



СФ

С О В Е Т
Ф Е Д Е Р А Ц И И

ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*Комитет Совета Федерации
по федеративному устройству,
региональной политике, местному
самоуправлению и делам Севера,
Совет по вопросам развития
Дальнего Востока, Арктики и
Антарктики при Совете Федерации
Федерального Собрания
Российской Федерации*

МАТЕРИАЛЫ

совещания на тему "Эксплуатация
техногенных россыпей твердых
полезных ископаемых в контексте
поступательного развития регионов
Дальнего Востока и Арктики"

МОСКВА • 15 декабря 2023 года

АППАРАТ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРАВОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

103426, Москва, Б.Дмитровка, 26

Тел. 692-69-74

**К вопросу об эксплуатации техногенных
россыпей твердых полезных ископаемых
в контексте поступательного развития
регионов Дальнего Востока и Арктики**

На территории Российской Федерации и ее континентального шельфа выявлены месторождения практически всех известных на Земле видов полезных ископаемых. По запасам и добыче нефти, природного газа, угля, железных руд, никеля, меди, золота, серебра, платиноидов, алмазов, апатитовых руд, калийных солей и некоторых других видов полезных ископаемых Россия входит в число мировых лидеров.

Техногенные россыпные месторождения являются существенным резервом минерально-сырьевой базы благородных металлов, но их освоение осложняется тем, что ценные компоненты в массиве находятся в хаотичном состоянии, и их добыча связана со сплошной переработкой всего объема техногенных образований, что требует значительные финансовые затраты.

В Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2018 года № 2914-р (далее – Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года), отмечается, что приоритетом Российской Федерации в сфере развития минерально-сырьевой базы на долгосрочную перспективу является формирование экономически обоснованного баланса между необходимым и достаточным внутренним потреблением, экспортом и вынужденным импортом минерального сырья, который достигается путем своевременного воспроизводства и рационального использования запасов полезных ископаемых. Для каждого полезного

ископаемого этот баланс будет разным в зависимости от уровня рыночного спроса, количества высокорентабельных запасов полезных ископаемых, возможных технико-технологических, инфраструктурных и экологических ограничений добычи.

Стратегической целью развития минерально-сырьевой базы является создание условий для устойчивого обеспечения минеральным сырьем социально-экономического развития и поддержания достаточного уровня экономической и энергетической безопасности Российской Федерации.

Достижение указанной стратегической цели осуществляется на основе наращивания минерально-сырьевой базы за счет увеличения инвестиционной привлекательности геолого-разведочных работ всех стадий, роста качества прогнозирования и поисков новых месторождений, а также повышения эффективности освоения известных, в том числе неразрабатываемых, месторождений путем внедрения современных технологий переработки, обогащения и комплексного извлечения полезных ископаемых.

Дальневосточный федеральный округ включает Республику Бурятия и Республику Саха (Якутия), Забайкальский, Камчатский, Приморский и Хабаровский края, Амурскую, Магаданскую и Сахалинскую области, Еврейскую автономную область и Чукотский автономный округ. Кроме того, Чукотский автономный округ и 13 улусов Республики Саха (Якутия) относятся также к Арктической зоне Российской Федерации, о чем указывается в Национальной программе социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 года и на перспективу до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2020 года № 2464-р¹.

В Арктической зоне активно работают многочисленные предприятия-недропользователи, в промышленных масштабах добывающие углеводородное сырье и твердые полезные ископаемые. Их деятельность, связанная со

¹ В редакции от 11 сентября 2023 года.

строительством и эксплуатацией буровых объектов, карьеров, магистральных трубопроводов, возведением необходимой инфраструктуры, является источником загрязнения природы. Это во многом предопределяет сложную экологическую обстановку в регионе.

Согласно указанной Национальной программе к ключевым конкурентным преимуществам Дальневосточного федерального округа относятся, в частности:

- экономико-географическое положение в непосредственной близости к самому большому в мире и быстро растущему рынку Азиатско-Тихоокеанского региона, на долю которого в 2018 году пришлось 60 процентов мирового внутреннего валового продукта, 64,6 процента мировой торговли товарами и услугами, 26,3 процента всего объема входящих прямых иностранных инвестиций и 51,4 процента всего объема исходящих прямых иностранных инвестиций;

- наличие крупнейших в мире запасов природных ресурсов, которые могут стать базой для новых масштабных производств, в том числе 81 процент запасов алмазов, 51 процент леса, 37 процентов пресной воды, 33 процента водных биоресурсов, 44 процента золота, 27 процентов газа и 17 процентов нефти;

- ключевое расположение в естественном транспортном коридоре между Азией и Европой. По территории Дальневосточного федерального округа проходят крупнейшие в мире железнодорожные магистрали – Байкало-Амурская и Транссибирская – с суммарной провозной способностью более 100 млн тонн и с перспективными планами увеличения в ближайшие 10 лет до 210 млн тонн. Здесь расположено 29 морских портов, на долю которых приходится четверть грузооборота российских портов. Через Дальний Восток пролегает самый короткий морской путь из Азии в Европу – Северный морской путь, имеющий конкурентные преимущества при перевозках грузов из Северо-Восточной Азии в Европу и перспективные планы увеличения провозной способности к 2024 году до 80 млн тонн грузов;

- наличие уникального набора рекреационных ресурсов, привлекательных для российских и иностранных туристов. Природно-ресурсный потенциал региона

с обширной прилегающей морской акваторией представляет собой значительную часть (во многом уникальную) национального богатства Российской Федерации.

В государственной программе Российской Федерации "Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации", утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 30 марта 2021 года № 484², отмечается, что значение Арктической зоны в социально-экономическом развитии Российской Федерации и обеспечении ее национальной безопасности обусловлено ее географическим расположением, наличием запасов полезных ископаемых (более 80 процентов горючего природного газа и 17 процентов нефти, континентальный шельф Российской Федерации в Арктике содержит более 85,1 трлн. куб. метров горючего природного газа, 17,3 млрд. тонн нефти). В Арктической зоне Российской Федерации реализуются крупнейшие инвестиционные проекты.

Согласно Морской доктрине Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 июля 2022 года № 512, национальная морская политика на Арктическом региональном направлении обусловлена значительными минеральными и углеводородными ресурсами, которыми богаты исключительная экономическая зона и континентальный шельф Российской Федерации в Северном Ледовитом океане, возрастающим значением Северного морского пути в системе мировых транспортных коммуникаций, возрастающей ролью Военно-Морского Флота в обеспечении обороны страны в Арктической зоне Российской Федерации, а также превращением Арктики в регион глобальной конкуренции не только с экономической, но и с военной точки зрения. С учетом этих факторов приоритетом национальной морской политики на Арктическом региональном направлении является, в частности, упрочение лидирующих позиций Российской Федерации в изучении и освоении морских пространств Арктики, включая проведение геолого-разведочных работ, обновление

² В редакции от 30 декабря 2022 года.

имеющихся данных о месторождениях полезных ископаемых и безопасное освоение месторождений природных ресурсов арктического континентального шельфа Российской Федерации.

Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-І³ "О недрах" регулирует отношения, возникающие в области использования и охраны недр, разработки технологий геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых, использования отходов недропользования (вскрышных и вмещающих горных пород, шламов, хвостов обогащения полезных ископаемых и иных отходов геологического изучения, разведки, добычи и первичной переработки минерального сырья, содержащих полезные ископаемые и полезные компоненты или не содержащих полезных ископаемых и полезных компонентов), специфических минеральных ресурсов (рап лиманов и озер, торфа, сапропеля и других минеральных ресурсов), подземных вод, включая попутные воды (воды, извлеченные из недр вместе с нефтью, газом и газовым конденсатом, и вод, использованных пользователями недр).

В Модельном кодексе о недрах и недропользовании для государств-участников Содружества Независимых Государств (принят в г. Санкт-Петербурге 7 декабря 2002 года Постановлением 20-8 на 20-ом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств) закрепляется, что полезными ископаемыми признаются содержащиеся в недрах природные минеральные образования, углеводороды и подземные воды, химический состав и физические свойства которых позволяют использовать их в сфере материального производства и потребления непосредственно или после переработки.

К полезным ископаемым относятся также находящиеся в недрах окаменевшие биологические остатки.

³ В редакции от 10 июля 2023 года.

Полезные ископаемые в соответствии с указанным Модельным Кодексом подразделяются на рудные, нерудные, горючие, общераспространенные и подземные воды.

Полезные ископаемые подразделяются, принимая во внимание их экономическое значение, с целью установления их соответствующего правового статуса относительно установленного режима использования и охраны недр, на следующие виды:

- стратегические полезные ископаемые;
- специфические полезные ископаемые;
- общераспространенные полезные ископаемые;
- подземные воды.

Различают также иные классификации полезных ископаемых.

В частности, в зависимости от того, используются ли месторождения полезных ископаемых в настоящий момент или нет, их подразделяют:

- на балансовые — это запасы полезных ископаемых, использование которых в настоящее время экономически целесообразно и которые должны удовлетворять определенным кондициям;

- забалансовые — это такие запасы полезных ископаемых, использование которых в настоящее время экономически нецелесообразно из-за низкого содержания ценных компонентов, небольшой мощности залежей, малого количества полезных ископаемых, нахождения их в трудных горнотехнических условиях и тому подобное, но некоторые в дальнейшем могут быть использованы для промышленного освоения.

По степени распространенности полезные ископаемые подразделяются:

- на общераспространенные;
- необщераспространенные.

К общераспространенным полезным ископаемым относятся некоторые виды глины, гипса, известняка, песка и так далее. Каждый субъект Российской Федерации разрабатывает и утверждает совместно с Российской Федерацией свой

перечень общераспространенных полезных ископаемых (утверждается Минприроды России).

К "необщераспространенным" полезным ископаемым относят нефть, газ, медь, уран, уголь, платину, золото и прочие рудные и нерудные полезные ископаемые.

По агрегатному состоянию полезные ископаемые классифицируются:

- на твердые (руды, уголь, гранит и так далее);
- жидкие (нефть, минеральные воды);
- газообразные (природные горючие и инертные газы).

Как указывается в Национальном стандарте Российской Федерации ГОСТ Р 59071-2020. "Охрана окружающей среды. Недра. Термины и определения" (утвержден и введен в действие приказом Росстандарта от 1 октября 2020 года № 732-ст), полезные ископаемые – это содержащиеся в недрах природные минеральные образования неорганического или органического происхождения, которые находятся в твердом, жидком или газообразном состоянии, химический состав и физические свойства которых позволяют осуществлять их промышленное и иное хозяйственное использование в природном виде или после первичной обработки (очистки, обогащения).

Твердыми полезными ископаемыми признают природные минеральные образования, органические вещества и их смеси, находящиеся в твердом состоянии в недрах или на земной поверхности.

Твердые полезные ископаемые подразделяют на рудные и нерудные. Рудными твердыми полезными ископаемыми признают самородные металлы, руды черных, цветных, редких, радиоактивных металлов и редкоземельных элементов. Остальные твердые полезные ископаемые признают нерудными.

Попутные полезные ископаемые – это минеральные комплексы, минералы, металлы и другие химические элементы и их соединения, сопряженные и добываемые с основным полезным ископаемым, добыча и переработка которых

при разработке основного полезного ископаемого является рентабельной и хозяйственное использование которых является экономически целесообразным.

Стратегическими полезными ископаемыми признаются:

1) горючие полезные ископаемые:

- нефть и нефтеносные сланцы;

- газовый конденсат;

- природный газ, за исключением содержащегося в угольных пластах;

2) рудные полезные ископаемые: уран, марганец, хром, титан, бокситы, медь, никель, свинец, молибден, вольфрам, олово, цирконий, тантал, ниобий, кобальт, скандий, бериллий, сурьма, литий, германий, рений, редкоземельные иттриевой группы, драгоценные металлы (золото, серебро, платина, палладий, родий, иридий, рутений, осмий);

3) нерудные полезные ископаемые:

- драгоценные камни (алмазы, изумруды, рубины, сапфиры, александриты, уникальные янтарные образования);

- особо чистое кварцевое сырье.

Перечень стратегических полезных ископаемых может быть изменен законом государства.

Обращаем внимание на то, что россыпные месторождения образуются в результате разрушения коренных месторождений и представляют собой обломочный материал, в котором содержатся ценные минералы. Россыпи бывают склоновыми, прибрежно-морскими, озерными, русловыми и другими. Часто россыпные месторождения соседствуют с коренными. Россыпные месторождения являются важными источниками добычи золота и платины. Существуют россыпные месторождения драгоценных камней, в первую очередь алмазов и рубинов. Однако, например, россыпи серебра являются редкостью.

Как указывается в Методических рекомендациях по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, утвержденных распоряжением Минприроды России от 5 июня

2007 года № 37-р (далее – Методические рекомендации), россыпями называются скопления рыхлого или сцементированного обломочного материала, содержащего в виде зерен, их обломков или агрегатов ценные минералы. Россыпи образуются в результате разрушения коренных источников – эндогенных месторождений, рудопроявлений, минерализованных пород, а также путем перемива промежуточных коллекторов – осадочных пород с повышенными концентрациями ценных минералов. Россыпное месторождение может быть представлено одной россыпью или группой пространственно сближенных россыпей (залежей), каждая из которых является самостоятельным объектом разведки.

Россыпи занимают видное место среди месторождений металлов и отдельных видов нерудного сырья, являясь для некоторых из них одним из основных источников добычи. Промышленное значение имеют россыпи золота, металлов платиновой группы (МППГ), олова, вольфрама, титана, циркония, тантала, ниобия, редкоземельных элементов, алмазов, ювелирных и ювелирно-поделочных камней и некоторых других полезных ископаемых. Нередко они являются также источниками получения ценных элементов, содержащихся в виде примесей в основных рудных минералах.

В Методических рекомендациях отмечается, что техногенные россыпи представлены отвалами вскрышных пород (отвалы торфов), гале-эфельными отвалами и накоплениями илов бывших илоотстойников. По распределению полезных компонентов и их содержаниям они резко отличаются от первоначальных природных россыпей. Россыпи отвалов вскрышных работ формируются за счет непромышленных концентраций полезных минералов, содержащихся во вскрышных породах, и маломощных висячих пластов, селективная отработка которых была нерентабельной. Россыпи гале-эфельных отвалов формируются за счет неполноты извлечения минералов из добытых песков вследствие несовершенства применявшихся технических средств обогащения, несоответствия схем промывки технологическим свойствам песков, нарушений технологических

процессов. Размер частиц полезных компонентов в этих отвалах меньше, чем в "первичных" месторождениях, хотя иногда могут попадаться и крупные самородки.

В техногенных россыпях золота может быть заключено, как отмечается в Методических рекомендациях, до 30 процентов и более от запасов первичной золотоносной россыпи. Разрабатываются техногенные россыпи обычно открытым и дражным способами.

К техногенным россыпям также могут относиться хвосты обогатительных фабрик, перерабатывающих коренные руды, в том числе поступающие в среду активного гидродинамического воздействия (сброса в акватории заливов, озер, выноса рек, размывающих хвосты). Важнейшими факторами их образования служат сепарация и обогащение материала в зоне активного волнового воздействия, способствующего возникновению повышенных концентраций полезных минералов преимущественно мелких классов.

С определенной долей условности к техногенным россыпям можно отнести остаточные целиковые части месторождения, частично или полностью погребенные под отвалами (хвостами) предшествующих отработок, состоящие из бортовых, внутриконтурных, недоработанных участков первичной россыпи и охранных целиков. Распределение полезного компонента и средние содержания в них определяются природными условиями залегания "первичных" россыпей. Условием отнесения "остаточных" россыпей к техногенному типу служит соотношение запасов полезного компонента в целиковых участках месторождения и отвалах.

Согласно Федеральному закону от 26 марта 1998 года № 41-ФЗ "О драгоценных металлах и драгоценных камнях" драгоценные металлы – это золото, серебро, платина и металлы платиновой группы (палладий, иридий, родий, рутений и осмий). Драгоценные металлы могут находиться в любом состоянии, виде, в том числе в самородном и аффинированном виде, а также в сырье, сплавах, полуфабрикатах, промышленных продуктах, химических соединениях, ювелирных и других изделиях, монетах, ломе и отходах производства и потребления.

Техногенные месторождения представляют собой скопление полезных ископаемых в виде отходов горно-обогатительного и других производств: отвалов рудников и других горнодобывающих предприятий, хвостохранилищ обогатительных фабрик и другие. В техногенных месторождениях ценное ископаемое содержится, по сути, в отходах производства.

Как отмечается в Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года, помимо стратегических видов минерального сырья, значимыми для экономики России являются уголь, железные руды, цинк, апатитовые руды, калийные соли, цементное сырье, подземные воды; для отдельных отраслей промышленности – плавиковый шпат, бентониты, полевошпатовое сырье, каолин, крупнолистовой мусковит, оптическое сырье, йод.

С учетом экономических условий освоения минерально-сырьевых ресурсов обеспеченность рентабельными запасами стратегических и наиболее значимых видов полезных ископаемых эксплуатируемых месторождений может составить не более 25 – 30 лет. По другим полезным ископаемым (более 150 видов), используемым в незначительных объемах либо имеющим местное значение, обеспеченность запасами не рассматривается.

По количеству и качеству балансовых запасов минерального сырья в России (с учетом наличия или отсутствия геологических перспектив наращивания минерально-сырьевой базы) все значимые для экономики страны полезные ископаемые можно разделить на три группы.

В первую группу входят полезные ископаемые, запасы которых при любых сценариях развития экономики удовлетворят необходимые потребности до 2035 года и в последующий период. К этой группе относятся природный газ, медь, никель, олово, вольфрам, молибден, тантал, ниобий, кобальт, скандий, германий, платиноиды, апатитовые руды, железные руды, калийные соли, уголь, цементное сырье.

Запасы полезных ископаемых этой группы обеспечивают потребности страны на длительную перспективу. При этом ряд регионов России испытывает

дефицит запасов углей (Европейская часть и Урал), железных руд (Урал, юг Западной Сибири), фосфорных руд и калийных солей (сельскохозяйственные районы Северного Кавказа, Центрального Черноземья и Поволжья). Отмечается дефицит некоторых из потребляемых сортов и марок углей, в частности, особо ценных марок коксующихся углей. Региональный и марочный дефицит обусловлены природными особенностями месторождений и закономерностями их размещения по территории России.

Ко второй группе относятся полезные ископаемые, достигнутые уровни добычи которых недостаточно обеспечены запасами разрабатываемых месторождений на период до 2035 года. К этой группе относятся нефть, свинец, сурьма, золото, серебро, алмазы, цинк, особо чистое кварцевое сырье.

Вовлечение в отработку трудноизвлекаемых запасов нефти, неразрабатываемых месторождений цветных, легирующих и благородных металлов позволит удержать достигнутый уровень добычи в период после 2025 года. Высокий рыночный спрос на драгоценные металлы и алмазы делает критически важным выявление нетрадиционных для отечественной горнодобывающей промышленности источников этих видов минерального сырья, которые могут быть обнаружены лишь с использованием принципиально новых методов их прогнозирования и поисков.

К третьей группе относятся дефицитные полезные ископаемые, внутреннее потребление которых в значительной степени обеспечивается вынужденным импортом и (или) складированными запасами. К этой группе относятся полезные ископаемые, минерально-сырьевая база которых в России характеризуется преимущественно низким качеством (уран, марганец, хром, титан, бокситы, цирконий, бериллий, литий, рений, редкие земли иттриевой группы, плавиковый шпат, бентониты для литейного производства, полевошпатовое сырье, каолин, крупнолистовой мусковит, йод, бром, оптическое сырье). Однако некоторые месторождения дефицитных полезных ископаемых (хрома, редкоземельных металлов) сопоставимы по качеству с разрабатываемыми месторождениями за

рубежом, что делает особенно актуальной разработку и применение специальных механизмов стимулирования их освоения. Для начала освоения неразрабатываемых месторождений марганца, урана, хрома либо возобновления добычи полезных ископаемых на ранее эксплуатируемых месторождениях йода, брома, плавикового шпата, лития, бериллия, оптического сырья необходимо внедрение эффективных технологий обогащения и переработки минерального сырья.

Выявление новых месторождений качественных руд с использованием традиционных подходов и методов становится все более сложным и менее вероятным. Минимизировать зависимость от импорта минерального сырья можно как за счет освоения месторождений руд невысокого качества или расположенных в удаленных районах страны с неразвитой инфраструктурой, так и путем применения усовершенствованных прогнозно-поисковых комплексов, обеспечивающих выявление объектов нетрадиционного типа с качественными и богатыми рудами.

Обращаем внимание на то, что еще в 2010 году Магаданской областной Думой в Государственную Думу был внесен законопроект № 386903-5 "О внесении изменений в Закон Российской Федерации "О недрах", которым предлагалось ввести новое понятие "техногенные россыпи". Данный законопроект был отклонен. Так, указывалось, в частности, что предлагаемое понятие требовало раскрытия, пояснения, что именно относится к техногенным россыпям.

Обращаем внимание, что на рассмотрении в Государственной Думе находится проект федерального закона № 343102-8 "О старательской деятельности", внесенный в Государственную Думу Правительством Российской Федерации и принятый Государственной Думой в первом чтении 12 июля 2023 года (далее – законопроект № 343102-8)

Законопроект № 343102-8 направлен на установление правовых основ осуществления старательской деятельности, а также особенностей использования и обращения золота, добытого старателями.

Законопроектом № 343102-8 вводятся новые понятия "старатель", "старательская деятельность" и "старательский участок".

Закрепляется, что отношения, связанные с осуществлением старательской деятельности, не являются предметом регулирования законодательства Российской Федерации о недрах.

Предусматривается, что перечни территорий, частей водных объектов, в границах которых может осуществляться старательская деятельность, будут формироваться и утверждаться уполномоченным федеральным органом по согласованию с определенными в части 2 статьи 3 законопроекта № 343102-8 федеральными органами исполнительной власти на основании предложений органов государственной власти субъектов Российской Федерации с учетом предложений субъектов предпринимательской деятельности.

Определяется перечень земельных участков, территорий и водных объектов, не подлежащих включению в перечни территорий, частей водных объектов, в границах которых может осуществляться старательская деятельность, устанавливаются полномочия Правительства Российской Федерации, иных органов государственной власти, органов местного самоуправления в сфере старательской деятельности.

Предусматривается, что основанием осуществления индивидуальным предпринимателем старательской деятельности является разрешение на осуществление старательской деятельности, выданное органом контроля гражданину Российской Федерации, зарегистрированному в качестве индивидуального предпринимателя, которому предоставлен в безвозмездное пользование старательский участок.

Устанавливается, что старательский участок может быть предоставлен на три года на основании договора безвозмездного пользования старательским участком, срок действия такого договора может быть однократно продлен не более чем на три года по соглашению сторон, заключаемому по заявлению старателя. Старатель

может осуществлять старательскую деятельность только на одном старательском участке.

Законопроектом № 343102-8 определяются условия осуществления старательской деятельности, порядок подачи заявления о предоставлении старательского участка и порядок его предоставления, закрепляются основания для отказа в предоставлении старательского участка, порядок заключения договора безвозмездного пользования старательским участком.

Закрепляются основные требования к осуществлению старательской деятельности, в том числе устанавливаются недопустимые при осуществлении старательской деятельности виды работ, оборудования, средств и способов (технологий) добычи золота.

На старателей возлагается обязанность по предоставлению отчетности в виде декларации о старательской деятельности, целью которой является формирование полной и достоверной информации о способах и видах работ, осуществленных старателем на старательском участке за отчетный период. Определяются содержание декларации о старательской деятельности и порядок ее представления.

Предусматриваются основания прекращения старательской деятельности, к которым отнесены прекращение гражданства Российской Федерации или прекращение физическим лицом деятельности в качестве индивидуального предпринимателя, прекращение договора безвозмездного пользования старательским участком, а также если совокупное количество золота в химически чистом виде, добытого названным индивидуальным предпринимателем на старательском участке, достигло тридцати килограммов.

Предусматривается, что использование и обращение золота, добытого старателями, осуществляется в порядке и на условиях, которые установлены Федеральным законом от 26 марта 1998 года № 41-ФЗ "О драгоценных металлах и драгоценных камнях", с учетом особенностей, утверждаемых Правительством Российской Федерации.

На старателей возлагается обязанность по восстановлению старательского участка и части водного объекта, в границах которых осуществлялась старательская деятельность, до момента прекращения договора безвозмездного пользования таким старательским участком, а также обязанность по подаче декларации о восстановлении данного старательского участка и части водного объекта. Предусматривается возможность продления срока действия договора безвозмездного пользования старательским участком для завершения указанных мероприятий по восстановлению не более чем на шесть месяцев, если такое продление срока необходимо в связи с климатическими и географическими особенностями соответствующего субъекта Российской Федерации.

Законопроектом № 343102-8 устанавливается, что региональный государственный контроль (надзор) за старательской деятельностью осуществляется органом государственной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченным высшим исполнительным органом субъекта Российской Федерации.

В целях обеспечения осуществления старательской деятельности предусматривается создание федеральной государственной информационной системы старательской деятельности, доступ к которой будет обеспечиваться посредством официального сайта, а также федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)".

**Правовое Управление
Аппарата Совета Федерации**

Исполнители:

отдел гражданского права: Н.С.Певцова;

отдел мониторинга законодательных инициатив и систематизации законодательства: О.В.Бокарева.

3.2-11/4857@

Информационно-аналитический материал на тему «Эксплуатация техногенных россыпей твердых полезных ископаемых в контексте поступательного развития регионов Дальнего Востока и Арктики»

1. К техногенным россыпям относятся отвалы вскрышных работ (отвалы торфов), гале-эфельные отвалы, накопления илов бывших илоотстойников. К техногенным россыпям также могут относиться хвосты обогатительных фабрик, перерабатывающих коренные руды, остаточные целиковые части месторождения, частично или полностью погребенные под отвалами (хвостами) предшествующих отработок. Распределение полезного компонента и средние содержания в них определяются природными условиями залегания «первичных» россыпей.

Условием отнесения «остаточных» россыпей к техногенному типу служит соотношение запасов полезного компонента в целиковых участках месторождения и отвалах¹. При этом к техногенным относятся только такие образованные в ходе добычи золота россыпи, которые **не содержат запасы золота, учитываемые государственным балансом**².

По распределению полезных компонентов техногенные россыпи резко отличаются от первоначальных природных россыпей. Извлечение из техногенных россыпей полезных компонентов имеет **значительный ресурсосберегающий и экологический эффект**, особенно если происходит с использованием наилучших доступных технологий³.

С точки зрения экологии **россыпной способ добычи золота гораздо предпочтительнее по сравнению с рудным**. Если все технологические процедуры соблюдены, то применяющие этот метод золотодобывающие предприятия обязаны после окончания добычи проводить рекультивацию участка⁴. При этом в настоящее время **большая часть пригодных для добычи золота россыпей носит техногенный характер**. Например, для Красноярского края данный показатель составляет 85%⁵.

В этих условиях одним из основных источников пополнения минерально-сырьевой базы стала **отработка техногенных россыпей и добыча золота из так называемых неучтённых запасов**. Всего на территории России за последние 300 лет из россыпей было добыто свыше 15 тыс. тонн золота. В Дальневосточном макрорегионе, по оценке специалистов, сосредоточено более 25 млрд м³ горной массы с предполагаемыми

¹ Распоряжение Минприроды России от 5 июня 2007 года № 37-р «Об утверждении Методических рекомендаций по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

² Письмо от 1 августа 2017 года № СА-04-30/10154 «О некоторых особенностях освоения техногенных (ранее нарушенных добычей) объектов россыпного золота». // Сайт Федерального агентства по недропользованию.

³ Например, информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Производство редких и редкоземельных металлов» отмечает, что разработана промышленная технология современного уровня, которая позволит получать высокочистые индивидуальные соединения редкоземельных металлов (далее – РЗМ) из бедных руд и техногенных отходов и повысить экологический уровень предприятий. Основные приемы для достижения этой цели - максимальное использование экологически чистых сорбционных методов разделения и очистки редкоземельных металлов при рациональном применении экстракционных приемов разделения близких по свойствам металлов.

⁴ «Рынок золота без блеска и лоска». // «Российская газета», 23 апреля 2023 года.

⁵ В.А. Макаров «Проблемы переоценки и освоения техногенных образований (геолого-технологические, правовые и экологические аспекты)», Сибирский федеральный университет, 8 апреля 2020 года.

ресурсами **2500-3000 тонн россыпного золота, пригодными к отработке с извлечением металла**⁶.

Только на территории **Магаданской области** к 2010 году было образовано около пятисот миллионов кубических метров отходов горнодобывающего производства, которые пригодны к сплошной отработке с извлечением золота⁷. В таких отвалах, по разным оценкам, находится **от 300 до 1000 тонн золота**⁸.

Однако необходимую законодательную базу для легализации добычи золота на техногенных россыпях не удавалось создать многие годы. Неоднократно вносились соответствующие законопроекты, проводилось обсуждение проблем. Например, в 2010 году Магаданской областной Думой был внесен **законопроект № 386903-5**, предусматривающий возможность добычи золота на техногенных россыпях, однако он был **отклонен, в том числе в связи с отсутствием понятия «техногенные россыпи»** в законодательстве Российской Федерации о недрах.

Совет Федерации в 2018 году рекомендовал внести изменения в Закон Российской Федерации «О недрах» и другие законодательные акты в части нормативного правового регулирования деятельности юниорных компаний, добычи (извлечения) полезных ископаемых (компонентов) из техногенных месторождений, а также **введения понятия «техногенное месторождение»**⁹.

10 декабря 2019 года в Совете Федерации состоялся круглый стол на тему «Законодательное обеспечение рационального использования отвалов горных пород и отходов перерабатывающих производств: проблемы и перспективы». Минприроды России было предложено рассмотреть возможность организации и проведения инвентаризации всех накопленных отходов недропользования с направлением информации в Росгеолфонд¹⁰.

Для вовлечения в освоение техногенных россыпей был принят Федеральный закон от 14 июля 2022 года № 343-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 343-ФЗ), вступивший в силу с 1 сентября 2023 года.

Для реализации этих новых положений Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 «О недрах» **дополнен статьей 23.4. «Добыча полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования и иное использование отходов недропользования» и статьей 23.5. «Добыча полезных**

⁶ Решение общественного совета при Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору от 9 октября 2019 года № 67-3 «Проблемные вопросы при освоении техногенных месторождений». // Сайт Федерального агентства по недропользованию.

⁷ Из пояснительной записки к законопроекту № 386903-5, внесенному Магаданской областной Думой в 2010 году.

⁸ «Широков предложил узаконить добычу золота в техногенных месторождениях». // «Парламентская газета», 10 апреля 2023 года.

⁹ Постановление Совета Федерации от 11 апреля 2018 года № 114-СФ «О государственной поддержке социально-экономического развития Забайкальского края».

¹⁰ Также рекомендовалось провести в течение 2020 года классификацию всех учтенных и вновь образуемых отвалов горных пород и отходов промышленности, отнесенных к «техногенным образованиям», содержащих разные виды полезных ископаемых. МЧС России рекомендовано рассмотреть возможность использования отвалов горных пород и других «техногенных образований», содержащих общераспространенные полезные ископаемые, в качестве государственного резерва строительных материалов для оперативного предупреждения вреда от стихийных бедствий и ликвидации их последствий. // «Сенаторы рассмотрели вопросы рационального использования отвалов горных пород». Сайт Совета Федерации, 10 декабря 2019 года.

ископаемых и полезных компонентов из вскрышных и вмещающих горных пород и иное использование вскрышных и вмещающих горных пород»¹¹.

Федеральный закон № 343-ФЗ устанавливает, что пользователь недр вправе использовать отходы недропользования, образовавшиеся на предоставленном в пользование участке недр, в том числе из вскрышных и вмещающих горных пород, для добычи полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования. Кроме того, закрепляется обязанность пользователя недр сохранять полезные ископаемые и полезные компоненты, содержащиеся в отходах недропользования, в том числе во вскрышных и вмещающих горных породах. Добыча полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования пользователем недр должна осуществляться **на основании соответствующего технического проекта.**

Федеральным законом № 343-ФЗ устанавливаются правила использования и хранения отходов недропользования, в том числе вскрышных и вмещающих горных пород, а также обязанность недропользователя при ликвидации или консервации объектов хранения отходов недропользования и объектов хранения вскрышных и вмещающих горных пород **осуществить приведение таких объектов в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения и охрану окружающей среды.**

Для стимулирования недропользователей с целью добычи или извлечения полезных ископаемых и полезных компонентов с 1 января 2023 года **при исчислении платы за негативное воздействие на окружающую среду устанавливается коэффициент 0** при размещении отходов недропользования, из которых осуществляется добыча полезных ископаемых и полезных компонентов¹².

Во исполнение положений Федерального закона № 343-ФЗ **разработаны соответствующие подзаконные нормативные правовые акты**, в том числе порядок использования отходов недропользования, в том числе вскрышных и вмещающих горных пород, пользователями недр¹³.

Однако разработка техногенных россыпей в золотодобыче промышленным способом по-прежнему сопровождается рядом ограничений административного характера. Согласно действующей на данный момент нормативно-правой базе, отходы горного производства, которые остались после обработки россыпных месторождений,

¹¹ Вскрышные и вмещающие горные породы, образовавшиеся при осуществлении пользования недрами на предоставленном в пользование участке недр, могут быть использованы пользователем недр: 1) для добычи полезных ископаемых и полезных компонентов; 2) для собственных производственных и технологических нужд; 3) для ликвидации горных выработок и иных сооружений, связанных с использованием недрами; 4) для рекультивации земель; 5) для ведения горных работ; 6) для передачи иному пользователю недр в целях использования данным пользователем передаваемых вскрышных и вмещающих горных пород для собственных производственных и технологических нужд, ликвидации горных выработок и иных сооружений, связанных с использованием недрами, рекультивации земель в объеме, определенном для выполнения соответствующих работ техническими проектами, иной предусмотренной Федеральным законом № 343-ФЗ проектной документацией на выполнение таких работ и (или) проектом рекультивации земель; 7) для передачи иному лицу в целях использования таким лицом передаваемых вскрышных и вмещающих горных пород для собственных производственных и технологических нужд, не связанных с осуществлением пользования недрами.

¹² Заключение Комитета Совета Федерации по экономической политике по Федеральному закону «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 7 июля 2022 года № 3.6-03/2916@.

¹³ Приказ Минприроды России № 247, Роснедр № 04 от 25 апреля 2023 года «Об утверждении Порядка использования отходов недропользования, в том числе вскрышных и вмещающих горных пород, пользователями недр».

следует рассматривать как новые месторождения, что **требует оформления и согласования документов в Минприроды России**. Оно может занять порядка трех лет и является дорогостоящим, поскольку предполагает **предварительное проведение геологоразведочных работ**¹⁴.

Отсутствие разрешительной документации приведет, по некоторым оценкам, к выпадению уже в 2023 году из объемов добычи **до 20 тонн россыпного золота** и снижению налоговых поступлений в бюджеты всех уровней¹⁵.

Для решения данных проблем **при участии Совета Федерации создана рабочая группа**, состоящая из представителей Федерального агентства по недропользованию, представителей науки и правительства Магаданской области, по результатам работы которой будет разработан нормативно-правовой акт¹⁶.

2. Задачу стимулирования добычи золота из техногенных россыпей непромышленным способом призван решить законопроект «О старательской деятельности» (так называемый законопроект о «вольном выносе»)¹⁷. В пояснительной записке к законопроекту № 343102-8 (далее – законопроект) отмечается, что существующий правовой режим добычи золота не в полной мере отвечает современным реалиям, порождает ряд серьезных социально-экономических проблем. В частности, в соответствии с Законом Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1 «О недрах» и Федеральным законом от 26 марта 1998 года № 41-ФЗ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» граждане не являются субъектами добычи драгоценных металлов, законно добывать золото могут лишь юридические лица, получившие соответствующую лицензию на пользование недрами по итогам участия в аукционе или конкурсе. Таким образом, добывать золото можно только из официально зарегистрированных месторождений, при этом неперспективные для промышленного освоения мелкие россыпные месторождения или отработанные (**техногенные**) **россыпи не могут быть отработаны на законных основаниях**.

Между тем, на территории Сибири и Дальнего Востока есть большое количество техногенных россыпей, в которых фактически содержится золото, не извлеченное во время предыдущих промышленных разработок, либо мелкие россыпи, неперспективные для промышленного освоения.

В связи с этим законопроект предусматривает, что в течение трех ближайших лет **на Дальнем Востоке и в Арктике будет запущен специальный пилотный режим**, который далее распространится на всю Россию. Любой желающий сможет подать электронную заявку, зарегистрироваться онлайн в качестве индивидуального предпринимателя и получить на три года для разработки участок площадью до десяти гектаров (срок использования можно будет продлить). При этом **не нужно проведение геологоразведочных работ и составление проекта разработки**.

¹⁴ Бюллетень EastRussia: отраслевой аналитический обзор горнодобычи ДФО – лето 2023, 23 июня 2023 года.

¹⁵ «Рынок золота без блеска и лоска». // «Российская газета», 23 апреля 2023 года.

¹⁶ «Широков предложил узаконить добычу золота в техногенных месторождениях». // «Парламентская газета», 10 апреля 2023 года.

¹⁷ Законопроект № 343102-8 внесен Правительством Российской Федерации 21 апреля 2023 года, принят Государственной Думой в первом чтении 12 июля 2023 года.

Законопроектом предусмотрена возможность **самостоятельного выбора индивидуальными предпринимателями старательских участков через информационную систему по аналогии с «дальневосточным гектаром».**

При выделении золотonosного участка есть ряд условий: в частности, старатель может работать только на одном участке; **углубляться в землю можно только на пять метров; нанимать можно не более десяти человек; за весь период разработки участка на нем можно добыть не более 30 килограммов золота**¹⁸.

Также не допускается применение взрывных работ; **использование оборудования мощностью более 5 киловатт**, за исключением транспортных средств, разрешенная максимальная масса которых составляет не более 3500 килограммов; использование химических способов добычи золота.

После прекращения старательской деятельности индивидуальный предприниматель обязан выполнить комплекс следующих мероприятий **по восстановлению старательского участка и части водного объекта**, в пределах которой осуществлялась старательская деятельность:

1) выравнивание поверхностного слоя земли для восстановления первоначального рельефа старательского участка, а также нанесение плодородного слоя почвы в случае его снятия при осуществлении старательской деятельности;

2) вывоз отходов производства и потребления и ликвидация загрязнений, вызванных старательской деятельностью, в полном объеме;

3) снос (демонтаж) и вывоз некапитальных строений и сооружений;

4) посадка сеянцев, саженцев в целях восстановления вырубленных лесных насаждений;

5) мероприятия по восстановлению указанного в договоре безвозмездного пользования старательским участком местоположения береговой линии (границы) водного объекта;

6) иные мероприятия, определенные Правительством Российской Федерации¹⁹.

Авторы законопроекта считают, что его реализация **в течение первых трех лет привлечет в бюджет регионов дополнительно до 30 млрд рублей** и обеспечит около десяти тысяч новых рабочих мест, прежде всего, за счет тех граждан, которые занимаются золотодобывающей деятельностью нелегально²⁰.

Данный законопроект вызвал **неоднозначную оценку в деловом сообществе и у законодателей**. Так, в **Союзе старателей назвали недостижимыми цели законопроекта**, так как они не основаны на реальной оценке ситуации в отрасли. Например, он предусматривает, что золотодобытчик сможет за один сезон (100 рабочих дней) переместить и промыть порядка 500 куб. метров золотых песков, не используя при этом технику и взрывчатые вещества.

Кроме того, во **Всероссийской ассоциации рыбопромышленных предприятий, предпринимателей и экспортеров (ВАРПЭ)** заявили, что законопроект несет **потенциальную угрозу водным биоресурсам и рыбоводству**. Это связано с тем, что в текущей версии законопроекта старатели не могут получать участки для добычи в водных

¹⁸ «Россию ждет золотая лихорадка: гражданам разрешат копать золото». // РИА Новости 24 марта 2023 года.

¹⁹ Пояснительная записка проекту федерального закона № 343102-8 «О старательской деятельности». // СОЗД.

²⁰ «Россию ждет золотая лихорадка: гражданам разрешат копать золото». // РИА Новости 24 марта 2023 года.

объектах, но имеют право разрабатывать земли в непосредственной близости к таким водным объектам²¹.

Комитет Совета Федерации по экономической политике в своем отзыве также не поддержал данный законопроект. Так, в нем отмечается, что предоставляемая старателям возможность использования водных объектов, отсутствие необходимости проведения геологоразведочных работ и проекта разработки, бесконтрольное недропользование приведет к **серьезным экологическим последствиям.**

Законопроектом устанавливается запрет на снятие поверхностного слоя земли на глубину более пяти метров. Однако геологический потенциал открытия россыпей золота на глубине до пяти метров отсутствует и не соответствует условиям разработки в известных золотоносных провинциях Российской Федерации.

Также законопроектом устанавливается обязанность старателя своими силами и за свой счет восстанавливать старательский участок и часть водного объекта, в границах которых осуществлялась старательская деятельность. Старатель обязан направить с использованием информационной системы в орган контроля декларацию о восстановлении старательского участка и части водного объекта.

К декларации о восстановлении прилагаются материалы фото- или видеофиксации восстановленных старательского участка и части водного объекта. **Контроль восстановления старательского участка или водного объекта посредством фото- или видеофиксации не является исчерпывающим.** По сути, бесконтрольная деятельность по восстановлению поверхностного слоя земли, нанесение плодородного слоя почвы, восстановление части водного объекта приведет к загрязнению экосистем, в том числе водоносных горизонтов²².

В октябре 2023 года по поручению первого заместителя Председателя Совета Федерации А.В. Яцкина **сенаторы и эксперты обсудили проект федерального закона «О старательской деятельности».** Сенатор Российской Федерации Б.Б. Хамчиев отметил, что Комитет Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию рассмотрел законопроект в рамках вопросов своего ведения и принял решение его **не поддерживать в данной редакции.**

Он отметил, что цель законопроекта - повышение значимости непромышленных месторождений для золотодобывающей отрасли, увеличение уровня занятости населения, а также противодействие незаконным добыче и обороту драгоценных металлов. Несмотря на это, **бесконтрольная добыча имеющихся незначительных объемов россыпного золота в долинах рек золотодобывающих регионов может привести к негативным экологическим последствиям для водных, биологических и лесных ресурсов,** а также к развитию теневого оборота металла.

Сенатор проинформировал о том, что в Совет Федерации поступило обращение ректора Санкт-Петербургского горного университета В.С. Литвиненко **с отрицательной оценкой законопроекта о старательской деятельности и последствий его реализации.** Из документа следует, что при обсуждении законопроекта научным и экспертным сообществом выявлены **риски негативных последствий реализации**

²¹ Бюллетень EastRussia: отраслевой аналитический обзор горнодобычи ДФО – лето 2023, 23 июня 2023 года.

²² Отзыв Комитета Совета Федерации по экономической политике на проект федерального закона № 343102-8 «О старательской деятельности» от 29 июня 2023 года № 3.6-04/2668@.

законодательных изменений для окружающей среды, несоизмеримых с экономической целесообразностью его принятия. Кроме того, отсутствие требований к проведению геологоразведочных работ старателями и к подготовке проекта разработки залежей россыпного золота разрушает действующую систему пользования недрами.

Сенатор также сообщил, что проектом поправок Комитета Государственной Думы по экологии, природным ресурсам и охране окружающей среды предлагается выбрать **Забайкальский край и Магаданскую область в качестве экспериментальных регионов** для мониторинга последствий реализации законопроекта²³.

3. В регионах, где предполагается провести эксперимент по апробации основных положений данного законопроекта, положительно оценивают его основные положения и начали подготовку к его реализации. Так, губернатор Магаданской области С.К. Носов на полях VIII Восточного экономического форума заявил, что в **Магаданской области** намерены выделить специальный участок под «вольный принос» для желающих побывать в роли золотоискателей. Таким образом, **планируется увеличить приток туристов на Колыму.**

Для частных золотодобытчиков в регионе уже выделили несколько десятков гектаров для такого вида деятельности. Работать можно будет только на специально отведенной территории. При этом регион будет контролировать эту деятельность, в том числе в части **соблюдения природоохранного законодательства**, а также вопросов оборота драгоценных металлов²⁴.

В свою очередь министр природных ресурсов и экологии Магаданской области О.В. Косолапов отметил, что «Магаданская область стала пилотным регионом именно потому, что на протяжении двух десятилетий мы прорабатывали тонкости реализации идеи о «вольном приносе» золота. По экспертным оценкам, **принятие закона выведет незаконных старателей из тени**, что положительно скажется не только на этих людях, но и на бюджете Магаданской области в целом.

Кроме того, признание «вольного приноса» важно и **в социальном плане.** У жителей многих колымских поселков появится возможность для цивилизованной золотодобычи, им будет намного выгоднее, заплатив налог, не таясь, заниматься старательством. Лицензии старателям будет выдаваться на три года на региональном уровне. При этом в случае нарушения закона участки будут изыматься».

В Магаданской области участки для добычи драгметалла находятся в **Сусуманском муниципальном округе.** По предварительным данным, до пятой части жителей округа смогут заниматься старательством. Позже география старательства будет расширена на другие муниципальные образования Колымы. Суммарная площадь участков, предлагаемых к реализации законопроекта, составляет 1498 гектаров. Учитывая ограничения законопроекта в предоставлении участков не более 10 гектаров, предлагаемая площадь может обеспечить более **140 участков для старательской деятельности.** Также планируется выделить еще около тысячи участков для старательской добычи в Магаданской области²⁵.

²³ «Б.Хамчиев провел расширенное заседание секции «Природопользование» Совета по вопросам АПК и природопользования». // Сайт Совета Федерации, 2 октября 2023 года.

²⁴ «Глава Магаданской области заявил, что туристы смогут самостоятельно добывать золото». // ТАСС, 14 сентября 2023 года.

²⁵ «В Магаданской области готовятся разрешить добычу золота физлицами». // РИА Новости, 28 марта 2023 года.

В другом интервью министр природных ресурсов и экологии Магаданской области О.В. Косолапов заявил, что **Магаданская область готова к реализации закона о старательской деятельности и выступает за его скорейшее принятие**. Регион подготовил и согласовал с Роснедрами площадь предполагаемых старательских участков. Магаданская область – малонаселенный и ограниченно доступный регион, который соединяется с «большой землей» через авиасообщение и одну автомобильную трассу. Это создает **благоприятные условия для осуществления контроля за оборотом драгметаллов**.

В регионе также было проведено два опроса населения, в которых приняли участие несколько сотен человек. По их результатам было поддержано мнение, что **закон нужно принимать и по результатам его практического применения вносить необходимые поправки**. Необходимо дать возможность «черным старателям» работать в рамках закона и тем самым пресечь нелегальный оборот золота²⁶.

Губернатор **Забайкальского края** А.М. Осипов также заявил, что **является сторонником законопроекта**. По его мнению, в целях его реализации необходимо создать соответствующую сеть государственных пунктов приёма, где можно будет по высокой цене сдать золото²⁷.

Законопроект также поддерживают владельцы золотодобывающих предприятий Забайкальского края. Так, по словам основателя и владельца ГК «Мангазея» (резидента TOP «Забайкалье») Сергея Янчукова, в России достаточно месторождений, которые неэффективно разрабатывать промышленным путем. Отлично, что на них смогут официально добывать золото физические лица. **Новый закон позволит легализовать деятельность тысяч индивидуальных золотодобытчиков, создаст официальные рабочие места с соответствующими налоговыми отчислениями**²⁸.

²⁶ «Магаданская область выступает за скорейшее принятие закона о старательской деятельности». // Интерфакс – Дальний Восток, 29 июня 2023 года.

²⁷ «Осипов: закон о вольном приносе золота поможет жителям глубинки зарабатывать». // Сайт Zab.ru, 30 июля 2023 года.

²⁸ «Эксперт Минвостокразвития РФ назвал преимущества законопроекта «О старательской деятельности»». // «Забайкальский рабочий», 10 августа 2023 года.

УПРАВЛЕНИЕ БИБЛИОТЕЧНЫХ ФОНДОВ
(ПАРЛАМЕНТСКАЯ БИБЛИОТЕКА)



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА

БИБЛИОДОСЬЕ

СОВЕТ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА,
АРКТИКИ И АНТАРКТИКИ ПРИ СОВЕТЕ ФЕДЕРАЦИИ,
КОМИТЕТ СОВЕТА ФЕДЕРАЦИИ ПО ФЕДЕРАТИВНОМУ
УСТРОЙСТВУ, РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКЕ,
МЕСТНОМУ САМОУПРАВЛЕНИЮ И ДЕЛАМ СЕВЕРА,
СОВЕЩАНИЕ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ РОССЫПЕЙ
ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
В КОНТЕКСТЕ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
РЕГИОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И АРКТИКИ

по информационно-библиографическим
ресурсам Управления библиотечных фондов
(Парламентской библиотеки)

Москва,
декабрь, 2023

СОДЕРЖАНИЕ*

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Обзор основных событий в золотодобывающей отрасли по итогам апреля–июля 2023 года 3

АКТУАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

<i>Халбашкеев А.</i> «О сколько нам открытий чудных» готовят техногенные месторождения	10
<i>Лунышин П.Д.</i> Нужна ли России россыпная золотодобыча?	13
<i>Львов В.</i> Российским добытчикам драгметалла нужен стандарт законов и правил	23
<i>Бесланеева М.С.</i> Изменения в правовом регулировании отношений по использованию отходов недропользования	25
<i>Рыльникова М.В., Швабенланд Е.Е., Олейник Д.Н.</i> Развитие системы обращения и управления отходами недропользования в России	31
<i>Мурзин Н.В., Тальгамер Б.Л.</i> Анализ структуры техногенных россыпей и оценка опыта их разработки	37
<i>Шумилова Л.В., Хатькова А.Н., Размахнин К.К., Простакишин М.Ф.</i> Извлечение золота и серебра из шихты отходов горных предприятий	42
<i>Степанов В.А., Мельников А.В.</i> Октябрьский золотороссыпной центр приамурской золотоносной провинции (Амурская область, Россия)	49

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 59

Ответственный за выпуск: *А.А. Якушина* (консультант отдела библиотечно-информационного обслуживания УБФ (ПБ); yakushina@duma.gov.ru)

* * В соответствии с законодательством Российской Федерации в части, касающейся соблюдения авторских прав, публикации, представленные в библиодосье, не предназначены для тиражирования, размещения в Интернет и распространения. В материалах, использованных для подготовки библиодосье, сохранены оригинальные тексты источников опубликования.

ОБЗОР ОСНОВНЫХ СОБЫТИЙ В ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ПО ИТОГАМ АПРЕЛЯ–ИЮЛЯ 2023 ГОДА*

Знаковые события конца весны и начала лета в золотодобывающей отрасли России так или иначе были связаны с санкциями недружественных стран.

Сбылись негативные прогнозы о снижении производства золота в России. Добыча падает во многих регионах.

Принято принципиальное решение о смене юрисдикции компанией «Полиметалл», из-за изменения геополитической обстановки переносятся сроки освоения ключевых месторождений, в частности месторождения «Сухой лог».

В конце мая новые санкции были наложены на лидеров отрасли — «Полюс» и «Полиметалл».

Однако до трагических последствий еще очень далеко. Снижение добычи не носит критического характера и вполне может быть преодолено во второй половине года за счет ввода в эксплуатацию новых рудников.

Активно развивается внутренний рынок, курс рубля уже несколько месяцев держится на благоприятном для золотодобытчиков уровне.

Производство

Россия по итогам января–мая 2023 г. увеличила производство золота по сравнению с аналогичным периодом годом ранее на 11,1%. Об этом в конце июня сообщил Росстат.

При этом в мае 2023 г. относительно мая 2022 г. производство золота выросло на 17,4%, а относительно предыдущего месяца — апреля 2023 г. — рост на 17,6%.

Всемирный Совет по золоту (World Gold Council, WGC) в конце июня подвел итоги работы золотодобывающей отрасли в мире в 2022 г. Китай сохранил лидерство по производству золота, на его долю пришлось около 10% общего объема мирового производства — 375 т.

Российская Федерация заняла второе место — 324,7 т, на третьем месте Австралия — 313,9 т. В десятку лучших также вошли Канада, США, Гана, Перу, Индонезия, Мексика и Узбекистан.

Объемом производства золота составил 3627,7 т, что на 47 т больше, чем в 2021 г.

Санкции

Во второй половине мая США вслед за Великобританией ввели блокирующие санкции против компании «Полюс». Также, согласно сообщению OFAC, в SDN List включены компании группы «Полюс» — «Полюс Алдан», «Полюс Красноярск», УК «Полюс», «Полюс Сервис», бывший и нынешний руководители компании — Павел Грачев и Алексей Востоков (а также старший вице-президент Владимир Полин). OFAC выдала лицензии на сворачивание операций с «Полюсом» и выход из его ценных бумаг сроком до 17 августа 2023 г.

Также под санкции подпало АО «Полиметалл» — российская структура группы Polymetal, через которую она владеет активами в России. При этом упоминаний непосредственно самой Polymetal, публичной компании, зарегистрированной на острове Джерси (планирует редомициляцию в Казахстан), в сообщении OFAC нет.

Через несколько дней компании «Полюс» и «Полиметалл» дали разъяснения и уточнили свою позицию по поводу блокирующих санкций, введенных Государственным департаментом США. В своем пресс-релизе компания «Полюс» заявила следующее: «Полюс» считает все введенные против Компании и ее дочерних структур санкции необоснованными. Компания тщательно изучит решения соответствующих регуляторов и перспективы оспаривания санкций всеми законными методами.

Пока Компания оценивает потенциальное влияние объявленных ограничительных мер, «Полюс» планирует сосредоточиться на продолжении своей деятельности в обычном режиме, достижении поставленных производственных целей и развитии своего портфеля активов. Компания также подтверждает намерения выполнять все свои социальные и экологические обязательства.

* Обзор основных событий в золотодобывающей отрасли по итогам апреля–июля 2023 года // Золото и технологии. – 2023. - № 2. – С. 8

В сообщении компании «Полиметалл» уточняется, что блокирующие санкции, введенные 19 мая 2023 г., применяются только к АО «Полиметалл» и юридическим лицам, в которых АО «Полиметалл» имеет прямое или косвенное участие в размере 50% или более.

Разъяснение OFAC также подтверждает, что ни Министерство иностранных дел США, ни OFAC не включили Компанию (Polymetal International plc в качестве материнской компании АО «Поли металл») и ее дочерние организации за пределами Российской Федерации в санкционный список.

Государственное управление

В начале апреля был принят приказ Минприроды России, который распространяет **«заявительный» принцип выдачи поисковых лицензий** на все твердые полезные ископаемые на территории Сибирского федерального округа. Исключение — участки, содержащие россыпное золото и общераспространенные полезные ископаемые.

«За семь лет благодаря «заявительному» принципу в нашей стране открыто свыше 300 месторождений полезных ископаемых. Один из ярких примеров — в прошлом году поставлено на государственный баланс месторождение Лугокан в Забайкалье с запасами золота 124 т, меди — 604 тыс. т и почти 1,5 тыс. т серебра. Другой крупный объект — месторождение Роман в Якутии с запасами золота более 49 т. Чтобы динамика по приросту запасов по поисковым лицензиям не падала, мы распространяем этот механизм на Сибирь», — прокомментировал глава Минприроды России Александр Козлов.

Минприроды России постоянно совершенствует заявительный механизм. С 2019 г. поисковые лицензии на твердые полезные ископаемые в Арктике, Иркутской области и на Дальнем Востоке можно получить на участки с высокими категориями прогнозных ресурсов — P1 и P2, теперь возможность изучать такие прогнозные ресурсы есть у недропользователей всех регионов Сибири.

Также приказ устанавливает возможность недропользователям на всей территории России оформлять поисковые лицензии в границах действующих нефтегазовых месторождений для изучения промышленных подземных вод на предмет извлечения из них дефицитных полезных ископаемых, например лития, йода, брома и других видов. Это позволит ускорить импортозамещение важного для российской промышленности сырья.

В Совете Федерации в начале апреля обсудили **регулирование добычи на техногенных месторождениях золота**.

Только в Магаданской области в техногенных отвалах, по разным оценкам, находится от 300 до 1000 т золота. Об этом рассказал заместитель председателя Комитета Совета Федерации по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера Анатолий, выступая на заседании профильного комитета 10 апреля.

Сенатор напомнил, что в Верхней палате парламента в 2022 г. состоялось большое совещание, посвященное развитию минерально-сырьевой базы. В его решениях была зафиксирована необходимость совершенствования правовой базы эксплуатации техногенных месторождений в Российской Федерации.

«Речь идет об отвалах золотопромышленности, россыпной золотодобычи. Все это находится в старых промысловых районах. Только в Магаданской области в отвалах содержится, по разным расчетам, от 300 до 1000 т золота. Использование этого ресурса очень важно», — отметил парламентарий.

Анатолий Широков сообщил, что создана рабочая группа, состоящая из представителей Федерального агентства по недропользованию, представителей науки и правительства Магаданской области. «Нам предстоит создать нормативно-правовой акт, который позволит все эти ресурсы вынимать и использовать во благо экономики нашей страны», — указал сенатор.

Сделать золото «товаром», ускорить принятие закона о «вольном приносе», обнулить утилизационный сбор для горной техники. С такими предложениями в конце апреля выступил на заседании комиссии по вопросам экономической и промышленной политики Совета законодателей РФ председатель Магаданской областной Думы Сергей Абрамов, высказывания которого опубликовала «Парламентская газета».

«Внешнее санкционное давление на Россию послужило причиной потери традиционного внешнего рынка сбыта и резкого снижения цены на золото — почти на треть в рублевом эквиваленте, а также существенного увеличения себестоимости добычи из-за роста практически всех статей расходов», — описал ситуацию Сергей Абрамов на примере Магаданской области. Он считает, что это было чревато рисками потери объемов добычи, сокращением капитальных затрат, расходов на геологоразведку, налогооблагаемой базы и снижением бюджетных доходов.

Минфин России концептуально поддержал подготовленные Магаданской областной Думой и Ассоциацией недропользователей Колымы предложения по корректировке механизмов государственного регулирования оборота золота.

Внесены изменения в Налоговый кодекс РФ и Федеральный закон «О драгоценных металлах и драгоценных камнях»: собственники драгметаллов получили право реализовывать их на внутреннем и внешнем рынках, а аффинажные заводы наравне с банками — продавать слитки физическим лицам без НДС. Это позволило обеспечить ликвидность золота и его доступность для граждан, увеличить конкуренцию на внутреннем рынке, повысить спрос на слитки.

Следующим шагом Сергей Абрамов предложил сформировать законодательную базу для перехода на экономическую модель «золото — товар» и предоставить недропользователям право реализовывать физическим лицам слитки, произведенные на аффинажных заводах из добытого ими металла, без начисления НДС, ускорить принятие Федерального закона о «вольном приносе».

Еще одной мерой поддержки горной отрасли, по мнению парламентария, является корректировка высоких утилизационных сборов на спецтехнику. «На период развития отечественной тяжелой промышленности целесообразно обнулить ставку утилизационного сбора, а затем поэтапно ее повышать, исходя из достигнутого уровня производственных мощностей, количества произведенного в России горного оборудования и потребностей недропользователей в нем», — считает Сергей Абрамов.

В России создадут цифровую систему геологических данных. Разработать финансово-экономическое обоснование такой меры первый заместитель руководителя аппарата правительства Валерий Сидоренко в начале мая поручил Роснедрам, Минцифры, Минфину и Минэкономразвития.

В документе указано, что финансирование создания системы будет концессионным, то есть на средства инвесторов.

По словам источника издания в госорганах, Валерий Сидоренко поручал проработать этот вопрос еще в декабре прошлого года, но Минфин выступил против выделения средств из бюджета. По оценке Роснедр, работа по оцифровке геологических данных и создание необходимой инфраструктуры обойдутся в 20 млрд руб. до 2025 г.

В Минприроды заявили, что оцифровка всех геологических данных, накопленных в нашей стране, — одна из важнейших задач в сфере недропользования, решение о создании такого единого источника будет принимать правительство России. Сейчас оно находится в проработке, добавили в министерстве.

По информации Роснедр, чтобы обеспечить полную цифровизацию геологических данных, необходимо перевести в электронный вид более 20 млн документов (например, карт, планов и разрезов месторождений). Оценочная стоимость таких работ в 2023–2025 гг. может составить более 7,5 млрд руб., сообщил глава Роснедр Евгений Петров в расчетах, направленных в Минфин и Минцифры.

Также для оцифровки необходимо будет нарастить вычислительные мощности Роснедр, так как технической возможности действующего сегодня Единого фонда геологической информации о недрах (ФГИС ЕФГИ) недостаточно для загрузки дополнительных объемов таких данных.

По информации Роснедр, годовой объем поступающих геоданных в ЕФГИ по итогам 2022 г. составляет около 1,3 Пб. В то же время в фондах крупных компаний-недропользователей, по оценкам Роснедр, находится не менее 15 Пб данных. С учетом требования обязательного резервирования копий документов потребуется наличие не менее 50 Пб мощностей хранения. Специальный центр обработки обойдется более чем в 13 млрд руб., считают в Роснедрах.

Государственная дума 12 июля приняла в первом чтении **пакет законов о «вольном приносе»**, в соответствии с которыми физические лица смогут легально добывать золото.

Предполагается создание специальной государственной информационной системы для обеспечения старательской деятельности. Использование информационной системы обеспечит доступность и удобство процесса оформления статуса старателя, повысит эффективность взаимодействия граждан с органами государственной власти. Законопроектом предусмотрена возможность самостоятельного выбора индивидуальными предпринимателями старательских участков через информационную систему по аналогии с дальневосточным гектаром.

Пилотный период законопроекта «О вольном приносе», который разрешит добычу золота в РФ частным лицам, будет длиться четыре года. Об этом сообщил глава Минвостокразвития Алексей Чекунков в ходе пленарного заседания Госдумы.

Регионами-пилотами планируется сделать Магаданскую область и Забайкальский край. «Законопроект будет действовать только в этих регионах в течение пилотных четырех лет после принятия — три года действует договор безвозмездного пользования и один год — для

подведения итогов первого этапа. В случае принятия законопроекта в первом чтении, ко второму мы соответствующим образом актуализируем финансово-экономическое обоснование применительно к условиям добычи именно в этих двух регионах», — сказал он.

Чекунков добавил, что в ходе обсуждения проекта много вопросов касалось разграничения регулирования старательской деятельности с законом о недрах. «Действующее требование закона о недрах рассчитано именно на промышленность — недропользователь должен пройти не менее десяти различных процедур в различных органах власти... По факту, мелкие старатели, граждане, которые сегодня занимаются... нелегальной добычей, не готовы пойти на такую длительную процедуру. Распространение на старательскую деятельность требований закона о недрах приведет к возложению на граждан запредельного уровня административной нагрузки и не позволит достичь цели обелить эту сферу», — добавил министр.

Сбыт

В начале мая агентство Bloomberg опубликовало анализ структуры экспорта российского золота.

По мнению аналитиков агентства после введения западных санкций российское золото стали продавать в ОАЭ, Турцию и Гонконг. Продажами занимаются малоизвестные фирмы.

Согласно опубликованным данным, ключевым направлением для российских драгметаллов стали ОАЭ: с марта по август этой стране продали золота на 500 млн долл. Продажами занимаются компании Paloma Precious DMCC (импортировала металла на 109 млн долл.), Al Bahrain Jewellers LLC (50 млн) и Actava Trading DMCC (25 млн), для ряда из которых торговля золотом не является профильной деятельностью.

Bloomberg также пишет, что экспорту российского золота содействует гонконгская VPower Finance Security Ltd. По сведениям ImportGenius, за полгода компания перевезла драгоценностей на 300 млн долл. Другим важным пунктом назначения для золота из РФ стала Турция, в которую экспортировали драгметалла примерно на 305 млн долл.

Минерально-сырьевая база

В конце мая компания «Эльбрус-металл-золото» стала победителем аукциона на право использования месторождения золота имени Б.К. Михайлова в Кабардино-Балкарии — крупнейшего месторождения золота в европейской части РФ. Разовый платеж за право пользования недрами составил 850,4 млн руб. Об этом сообщает «Рамблер-финанс» со ссылкой на данные Минприроды России.

«Помимо золоторудного месторождения имени Бориса Михайлова, участок включает вольфрамо-молибденовое месторождение Гитче-Тырныаузское и залежи абразивного граната на участке Нижнескарновое», — уточнили в министерстве.

В Минприроды также отметили, что это месторождение является крупнейшим месторождением золота в европейской части России. По данным ведомства, запасы золота на нем оцениваются в 87,7 т, се ребра — 207,7 т, руды — 56,1 млн т.

Компании

Компания «Полюс» планирует начать производство на золоторудном месторождении Чульбаткан после 2028 г. Компания также ожидает в текущем году банковское технико-экономическое обоснование месторождения Сухой лог. Об этом в середине июня сообщил ТАСС в кулуарах Петербургского международного экономического форума генеральный директор компании Алексей Востоков.

«Пока в планах начать производство на Чульбаткане после 2028 г.», — сказал он.

Обновленный график банковского ТЭО месторождения Сухой лог ожидается в этом году. «Ожидаем банковское ТЭО в этом году», — отметил Востоков.

Ранее «Полюс» сообщал, что на фоне текущей геополитической обстановки отложил завершение банковского ТЭО месторождения Сухой лог, а сроки реализации проекта сейчас находятся на пересмотре.

Компания заявляла, что в 2023 г. планирует предоставить обновленный график и более подробную информацию по проекту.

Компания «Полиметалл» в первой половине мая опубликовала производственные результаты за I квартал, закончившийся 31 марта 2023 г. Квартальное производство составило 345 тыс./унц. золотого эквивалента, снизившись на 5% по сравнению с аналогичным периодом 2022 г.

Рост производства на Нежданинском и Албазино (Кутын) были нивелированы падением производства на Дукате, связанным со снижением содержаний, а также накоплением запасов концентрата на Кызыле и Варваринском.

Выручка в I квартале выросла на 19% в сравнении год к году до 733 млн долл. за счет стабилизации каналов сбыта, а также снижения запасов в условиях высоких цен на золото.

Чистый долг остался приблизительно на уровне начала года, так как эффект денежного потока от продажи запасов был сглажен за счет традиционных сезонных платежей за доставку ТМЦ по зимникам, закупок топлива и выплаты премий сотрудникам по результатам года.

«Полиметалл» подтвердил годовой производственный план на 2023 г. в объеме 1,7 млн/унц. золотого эквивалента, а также денежные затраты (ТСС) на уровне 950–1000 долл., а совокупные денежные затраты (AISC) на уровне 1300–1400 долл. на унцию золотого эквивалента. Фактический уровень затрат будет зависеть от динамики обменного курса российского рубля и казахстанского тенге.

«В I квартале Полиметалл продолжил реализовывать накопленные запасы металла и увеличил выручку. Руководство компании считает, что реализация накопленных запасов готовой продукции будет в значительной степени завершена к концу II квартала 2023 г. Квартальное производство соответствовало плану, и мы подтверждаем прогноз производства на 2023 г. в объеме 1,7 млн/унц. золотого эквивалента», — заявил главный исполнительный директор Группы Виталий Несис.

В конце апреля *ГК «Петропавловск»* сменила название на «Атлас Майнинг». Компания провела ребрендинг в связи с «новым этапом развития». За более чем 25-летнюю историю предприятия это не первая смена наименования. Изначально компания называлась «Покровский рудник», а затем Peter Hambro Mining, «Петропавловском» она стала только в 2008 г.

«Новый бренд обеспечивает преемственность наших многолетних достижений, и в то же время показывает, что наша компания вступила на новый этап развития. Мы нацелены на то, чтобы стать еще более сильной и эффективной компанией, продолжить и укрепить наш курс на развитие в интересах наших работников и всей страны», — говорится в сообщении компании в Telegram.

Как сообщили местные СМИ смена названия никак не отразилась на деятельности крупнейшего на Дальнем Востоке золотодобывающего холдинга. Все предприятия и сотрудники в Амурской области продолжают работу.

Маломырский рудник группы «Атлас Майнинг» в Селемджинском районе Амурской области в середине мая произвел технологический запуск третьей линии флотации. Такой шаг позволит увеличить объемы переработки упорных руд на предприятии в полтора раза — до 5,8 млн т в год. Весь флотоконцентрат предназначен для Покровского автоклавного комплекса, который укрепит свою независимость от стороннего сырья при извлечении упорного золота. Кнопку технологического запуска нажали губернатор Амурской области Василий Орлов и генеральный директор «Атлас Майнинг» Федор Кирсанов.

Достижение значительное как для золотодобытчиков, так и для региона в целом. Технологический запуск новой линии состоялся при участии руководства группы компаний и властей Приамурья. Генеральный директор «Атлас Майнинг» Федор Васильевич Кирсанов и губернатор Василий Александрович Орлов кнопку технологического запуска нажали вместе. Спустя несколько минут технологическая линия выдала первую упаковку флотоконцентрата — процесс пошел! Впереди пусконаладочные работы и тонкая настройка высокотехнологичного оборудования, после чего планомерный выпуск драгоценного сырья.

«Все три флотационные линии на нашем предприятии строились с применением новейших технологических решений. Флотационные линии полностью автоматизированы, их работу контролируют операторы с пульта управления. Флотация — это обогащение руды, с получением из сложных сульфидных руд концентрата, который идет для дальнейшей переработки на Покровский автоклавный гидрометаллургический комплекс», — пояснил начальник золотоизвлекательной фабрики ООО «Маломырский рудник» Денис Мухин.

Две первые линии флотации на Маломыре позволили перерабатывать до 3,6 млн т упорной руды в год. Открытие третьей линии повышает производительность предприятия в полтора раза — до 5,84 млн т.

Золотодобывающее предприятие стало не только первым поставщиком флотоконцентрата на Покровский АГК, но и полигоном для совершенствования технологий.

Опыт, наработанный здесь, был применен при строительстве флотации на «Пионере». Новая линия флотации на «Маломыре» еще более совершенна и учитывает максимальное количество прошлых ошибок.

ПАО «Селигдар» в середине апреля опубликовал производственные результаты I квартала 2023 г. по данным оперативного учета. Производство лигатурного золота компаниями Холдинга увеличилось на 13% и составило 777 кг.

Объем горной массы, извлеченной золотодобывающим дивизионом компании, в I квартале 2023 г. составил 6,4 млн/м³ по сравнению с 6,9 млн/м³ годом ранее.

Добыча руды за первые 3 месяца 2023 г. составила 2,8 млн т. по сравнению с 3,4 млн т. в I квартале предыдущего года.

Плановое сокращение объема горных работ и добычи руды обусловлены календарными графиками отработки месторождений и вовлечением в переработку ранее добытой руды, запасы которой были сформированы в период опережающих горных работ 2020–2022 гг.

Производство лигатурного золота выросло на 13% год-к-году и составило 777 кг.

Объем реализации золота компаниями Холдинга в I квартале 2023 г. составил 836 кг.

Золотодобывающая компания АО «Павлик», ведущая разработку одноименного месторождения в Магаданской области, произвела 2460 кг золота за 4 месяца 2023 г. Сообщение об этом было опубликовано в конце мая. Результат на 13% превысил показатели 2022 г. В отчетный период вывоз горной массы вырос на 12% и составил 12,348 млн/м³.

Предприятие продолжает реализацию проекта строительства второй очереди ЗИФ на месторождении. По итогам 2022 г. завершен этап общестроительных работ на объекте. В марте 2023 г. на ЗИФ «Павлик-2» приступила к пусконаладочным работам. После ввода в эксплуатацию второй очереди фабрики общая производственная мощность предприятия составит 10 млн т руды в год, ежегодное производство золота увеличится до 14 т.

Регионы

20 апреля в рамках очередного заседания Законодательного Собрания **Красноярского края** вице-президент по работе с государственными органами «Полюса» Сергей Журавлев представил презентацию, в которой поделился итогами работы и рассказал о перспективах и стратегических планах компании в регионе.

Знакомство с золотодобывающим производством для депутатов и гостей Законодательного Собрания Красноярского края началось с выставки, организованной в холле здания краевого парламента. На ней можно было познакомиться с технологиями «Полюса», больше узнать о работе компании. Самый популярный экспонат — слиток золота весом 12 кг. С ним мог сфотографироваться каждый желающий.

Выступление вице-президента по работе с государственными органами компании Сергея Журавлева стало одним из ключевых докладов на сессии. Последний раз представители «Полюса» делились с депутатами результатами своей работы еще до пандемии — в 2019 г.

Сергей Журавлев напомнил, что «Полюс» ведет работу в пяти российских регионах. Красноярский край является среди них лидером — здесь добывается 56% всего золота «Полюса». Так за 2022 г. здесь было добыто более 44 т при общей добыче золота в компании на уровне 79 т.

Компания эксплуатирует месторождения Олимпиада и Благодатное, руда с которых перерабатывается на четырех золотоизвлекательных фабриках. Красноярск — не только производственный, но и интеллектуальный и научный центр «Полюса». Здесь находится собственный Исследовательский центр компании, который занимается научным сопровождением всех процессов золотодобычи.

Красноярск также и географический центр компании, одинаково близко расположенный как к центральному офису в Москве, так и к подразделениям компании в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Здесь располагается Многофункциональный центр «Полюса», который осуществляет управление функциями бухгалтерского и налогового учета, кадрового делопроизводства, IT-технологий, документооборота и платежей. В Красноярске также располагаются штаб-квартиры сервисных компаний — «Полюс Строя», «Полюс Логистики», «Полюс Проекта».

Сегодня «Полюс» ведет строительство пятой фабрики на месторождении Благодатное (ЗИФ-5). Ее ввод увеличит производительность ЗИФ Благодатного до 17 млн т руды в год. Запуск в эксплуатацию намечен на 2025 г., а выход на полную проектную мощность произойдет через 3 года. Работать на ней будет 365 человек. На всех производственных площадках создаются комфортные условия для персонала — общежития, столовые, медицинская и спортивная инфраструктура.

Недропользователи **Магаданской области** в январе–мае 2023 г. добыли 12,9 т золота, в том числе 1,4 т россыпного. В январе–мае прошлого года в регионе было получено 13,76 т золота. Таким образом, в этом году показатель сократился на 6,2%. Лидером по добыче рудного золота традиционно является Тенькинский район, где за 5 месяцев произведено 8,1 т.

Добыча серебра в январе–мае этого года сократилась на 22,8% — до 218,3 т. Серебро добывают только в Омсукчанском округе. Годовой план на текущий год предусматривает добычу 54 т золота и 650 т серебра.

Золотоизвлекательная фабрика на руднике Тэутэджак в Магаданской области введена в эксплуатацию в середине мая. Об этом сообщила пресс-службе аппарата полпреда президента в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) Юрия Трутнева. «В Тенькинском районе Магаданской области дан старт работе золотоизвлекательной фабрики на золоторудном месторождении Тэутэджак. В запуске предприятия приняли участие заместитель председателя правительства РФ - полномочный представитель президента РФ в ДФО Юрий Трутнев, губернатор Магаданской области Сергей Носов и основатель концерна «Арбат» Александр Басанский», — говорится в сообщении.

Недропользователи **Иркутской области** в январе–июне добыли 8963,2 кг золота. Это на 12% меньше, чем в первой половине прошлого года. Из общего объема рудного золота извлекли 6991,6 кг (-9%), россыпного — 1971,6 кг (-20%). Сообщение об этом было опубликовано в первой половине июля.

Снижение по коренному драгметаллу зафиксировано на предприятиях АО «Полюс Вернинское», ПАО «Высочайший» и его иркутской бизнес-единице ООО ГРК «Угахан». На россыпях существенное снижение добычи наблюдается у ЗАО Артель старателей «Витим» и ПАО «Лензолото». Всего в этом году месторождения золота в области осваивают 20 недропользователей.

Итоги работы недропользователей за пять месяцев в середине июня подвели в **Чукотском автономном округе**. В сравнении с аналогичным периодом прошлого года в регионе сократилась добыча золота, но выросли показатели по серебру.

Как отметили в окружном департаменте промышленной политики, на 1 июня в округе добычу рудных драгметаллов вели пять предприятий. С начала года они получили 7,4 т золота и 42,2 т серебра. На начало июня 2022 г. эти показатели составляли 8,1 и 39,8 т соответственно.

Лидером стало АО «Чукотская горно-геологическая компания», на месторождении «Купол» с начала года добыто почти 2,7 т золота и немногим более 36,3 т серебра. «С начала мая 2023 г. к промывочному сезону преступила одна старательская артель. По состоянию на 1 июня получено 10 кг россыпного золота», — говорится в сообщении департамента.

В январе–мае на территории **Амурской области** производство золота составило 5567 кг. Это на 5% меньше, чем за тот же период в 2022 г. Из общего объема, 4794 кг извлечено на рудных месторождениях. Отработку запасов коренного драгметалла осуществляют предприятия группы компаний «Атлас Майнинг»: Маломирский, Албынский, Покровский рудники, а также ООО «ТЭМИ». В частности, производство по рудникам составило: Маломирский рудник — 1801 кг (+24%), Покровский — 1368 кг (-28%), Албынский — 59 кг (месторождение отработано, ведется переработка ранее добытой руды). Горняки «ТЭМИ» извлекли на Эльгинском месторождении 716 кг золота (-20%).

Также работы ведет ООО «Березитовый рудник» (Nordgold) и АО «Прииск Соловьевский». Добыча рудного золота на этих предприятиях за отчетный период составила 332 кг (-46%) и 518 кг (+38%) золота соответственно.

Россыпная добыча стартовала на 26 предприятиях. За отчетный период на месторождениях извлечено 772,9 кг золота (+25%). Рост добычи связан с ранним началом промывки песков в этом году. Наибольший результат обеспечили АО «Прииск Соловьевский» — 377,5 кг, ООО «Маристый» — 76 кг золота, АО «ХЭРГУ» — 32 кг, и ООО «Антрацит» — 30 кг. В пределах до 27 кг золота извлекли «Могот», «Александровская-1», «Зейская тайга», артель старателей «Александровская». Остальные 18 предприятий на 1 июня добыли золото в объеме от 2,5 до 19 кг.

В Красноурьинске (**Свердловская область**) в начале июня начала работу обогатительная фабрика компании «Полиметалл». Фабрика является резидентом территории опережающего развития Красноурьинск. Проектная мощность нового производства составляет порядка 450 тыс. т переработанной руды в год, а объем инвестиций — свыше 7 млрд руб. Будет создано 350 новых рабочих мест. Объем налоговых платежей и страховых взносов в бюджеты всех уровней после выхода производства на проектную мощность в среднем составит 450 млн руб. в год.

«Новое предприятие — это создание рабочих мест, хорошая заработная плата и, конечно же, это дополнительные отчисления в бюджет. Это серьезно укрепляет суверенитет нашей страны, расширяет наши возможности с точки зрения применения отечественных технологий. Это большой производственный хаб крупного горнодобывающего и металлургического предприятия», — сказал на церемонии открытия губернатор Евгений Куйвашев.

«О СКОЛЬКО НАМ ОТКРЫТИЙ ЧУДНЫХ» ГОТОВЯТ ТЕХНОГЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ*

А. Халбашкеев

Россия — один из мировых лидеров по запасам золота. Однако это не отменяет необходимости постоянного пополнения сырьевой базы. Поэтому, помимо традиционных рудных залежей и россыпей, стоит обратить внимание на техногенные месторождения. В некоторых случаях здесь можно обнаружить содержания ценных металлов, достаточные для рентабельной добычи с учетом новых технологий. К тому же параллельно решаются и экологические проблемы. За чем же дело стало? Поищем ответ на этот вопрос вместе с экспертами отрасли.

Что можно найти в хвостах?

Люди добывают полезные ископаемые на Земле уже тысячи лет, а последние несколько веков этот процесс приобрел промышленный масштаб. К сожалению, следы этой деятельности также остаются по всей планете в виде хвостов, отвалов, шлаков.

«Это реально существующее новое геологическое явление в истории Земли, и с ним нужно считаться. Сегодня совокупная масса техногенных месторождений составляет уже одну миллионную от массы Земли. То есть люди выступают в качестве геологических сил», — рассказал участникам форума «Мингео Сибирь» главный научный сотрудник Института геологии и геохимии УрО РАН Владимир Наумов.

Однако относиться к техногенным месторождениям только как к отходам производства в корне неверно.

«Все они являются источником сырья, причем обычно это многокомпонентные объекты, и обычно здесь сложность, какие элементы считать главными, а какие попутными. Не исключено, что хвосты золотодобывающих предприятий могут оказаться перспективными скорее для добычи меди или олова.

И наоборот, медные хвосты бывают перспективными для извлечения золота в первую очередь. Некоторые попутные компоненты, которые не представляли раньше особой ценности, теперь пользуются большим спросом.

Либо их содержание с учетом технологий того времени не выглядело привлекательным, однако стало привлекательным теперь. Это редкоземельные, редкие и батарейные металлы. Конечно, это требует какого-то времени на исследования, но тем не менее его требуется меньше, учитывая предыдущий опыт переработки, чем при исследовании целикового сырья», — отметил в своем выступлении на форуме «Майнекс» директор по развитию Института геотехнологий Михаил Лесков.

Итак, занимаясь разработкой техногенных месторождений, можно убить сразу несколько зайцев. Для самих добывающих компаний это возможность получить значительные объемы сырья актуального качества по целому спектру полезных ископаемых.

«Это компактные адекватно оконтуренные объекты, где уже известно, где лежат отвалы или как залегают хвосты. Там есть свои нюансы, но в среднем это более простые объекты с точки зрения добычи как таковой. И они могли бы стать быстродоступным ресурсом целого ряда остро дефицитных ПИ», — считает Михаил Лесков.

Ликвидация экологического ущерба: «Ваши ожидания — ваши проблемы»

Для населения разработка техногенных месторождений — это прежде всего возможность значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду, особенно на водные объекты.

«Природоохранные требования сильно изменились, совсем недавно ртуть была приемлемым реагентом для отработки россыпей, сейчас она тотально запрещена, но в хвостах встречается сплошь и рядом. И переработка таких хвостов позволила бы не только извлечь золото, но и наконец утилизировать ртуть, обезопасив эту территорию на будущее», — считает г-н Лесков.

Впрочем, забегаая вперед, отметим, что именно негативное отношение местных жителей часто становится ключевым препятствием для освоения техногенных месторождений. Люди

* Халбашкеев А. «О сколько нам открытий чудных» готовят техногенные месторождения / А. Халбашкеев // Добывающая промышленность. — 2023. - № 5. - С. 76-78

убеждены, что лучше ничего не трогать, а то будет хуже. Имеют место и завышенные ожидания: услышав о переработке старых хвостов, жители рассчитывают, что содержание вредных веществ вернется к уровню нетронутой природы, что невозможно.

«Фоновые концентрации с учетом многих десятков, а порой и сотен лет пыления, дренажа с этих отвалов и т. д., конечно, изменились, и требования вернуть их к чистой среде являются неадекватными. Получается снижение вредного уровня не до приемлемого, а до аномально идеального», — убежден директор Института геотехнологий.

Получается, что «ваши ожидания — ваши проблемы». В результате жители чувствуют себя разочарованными, формируя тем самым общее негативное мнение к этой теме. Вообще, следует признать, что пока отработка техногенных запасов — это все же коммерческое, а не экологическое начинание.

Будущее техногенных запасов решается в тиши кабинетов

Добывающие компании проявляют самый серьезный интерес к таким запасам. Как отметил Михаил Лесков, многие старые объекты уже испытывали на себе пробные попытки переработки, иногда даже неоднократно, и поэтому представляют собой «техногенку» в квадрате, а иногда и в третьей степени. Однако серьезных успехов здесь не добились, главное препятствие — несовершенство нормативной базы.

«Повторная переработка таких отходов в нашей стране, к сожалению, не отличается по своим подходам и регламентации от переработки целикового сырья. До сих пор остается требование разведать и поставить на баланс такой объект, прежде чем начать добычу. Почему к сожалению? Нередко процесс разведки и является частью отработки, как это часто бывает особенно на старых отсыпных отработках.

В этих условиях требование абстрактной отдельной разведки выглядит, во-первых, избыточным, во-вторых, излишне затратным по времени, учитывая высокую компактность той части этого ресурса, который может быть полезным. То же самое относится и к остальным требованиям. Например, заявляют проект на капитальное строительство, несмотря на наличие сооружений, которые остались от предыдущего цикла и которые можно использовать», — перечисляет особенности Михаил Лесков.

Все эти беды происходят из-за того, что в российском законодательстве не определено понятие «техногенные запасы», считают эксперты.

«Количество техногенной массы действительно стало огромным, старые объекты требуют санации. Поэтому необходимо в законе «О недрах» отдельно сформулировать, что такое техногенный объект. Тогда институты, ГКЗ будут вынуждены заняться разработкой классификации техногенных объектов.

Соответствующие инициативы предлагались неоднократно, но пока ответ из Роснедр один: «Люди не боги, чтобы создавать месторождения», — рассказал участникам форума «Мингео Сибирь» президент Ассоциации геологов и горнопромышленников Сибири Иван Курбатов.

Через тернии к отработке техногенных месторождений

Однако, несмотря ни на что, работа продолжается. И здесь в первую очередь нужно разобраться, что считать техногенным месторождением. Надо сказать, что единства мнений здесь нет, существует сразу несколько подходов.

«Взгляды здесь самые разные. Иногда в техногенные объекты даже начинают «пихать» бортовые целики, которые по факту являются первичными россыпями. Грубо, по моим представлениям, их можно разделить на: отвалы бедных руд на момент начала отработки подсчета запасов, продукты переработки золотоносных песков и лежалые хвосты золотоизвлекательных фабрик. Я не беру растворы, рассолы», — отметил Иван Курбатов.

В свою очередь, Михаил Лесков выделяет рудные отвалы забалансового сырья, хвосты обогатительных и гидрометаллургических переделов, золы, огарки, шлаки, шламы. Сейчас эти споры носят отвлеченный теоретический характер. Однако, если соответствующие поправки в законодательство все же будут внесены, включение или не включение того или иного типа отходов будет иметь уже судьбоносное значение для перспектив их отработки. В идеале, если для этого будет разработан отдельный закон о трудноизвлекаемых запасах, считает г-н Курбатов.

На этом, впрочем, проблемы не заканчиваются. Часто сложности возникают из-за того, что многие техногенные залежи находятся в границах населенных пунктов. Из-за ужесточения законодательства теперь к ним сложно подступиться.

«Например, Комсомольская ЗИФ находится в центре поселка, и лицензирование в пределах жилых образований категорически запрещено. А то, что ртуть и цианид сочатся, — это никого не волнует», — сетует Иван Курбатов.

Возникают сложности и с правами наследования. Сейчас многие техногенные объекты находятся на муниципальном балансе, так как те предприятия, которым они принадлежали раньше, уже давно разорились и не оставили правопреемников. Так что просто выкупить их не получится, придется проходить процедуру тендера.

Конечно, не стоит думать, что проблемы техногенных месторождений лежат исключительно в сфере законодательства. Так, Иван Курбатов посетовал, что ему так и не встретилась общепризнанная методика подсчета запасов для золотоносных песков, в том случае если изначально отработка проводилась раздельным гидромеханическим способом. Нужны новые подходы и технологии и на стадии непосредственно извлечения полезных ископаемых.

Пока этот процесс не всегда достаточно эффективен. Кроме этого приходится сталкиваться с теми же сложностями, что и при отработке целиковых месторождений: удаленностью, слаборазвитой инфраструктурой, суровым климатом. И точно так же из-за санкций возникли проблемы с доступностью импортного оборудования и технологий.

Чисто не там, где убирают, а там, где не мусорят

Пока в стране не знают, что делать с уже имеющимися техногенными запасами. Однако в наших силах сделать так, чтобы их объем не увеличивался.

«Сейчас мы подходим к этому неосознанно и потом испытываем сложности при их отработке. А если на этапе геологического изучения недр, проектирования месторождений мы будем сразу писать проекты отработки техногенных минеральных образований, тогда у нас будет полный цикл комплексного освоения недр. Это позволит минимизировать вред для окружающей среды и предотвратит появление новой «техногенки». Сейчас мы чаще всего подходим таким образом: «откусили» ценное вещество, а все остальное отбросили», — считает Владимир Наумов.

На это Иван Курбатов отметил, что уже вышел документ Государственной комиссии по запасам, в котором указано, что при расчете технико-экономического обоснования кондиций нужно в большей степени учитывать заложенное на природоохранные мероприятия. Но этого пока недостаточно, считает эксперт.

«Если небольшая или даже средняя компания в полной мере учтет эти затраты, то на месторождениях, которые были поставлены на баланс с содержанием 350-500 мг/м³, они просто не смогут работать. Не надо изначально обнадеживать людей, и эти затраты стоит включать в полной мере», — считает г-н Курбатов.

Подводим итоги. В техногенных месторождениях содержатся серьезные запасы полезных ископаемых. Это не только золото, но и медь, редкоземельные и батарейные металлы. Есть заинтересованные недропользователи, которые готовы взять их в разработку.

Однако все это сдерживается несовершенством нормативной базы, которая сочетается с излишне бюрократизированной и архаичной системой учета запасов. Получается, что будущее техногенных запасов зависит не от представителей отрасли, а от чиновников и депутатов.

П.Д. Луняшин, советник председателя НО «Союз старателей России»

Золото, всегда бывшее высоколиквидным товаром, с началом СВО на Украине стало вдруг в России неликвидным — западные страны ввели запреты на все операции с российским золотом. Особенно сложная обстановка сложилась для большинства небольших приисков и старательских артелей, у которых себестоимость производства выше, чем у предприятий на рудной добыче. С укреплением рубля затраты на производство золота превысили цену, установленную Центробанком России. К этому добавились 15-процентные дисконты к мировым ценам, введенные ЦБ и коммерческими банками. В течение всего 2022 года в стране царил полная неопределенность с судьбой россыпной золотодобычи, активнее зазвучали голоса, требующие запретить добычу золота из россыпей.

(...) Запасы россыпного золота в российских недрах

Общее количество золота, добытого на территории современной России за 1719–2021 гг., можно оценить примерно в 19626 т, из них не менее 15 тыс. т (76,4%) было добыто из россыпей. В отличие от остальных стран, где преобладает рудная добыча, в России и поныне большую роль играют россыпи. Добыча россыпного золота превышает 70–80 т в год, и по этому показателю наша страна в течение многих лет стабильно удерживает первое место в мире. Однако россыпные месторождения в значительной мере уже отработаны, и доля россыпного золота в общем производстве металла постепенно снижается. В советское время из россыпей ежегодно добывали более 100 т золота, но в период перехода к рыночной экономике производство россыпного золота сначала резко упало (со 113 т в 1991 г. до 52,7 т в 2009), потом стабилизировалось и приобрело тенденцию к устойчивому росту (до 83,1 т в 2021 г.) и долю в 25–26% объема производства из минерального сырья.

Всего за постсоветскую историю (1992–2021 гг.) добыто 2278 т россыпного золота, что составило 39,5% общей добычи.

Запасы россыпного золота России составляют 10,3% всех балансовых запасов кат. А+В+С₁. Всего по состоянию на 01.01.2022 г. государственным балансом учтено 5549 россыпных месторождений, в которых числится 909 т золота по категориям А+В+С₁ и 204 т — по С₂. При этом в группе не переданных в освоение значатся 2587 месторождений с запасами 402 т (44,2% запасов россыпей в России). В этой группе преобладают заведомо сложные для отработки и малорентабельные месторождения (глубокозалегающие, обводненные, с труднопромывистыми песками), зачастую расположенные в заповедных зонах. Средние содержания золота в балансовых запасах составляют 0,44 г/м³, в россыпях нераспределенного фонда — 0,41 г/м³. При этом доля нераспределенного фонда регулярно уменьшается. Если в 2013 г. в нераспределенном фонде было 62% россыпных месторождений, то к началу 2022 г. — 46,4%. Происходит плавное и стабильное снижение почти на 2% ежегодно.

На 01.01.2022 г. остатки балансовых запасов для россыпной добычи по кат. А+В+С₁ составляют всего 681,4 т, из них в нераспределенном фонде — 252 т. При достигнутых объемах добычи этого хватит всего на несколько лет.

Несравненно больше в нашей стране неучтенного россыпного золота, которое не числится на госбалансе. По некоторым оценкам, потенциальная сырьевая база россыпного золота в России составляет не менее 5 тыс. т. Кстати, прогнозные ресурсы россыпей в мире, по оценке, данной в статье «Значение, особенности формирования и размещения крупных и гигантских россыпей золота мира» (А. Масловский и др.), опубликованной в журнале «Золотодобыча» (№ 261, август, 2020 г.), составляют на настоящий момент порядка 24–25 тыс. т. Здесь же замечается: «тщательный анализ географических особенностей размещения и закономерностей формирования россыпных месторождений различного генезиса приводит к выводу, что значительная часть россыпного золота еще не только недоизучена, но и недопонята в плане перспектив освоения». Так, в России уже не осталось специалистов, которые были бы способны продолжить исследования, связанные с такими россыпями.

Между тем за последние 15–20 лет в США выявлены россыпные узлы, в частности в штате Вайоминг, ресурсы которых оцениваются в 2245 т металла. При этом из россыпей добывается не больше 2 т золота в год.

* Луняшин П.Д. Нужна ли России россыпная золотодобыча? / П.Д. Луняшин // Золото и технологии. – 2023. - № 2 – С. 122

На территории России совершенно особые условия для формирования россыпей золота возникают в пределах прибрежно-шельфовых зон, с которыми связаны две россыпные золотоносные провинции — Арктическая, простирающаяся от пролива Вилькицкого на западе до Берингова моря на востоке, и Дальневосточная, включающая побережья морей Охотского и Японского. С позиций оценки перспектив россыпной металлоносности в эту зону обычно включаются прибрежные и приморские впадины, и полоса прибрежного относительно мелководного шельфа, внешняя граница которой и в целом определяется глубинами, доступными для производства геологоразведочных работ и возможной добычи россыпей. Здесь располагаются такие уникальные и крупные объекты, как гетерогенное Рывеевское россыпное месторождение на Центральной Чукотке, открытое в конце 1960-х годов и давшее уже около 100 т золота, погребенные континентальные россыпи северного фланга Куларского района, уже в значительной мере отработанные, аллювиальные и флювиогляциальные золотоносные россыпи о-ва Большевик, еще не ставшие объектом серьезной добычи из-за экстремально суровых условий района, и некоторые другие. В Куларском районе продолжение россыпей Кыра-Онкучах и Улахан-Онкучах (отработанных до глубины 100–120 м) прослежено на глубине около 300 м относительно дневной поверхности. Здесь не исчерпаны перспективы глубокозалегающих россыпей на глубинах более 150 м, которые при определенных условиях могут стать объектом подземной добычи или скважинной гидродобычи. В настоящее время, когда россыпи Куларского района практически отработаны, возрос интерес к сформированным на их месте громадных по объему отвальным россыпям, содержащим золото в количестве десятков тонн с содержаниями до 1 г/м³. Дополнительный интерес к последним вызван присутствием в промышленных количествах в хвостах обогащения куларита, который рассматривается как ценный перспективный вид редкоземельного сырья.

Потенциальная сырьевая база России включает мелкие россыпи площадью менее 10 тыс. м². Советская методика поисков с сетью выработок (40x800 м) не была нацелена на такие мелкие объекты. Россыпи размером 10x500 м и даже 20x1000 м такой сетью можно было выявить лишь случайно. Многие из них еще не выявлены и не отработаны.

Россыпная сырьевая база включает также техногенные отложения. Их многие тысячи, поскольку ни одна отработанная россыпь никуда не исчезла, и в любой из них золото осталось, даже если россыпь отработана по нескольку раз. По оценкам специалистов, в техногенных образованиях может содержаться до 2,5 тыс. т золота, что значительно превышает остатки балансовых запасов. Широкое освоение таких участков сдерживается отсутствием законодательного определения понятия техногенных образований и порядка их вовлечения в народнохозяйственный оборот.

Техногенные образования весьма различны по размерам и распределению золота. Есть огромные объекты протяженностью десятки километров и остатки небольших россыпей. Так, на Колыме в 1936 г. была открыта золотая россыпь — Чай Юрья, на которой из долины протяженностью 48 км было получено свыше 250 т золота, содержания на многих участках достигали несколько килограммов на кубометр песков. Промывка ведется и в наше время, и сотни кг драгоценного металла горняки продолжают извлекать, несмотря на то, что некоторые участки перемывают по 4–5 раз.

Такие объекты в условиях истощения минерально-сырьевой базы россыпных месторождений приобретают все большее значение для обеспечения фронтом работы более 500 небольших золотодобывающих предприятий и старательских артелей с общей численностью персонала свыше 40 тыс. человек.

Многие техногенные отложения (россыпи, отвалы обогатительных фабрик) отличаются исключительно мелким и тонким золотом, которое не извлекалось при существовавших технологиях гравитационного обогащения. Мелкое золото нетрадиционных источников может стать важнейшим резервом золота в общем балансе его российской добычи. Оценка, изучение перспектив их использования признано приоритетным направлением ведения геологоразведочных работ. Мелкое и тонкое золото в свободном виде установлено в песчано-гравийных месторождениях, цирконий-титановых россыпях, месторождениях железистых кварцитов, угля, фосфоритов, калийно-магниевых солей.

Следует отметить, что важным нетрадиционным источником добычи россыпного золота могли бы стать песчано-гравийные смеси (ПГС). Средние содержания золота в ПГС находятся на уровне 10–30 мг/м³, хотя в отдельных случаях содержания могут достигать 1 г/м³. Согласно существующим оценкам, ресурсы золота в ПГС Центральной России могут достигать нескольких сотен тонн. Сами по себе ПГС не имеют промышленного значения как источник драгоценного металла, но учитывая, что полезными компонентами ПГС, как месторождений строительного сырья, являются песчаные и гравийные классы отложений, а содержащие золото классы менее

0,5 мм после ситования смеси поступают в отвал, содержание в них золота может возрастать в несколько раз без применения каких-либо дополнительных операций и достигать промышленных значений. Поскольку в необогащенном виде золотосодержащие ПГС по экономическим соображениям не могут быть отнесены к месторождениям россыпного золота, специальные геологоразведочные работы по золоту здесь не ведутся и запасы золота в этих месторождениях не утверждаются. Отсюда следует (на основании ст. 29 Закона «О недрах»), что никто, в том числе и недропользователи, получившие лицензии на разработку месторождений ПГС, не имеют права на попутную добычу золота из этих месторождений. Опасения чиновников в том, что часть добытого золота может быть похищена, приводит к тому, что страна безвозвратно теряет это золото в полном объеме.

Российская практика гравитационных способов разработки месторождений с мелким и тонким золотом зарубежными установками Knelson, Felkom, Goldfield, Goldtron, Cetco и др., создание отечественных технологий и оборудования (Иргиредмет, ИТОМАК, АО «Грант» и др.) активизировали интерес к проблеме мелкого и тонкого золота. Однако минерально-сырьевая база такого золота в России оказалась неподготовленной: не выработаны методические и методологические подходы, в руках геологов не оказалось технических средств и аппаратуры для оценки такого золота. Стоимость обогатительных комплексов, рекомендуемых западными фирмами, и способы работы на них, экономическая ситуация, а также неуверенность в наличии сырьевой базы (окупаемость затрат) не сделали предлагаемые технологии привлекательными. Таким образом, ключевым звеном решения проблемы мелкого и тонкого золота в России стало решение, прежде всего, геологической задачи — обнаружение и создание минерально-сырьевой базы такого золота.

Государство отказалось финансировать работы на россыпное золото

С момента заявления и.о. премьер-министра Егора Гайдара в далеком уже 1992 г. о ненужности российского Севера государство полностью самоустранилось от поисково-оценочных и геологоразведочных работ на россыпное золото, которое приносило в бюджет немалые поступления за счет продажи лицензий.

Приведу несколько ярких примеров государственной выгоды, которая из-за истощения советского задела в будущем сойдет на «нет». Так, амурские недропользователи в ходе конкурентной борьбы увеличили стартовый платеж за участок россыпного золота в бассейне реки Ика в Тындинском районе с 50 тыс. до 109 млн руб., то есть в 2194 раза! Ажиотаж вызвали земли, потенциальный ресурс которых оценен в 211 кг драгметалла. Грамм золота обошелся покупателям в 517 руб. АО «Поиск Золото» выиграло аукцион на участок россыпного золота руч. Чуугун с притоками в Республике Саха (Якутия), предложив 153 млн руб., что в 109 раз больше стартового платежа (1,4 млн руб.) ООО «ГОТ» за участок с запасами 109 кг золота выложило 196 млн руб., превысив стартовый платеж в 109 раз. Грамм золота обошелся недропользователям в 1798 руб! В Амурской области из-за истощения запасов и высокой конкуренции стартовые платежи за участки недр превышаются по итогам аукционов в 20–70 раз, и победители выплачивают десятки миллионов рублей за небольшие участки при цене грамма еще недоразведанного и не добытого золота 300–900 руб. Но сегодня накопленный советский задел практически иссяк: статистика такова, что доля запасов категорий А+В+С₁ в общем балансе составляет по россыпям 10,2%, а доля россыпей в общей добыче — 25–26%.

После распада СССР финансирование геолого-разведочных работ на россыпях полностью производилось за счет частных инвестиций, что позволяло ставить на баланс десятки новых месторождений и в значительной мере компенсировать уменьшение запасов за счет добычи. Объемы финансирования ГРР за счет собственных средств недропользователей после 2010 г. возросли в 6,5 раз — с 2 млрд руб. в 2011 г. до 13 млрд в 2021. А всего за 2011–2020 гг. золотодобытчики вложили в разведку россыпей почти 52 млрд руб.

Следует отметить, что недропользователи вкладывают средства в объекты, которые с большой вероятностью дадут скорую отдачу — это фланги отработанных россыпей, мелкие проявления россыпного золота, которые частные компании в состоянии довести до месторождения за 2–3 года. Только крупные россыпные предприятия в небольших объемах могут позволить себе вкладывать деньги в площади, перспективы которых не определены. Таким образом, частное финансирование не создает поискового задела на отдаленную перспективу. Именно поэтому основная доля поисково-оценочных проектов на не оцененных и слабо оцененных площадях должна выполняться за счет государственного финансирования, что восполнит задел прогнозных площадей, созданный еще во времена Советского Союза, за счет чего пока еще удается поддерживать россыпную золотодобычу на приемлемом уровне.

Совершенно необходимо разработать новые методы поиска и оценки мелких россыпных объектов. Такие работы выполнялись в советское время на основе математического моделирования. В настоящее время с использованием современных технических средств методы поиска могут быть намного эффективнее.

Содержания золота в россыпях и повторные отработки

Отработка россыпей начинается всегда с самых богатых участков. В первые годы освоения россыпей Колымы (1932–1937 гг.) средние содержания золота в песках составляли 24–27 г/м³, упав к концу 1940-х годов до 5 г/м³. Наиболее уникальные содержания золота — до 40 кг/м³ (!) были отмечены на россыпи при слиянии ручьев Ат-Юрях и Максима Горького. Эти цифры настолько фантастичны, что в них трудно поверить! А всего из 90 россыпей Ат-Юряхской долины протяженностью 30 км было добыто около 500 т золота при среднем содержании 2,05 г/м³. Дальстрой завершил свою деятельность, когда содержание в песках снизилось до 3,32 г/м³. Объединение «Северовостокзолото», приемник Дальстроя, вело промывку песков в последние годы перед закрытием с содержаниями менее 1 г/м³. При этом из неучтенных балансом запасов добывали более 38% золота, 3% получали из техногенных россыпей.

Первые годы работы прииска Кулар в северной Якутии (1963–1973 гг.) пески с содержаниями ниже 3 г/м³ оставляли за контурами обрабатываемых полигонов. Всего по куларским россыпям было списано более 200 т золота и добыто около 160 т. Это означает, что до 40 т драгоценного металла осталось в недрах и отвалах прошлых лет отработки. При совершенствовании технологий отработки и обогащения и росте цен на золото добывать его будет экономически выгодно. В последние годы, несмотря на сложную логистику и удаленность месторождений, несколько компаний вернулись на Кулар и успешно добывают там золото.

Кто в России добывает россыпное золото

Всего в России золотодобычей (по данным за 2021 г.) занималось 658 предприятий, из них почти 570 полностью или частично связаны с россыпями. Большинство из них представляют небольшие артели или компании с объемами добычи от десятков до первых сотен килограмм. Так, 422 предприятия имеют объем золотодобычи до 100 кг, а 132 добывают менее 10 кг. Число золотодобывающих предприятий начало интенсивно расти с 2010 г., когда цены на золото пошли в рост. В 2010 г. золото добывали 395 предприятий, из которых более 90% работали на россыпях. К 2022 г. число золотодобывающих предприятий выросло в 1,67 раза, и пропорционально выросли объемы добычи драгоценного металла. При этом добыча из россыпей увеличилась на 53,7%, из рудных месторождений — на 72,6%. Наибольшими темпами росло число небольших предприятий с добычей до 100 кг, их число за 11 лет выросло на 80%. Если говорить об объемах, то на долю таких компаний пришлось всего 3,5% добытого в стране золота, а на долю компаний с добычей до 500 кг — 15,3%. Всего же из россыпей в 2021 г. было добыто 26,5% золота от всей российской добычи. Небольшие артели и компании выполняют важную социальную функцию — в удаленных районах они часто являются градообразующими и главными работодателями для местного населения.

Основной вклад в россыпную добычу вносят крупные компании — лидерство за единственным сохранившимся со времен СССР ГОКом — АО «Сусуманзолото» за 2021 г. добыло 6669 кг золота в Магаданской области, АО ЗДК «Лензолото» и группа приисков (входят в ПАО «Полус») на россыпях в Иркутской области добыли 4457 кг, ЗАО АС «Витим», добывшая за период своей деятельности свыше 100 т золота, в 2021 г. добыла 2349 кг, Соловьевский прииск — 3454 кг в Амурской области, АО «ГДК «Берелех» в Магаданской области — 2349 кг. Крупные золоторудные компании также достаточно активно разрабатывают россыпные месторождения. Кроме ПАО «Полус», группа компаний «Южуралзолото» работают в Красноярском крае, компания «Петропавловск» обрабатывает россыпи в Амурской области, ООО «Артель старателей «Сининда-1» (ПАО «Селигдар») занимается россыпями в Республике Бурятия, АО «Саха Голд Майнинг» (ПАО «Высочайший») эксплуатирует погребенную россыпь р. Б. Куранах в Республике Саха (Якутия), которая на сегодня является самым крупным промышленным россыпным месторождением на территории России с запасами около 58 т золота. В 2021 г. здесь добыли 550 кг золота.

Развитие регионов благодаря россыпям

Наиболее яркую картину значения россыпного золота для развития территорий дает пример Магаданской области. Первое колымское золото здесь было открыто в 1916 г., потом была революция, Гражданская война, НЭП и экспедиция выдающегося геолога Ю. Билибина 1928 г., который открыл и научно доказал высокую россыпную золотоносность Колымы. Уже в 1929 г. на

притоках реки Колымы были найдены богатые золотоносные россыпи, а с 1931 г. началось их освоение крупнейшим в мире трестом — Дальстроем, который за 22 г. своей деятельности построил и ввел в строй более 450 предприятий, в том числе: 89 приисков, 16 рудников, 15 обогатительных фабрик, 23 электростанции, 84 нефтебазы, 17 радиоцентров, 14 узлов связи, 9 аэродромов, 6 морских портов, 1600 км высоковольтных линий электропередач, 3100 км автомобильных дорог, 4 узкоколейные железные дороги на Колыме, 2 железные дороги в Ванино и Находке, множество мостов на территориях Колымы, Чукотки и в Якутии. Для снабжения продовольствием организованы десятки совхозов и колхозов, несколько рыбпромхозов и свыше трехсот подсобных хозяйств. На карте страны появилось 140 новых городов и поселков. Было построено: 124 школы, 66 больниц, 276 амбулаторий, 48 детских садов, 13 интернатов, 109 клубов, 228 библиотек, 16 избчитален, 1 кинотеатр, 2 театра. Весомая часть работ была выполнена силами заключенных. Население Магаданской области, составлявшее до революции всего 12 тыс. человек, достигло к 1989 г. 392 тыс. Сегодня здесь проживает только 136 тыс., и население продолжает сокращаться.

Год	Цена золота, руб./ г	Цена золота, долл./ г	Курс рубля, руб.	Число предприятий золотодобычи	Добыча золота из россыпей, т
2010	1195	39,35	30,36	395	54
2011	1485	50,54	29,39	427	58,2
2012	1667	53,66	31,07	446	62,8
2013	1445	45,36	31,85	448	67,3
2014	1566	40,70	38,47	452	69,8
2015	2286	37,29	61,29	470	70,2
2016	2702	40,22	67,19	518	71,4
2017	2357	40,41	58,31	540	76,9
2018	2556	40,77	62,69	571	78,1
2019	2896	44,79	64,66	590	79,5
2020	4105	56,91	72,13	611	79,5
2021	4262	57,84	73,69	658	83,1
2022	3983	58,99	68,49	н.д.	н.д.

Табл. 1. Корреляция между стоимостью золота, валютным курсом, количеством предприятий и объемом добычи по годам

Другой, более современный пример. В начале 1960-х годов в безлюдной тундре были открыты куларские золотоносные россыпи, из которых впоследствии за 30 лет добыли свыше 155 т золота. За время работ было построено 4 рабочих поселка с постоянным населением около 15 тыс. жителей, которые были связаны между собой круглогодичными грунтовыми дорогами, имели школы, больницы, клубы. Высококачественную продукцию выдавал молочный завод и несколько хлебопекарен. Круглогодичный аэропорт с длиной полосы свыше 3 километров принимал самолеты многих типов: ИЛ-76, Ан-12, АН-24 и 26, Як-40, АН-2. Речной порт перерабатывал в навигацию сотни тысяч тонн грузов. Электроэнергию для золотого Кулара обеспечивали 3 дизельные и 2 газотурбинные электростанции суммарной мощностью 48 МВт, объединенные в единую энергосистему с протяженностью высоковольтных линий электропередач более 200 км. Центральная нефтебаза принимала до 100 тыс. т дизельного топлива. В наши дни территория деятельности комбината заброшена и представляет традиционную картину всеобщей разрухи, поразившей со времен распада СССР многие отрасли промышленности страны.

Себестоимость россыпной добычи

Вопреки мнению о нерентабельности россыпной золотодобычи в России она испытывает особый подъем с 2010 г. К началу 2022 г. объемы добычи драгоценного металла из россыпей увеличились в 1,5 раза, число добывающих предприятий — почти в 1,7 раза. Главным фактором роста стало увеличение цен на благородный металл: мировые цены на золото с 2010 г. возросли в 2021 г. в 1,47 раза, внутренние — в 3,57 раз! Этот рост смог перекрыть неутешительные тенденции для мелких предприятий, разрабатывающих россыпные месторождения золота: рост цен на ГСМ, электроэнергию, технику и запасные части; низкое качество перерабатываемых золотоносных песков; необходимость постоянно вести геологоразведку, отсутствие государственной поддержки, бюрократизацию отрасли. Как правило, малые предприятия, которых у нас в стране большинство (в 2021 г. 568 предприятий добывали менее 500 кг золота в год, из них 422 — добывали до 100 кг) осваивают уже отработанные месторождения — техногенные россыпи. Отсюда низкое содержание золота и более высокая себестоимость.

Укрепление рубля в 2022 г. оказало плохую услугу россыпникам: цена на золото упала с 4,3 тыс. до 3,3 тыс. руб./г и держалась на этом уровне почти до конца года. Дополнительным ударом по золотодобытчикам стало введение дисконтов к учетной цене на покупку золота со стороны ЦБ РФ и коммерческих банков до 15%. Себестоимость производства золота у большинства россыпных предприятий составляла за 2021 г. 3,2– 4,2 тыс. руб./г (в зависимости от региона и горно-технических условий). Многие прииски и артели оказались за чертой рентабельности.

Россыпи и экология

Кроме чисто экономических и бюрократических сложностей, перед недропользователями встает куда более серьезная проблема — запрет россыпной золотодобычи из-за экологических ограничений. Возникновение экологических проблем при освоении россыпных месторождений — факт бесспорный, но не всегда однозначный в выводах, имеющих порой спекулятивные оттенки, которые используются в стратегических и тактических решениях развития отрасли, вплоть до ее ликвидации. При рассмотрении экологических аспектов функционирования россыпной золотодобычи современные реалии направлены на необходимость напугать всех глобальностью антропогенных преобразований природных комплексов, но не на поиск компромиссных вариантов, ориентированных на реальное снижение остроты экологических проблем. Поэтому важно найти такое соотношение между добычей золота и состоянием окружающей среды, чтобы последствия деятельности человека не привели к невосполнимым потерям.

Наносимый россыпными разработками вред экологии нередко преувеличивают: золотодобыча из россыпей ведется на площади менее 0,1 млн га (0,006% от всего земельного фонда). Отмечу, что общая площадь всех российских земель — 1713 млн га. Таким образом, масштабы деятельности золотодобытчиков не создают в целом каких-то масштабных проблем по экологии, тем более что в основном работы ведутся в глухих удаленных районах. Вред от замутнения водотоков взвесьями нередко преувеличен. Во время природных паводков, длящихся порой неделями, подмываются берега рек и ручьев, в воду обваливаются тысячи тонн грунта, а концентрация взвешенных веществ в воде повышается в десятки и сотни раз, однако это не рассматривается как экологическая катастрофа, и снижение рыбной продуктивности после таких наводнений не отмечается. Обычно экологи основное внимание уделяют влиянию разработки месторождений россыпного золота на окружающую среду в краткосрочной перспективе непосредственно в период горных работ. Однако практика показала, что уже через несколько лет после завершения работ экологическая система в руслах ручьев и рек полностью восстанавливается, нарушенные горными разработками участки покрываются многолетними травами, кустарником и деревьями, вода в водотоках становится чистой, в них возвращается рыба.

Экологические риски россыпной золотодобычи можно и нужно свести к минимуму при соблюдении технологических норм и регламентов. Химические реагенты в процессе россыпной добычи не участвуют, поэтому очистить воду не сложно при добросовестном отношении к природоохранным мероприятиям: необходимо сооружение водоохраных комплексов, предотвращающих водотоки от загрязнения, водоудерживающих и ограждающих дамб для оборотного водоснабжения, фильтрующих водоотстойников для очистки взвесей, проходка руслоотводных каналов, применение специальных коагулянтов для осаждения взвесей. Понятно, почему недобросовестные руководители некоторых предприятий идут на прямую промывку без создания систем оборотного водоснабжения, так как это удешевляет добычу. Отсюда периодически появляются призывы ограничить или вовсе запретить разработку золотоносных россыпей. При постоянном надзоре добиться соблюдения экологических норм вполне реально:

при наличии современных средств слежения это сделать несложно. Это и съемки из космоса, и с беспилотников — не обязательно даже приезжать на место. Избежать негативного воздействия на окружающую среду в отдельных случаях поможет полный запрет или жесткое пространственное ограничение россыпной добычи в наиболее уязвимых и ценных природных комплексах и социально-значимых участках водотоков. Введение моратория на выдачу лицензий на разведку и добычу россыпного золота на водотоках, ранее не затронутых такой добычей, можно рассматривать только в отношении участков, способных оказать негативное воздействие на условия жизни в населенных пунктах, расположенных вблизи или ниже по течению рек от данных участков, без получения одобрения на осуществление указанных работ жителями населенных пунктов и органов местного самоуправления в рамках процедур общественных обсуждений.

Мировой опыт

Запреты на россыпную золотодобычу в ряде стран коснулись в первую очередь районов с высокой плотностью населения: полностью под запретом оказалась добыча россыпного золота на Северо-Востоке Китая, где средняя плотность населения — 650 чел./км². Запрет проходил вполне цивилизованно: в течение нескольких лет власти поэтапно ликвидировали легальные артели, дав существующим компаниям срок, чтобы закрыться, и централизованно субсидировали трудоустройство и переобучение их персонала. В 2009 г. вооруженная полиция выгнала из лесов (или вытеснив их в сопредельную Россию) последние нелегальные артели, изъяв и сдав в утиль все горное оборудование. Для России китайский подход неприемлем. Основные причины две: значительное, и даже определяющее значение россыпей для многих регионов России, и разный государственный подход к вопросам экологии: если китайские власти уже с 1998 г. стали выделять существенные средства на рекультивацию, понимаемую как возвращение отработанным площадям растительного покрова и других полезных функций, то российские все бремя экологических затрат вешают исключительно на недروпользователей.

В Монголии после множества протестных выступлений жителей, недовольных разрушением среды их обитания в ходе варварской добычи россыпного золота, были установлены зоны, где полностью запрещена горнорудная деятельность — в частности, в лесных массивах, речных долинах и в истоках рек, которые занимают около 30% территории страны. В США россыпная золотодобыча запрещена в половине штатов, там, где плотность населения высокая и она мешает жителям. В Калифорнии с плотностью населения порядка 90 чел./км² запрещена даже любительская добыча золота мини-драгами, которые, впрочем, наносят немалый урон экологии. Но на Аляске, с плотностью населения 0,46 чел./км², в прибрежно-морских водах работают свыше 120 таких драг только в районе Нома.

Плотность населения России в добывающих северных и дальневосточных регионах просто мизерная: если в целом по России она составляет (на 01.01.2022 г.) 8,58 чел./км², то в Магаданской области и Республике Саха (Якутия) — 0,3, в Хабаровском крае — 1,67, в Амурской области — 2,18 чел./км².

Россия — единственная крупная золотопромышленная держава, где сохраняется высокая доля россыпного золота. Поэтому тиражировать зарубежный опыт по ужесточению экологических требований на российских просторах на деле не так просто. Нужно всегда помнить, что освоение Сибири и всего Дальнего Востока произошло именно из-за развития россыпной добычи.

Россыпи и налоги

Россыпная золотодобывающая отрасль вносит весомый вклад в общий бюджет России, производя продукции на сумму свыше 320 млрд руб. и выплачивая многочисленные налоги и платежи. В числе выплачиваемых налогов — налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), который приносит почти 20 млрд руб. В числе выплачиваемых налогов — регулярные платежи за пользование недрами, за предоставление прав на поиски, оценку и разведку месторождений, плата за использование лесов, за пользование водными объектами, водный налог, арендная плата за землю, экологические налоги, разовые платежи за пользование недрами, плата за геологическую информацию, плата за лицензию, выигранную на аукционе, налоги за пользование автодорогами, утилизационный сбор, налог на имущество, налоги, связанные с оплатой труда.

К этим выплатам следует добавить налоги с поставщиков товаров и услуг (ГСМ, материалы, запчасти, оборудование, продукты, транспортные услуги), на которые предприятие направляет порядка 28–30% от валового дохода. Поставщики получают эту сумму и производят также налоговые отчисления. В качестве примера можно привести данные по АО «Колымавзрывпром» в Магаданской области, которое в 2019 г. выплатило более 271 млн руб. налогов. Это означает, что опосредованно в бюджет поступают дополнительные налоги, равные 15% валового дохода россыпного предприятия.

Платежи за государственные и посреднические услуги (согласования проектов работ, различные экспертизы, оформление договоров на утилизацию отходов, оформление земель, договоры по аффинажу и реализации металла) также требуют затрат, их суммарные объемы составляют порядка 5%.

Предприятия с каждого килограмма россыпного золота производят прямых основных налоговых отчислений в бюджет государства более 20% (примерно 70 млрд руб. в год) и дополнительных, опосредованно через поставщиков, госуслуги и потребительский рынок — до 30%.

Россыпи, законы и нормативные акты

В числе основных препятствий в развитии россыпной добычи стало обилие нормативных документов и многочисленных подзаконных актов (их насчитывается несколько сотен), которые готовятся некачественно и зачастую не соответствуют друг другу и меняются с поразительной скоростью. За годы с момента принятия в Закон «О недрах» внесено 71 изменение (с 1992 г.), в Закон «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» — 25 изменений (с 1998 г.), в Лесной кодекс — 81 изменение (с 2006 г.), в Водный кодекс — 58 (с 2006 г.), в Земельный кодекс — 196 изменений (с 2001 г.). Уследить за этим мельканием сложно крупным юридическим службам больших предприятий, а что можно сказать о маленьких артелях, юридическая служба которых чаще всего представлена одним юристом? При этом каждый закон обрастает огромным количеством подзаконных актов, соблюдение которых является обязательным.

Законодательные проблемы для россыпных предприятий заключаются в том, что Законы и нормативные акты разработаны для крупных месторождений и не учитывают особенностей освоения небольших месторождений и техногенных образований, которых вовлечено в отработку несколько тысяч против нескольких десятков крупных залежей.

Бюрократические процедуры и сроки оформления разрешительной документации за 30 лет значительно увеличились: если до 1995 г. для начала освоения россыпи после приобретения лицензии требовалось не более 4–6 месяцев, то сегодня на это требуется от года до 3–4 лет. Только для прохождения процедуры согласования проектной документации для разработки месторождений россыпного золота по нормативным актам Правительства РФ, Министерства природы и Ростехнадзора требуется 392 календарных дня (269 рабочих дней). Если для рудных месторождений со сроками отработки от 8–20 и более лет вышеуказанные сроки являются приемлемыми, то для россыпей, которые отрабатываются от 2–3 месяцев до 2–3 лет, такое затягивание периода оформления является недопустимым. Примечательно, что чиновники воспринимают указанные в нормативных инструкциях максимальные сроки как догму и основу, и уменьшить сроки рассмотрения документации отказываются, боясь обвинений в коррупции. Министр природных ресурсов А. Козлов отметил, что с 2022 г. «за счет снятия административных барьеров по линии МПР сократятся сроки предоставления государственных услуг в сфере недропользования: теперь они будут составлять 127 дней вместо 273 дней», но практических сдвигов в этом направлении пока не заметно.

Чем полезна для России россыпная добыча?

Для России роль россыпных месторождений трудно переоценить: на протяжении XIX–XX веков основная часть золота добывалась из россыпей, и только в начале XXI века коренные месторождения стали преобладать, при этом в ряде важных золотодобывающих регионов (Республика Саха (Якутия), Магаданская и Иркутская области) этот переход состоялся уже во втором десятилетии. Основное количество рабочих мест в северных и дальневосточных регионах и сегодня обеспечивает россыпная золотодобыча, а не золотые гиганты. Это связано с тем, что россыпная добыча требует минимальных капиталовложений и становится рентабельной при выработке на 1 человека 1–2 кг золота в год и даже меньше, соответственно здесь наибольшая занятость трудящихся. На рудной добыче выработка одного труженика превышает 10–20 кг золота, и работы в большинстве случаев ведутся вахтовым методом. Более 80 т добываемого россыпного золота обеспечивают прямую занятость в золотодобывающей промышленности для 40 тыс. квалифицированных специалистов, и для сохранения рабочих мест ей нет равных.

Последствия падения россыпной добычи в России в начале 1990-х годов привели к многочисленным отрицательным последствиям: в течение нескольких лет россыпная добыча упала более чем вдвое, был утрачен огромный промышленный и человеческий потенциал, накопленный за десятилетия Советской власти: сотни поселков закрылись, мосты и тысячи километров дорог разрушились, потеряны десятки аэродромов, связывавших огромные просторы нашей страны, люди уехали из регионов, где плотность населения и так была весьма низкой.

Население Магаданской области сократилось почти втрое, полностью обезлюдели некоторые районы Республики Саха (Якутия).

А полная ликвидация или резкое сокращение россыпной золотодобычи приведет к еще большим негативным последствиям:

- *дальнейший отток населения из арктических, северных и дальневосточных регионов, с потерей многих территорий из-за полного обезлюдения;*
- *исчезновение десятков тысяч рабочих мест в высокотехнологичной и высокооплачиваемой отрасли, снижение уровня жизни населения. В отдельных регионах, особенно в достаточно заселенных, со всей силой проявится одна из главных сложностей с социально-экономической точки зрения — зарплата тружеников горной промышленности всегда выше средней по стране, иногда значительно. Люди не просто потеряют работу, они потеряют хорошо оплачиваемую работу. Компенсировать им экономический ущерб непросто, а чаще просто невозможно. Это обернется массовым оттоком и коренного населения, поскольку россыпные работы стали сложившимся укладом деятельности многих поколений золотодобытчиков. В АО «Прииск Соловьевский» из 2,4 тыс. трудящихся — 1,9 тыс. из местного населения Амурской области. В старательской артели «Восток» в Хабаровском крае работает около 650 человек, подавляющее большинство из которых (около 80%) являются жителями Дальнего Востока (в основном Хабаровского, Приморского краев и Амурской области), при этом многие работники проживают в небольших поселках, где проблема трудоустройства стоит весьма остро и найти такую же хорошо оплачиваемую работу, как в артели, практически невозможно;*
- *ликвидация сопутствующей занятости населения, в которой на одного трудящегося основного производства приходится до 10 работников в смежных отраслях и сфере обслуживания и транспорта. Такие последствия нежелательны не только для сибирских, но практически для многих других российских регионов, которые могут потерять сопутствующую занятость. Некоторые экономисты считают, что создание одного рабочего места в промышленности на Дальнем Востоке позволяет создать до 24 рабочих мест в сопутствующих сферах экономики.*
- *уменьшение налогов в местные и центральные бюджеты. Налоги обеспечивают оборот местной торговли, оплату ЖКХ, бытовых услуг, транспорта, в целом поддерживают жизнь в поселках. Многие предприятия россыпной золотодобычи являются в своих регионах градообразующими и постоянно поддерживают местные бюджеты, которые выживают нередко только благодаря помощи, которую им оказывают золотодобытчики.*

Ликвидация легальной россыпной золотодобычи неизбежно породит беспредел и нерегулируемый процесс хищнической добычи металла с криминальными последствиями, крайне негативно скажется на экологической обстановке в регионах. Очевидно, что в ближайшие годы заменить россыпную золотодобычу по численности рабочих мест, социальной значимости и налогам нечем. Значит, надо постараться ее сохранить на существующем уровне как можно дольше.

Нельзя забывать косвенную «полезность» россыпной золотодобычи. К ней относится строительство дорог в ранее не освоенных территориях, что для Крайнего Севера и Дальнего Востока жизненно необходимо. Такие дороги предприятия строят за свой счет. Отмечу только один из многочисленных примеров: артель старателей «Восток» ведет добычу, поиски и разведку россыпного золота на территории отдаленных северных районов Хабаровского края (Аяно-Майского и Тугуро-Чумиканского). Практически вся имеющаяся в этих северных районах дорожная сеть (как зимники, так и круглогодичные дороги), создана и поддерживается старателями. Этими дорогами активно пользуется местное население и коммерческие структуры, в том числе и для обеспечения «северного завоза».

Какое будущее ждет российскую россыпную золотодобычу?

Будущее российской россыпной добычи неразрывно связано с оценками запасов драгоценного металла. Здесь все неоднозначно. Сложно говорить о том, что будут разведаны новые крупные месторождения россыпного золота для традиционных технологий и оборудования: этот способ добычи исторически был первым, поэтому более 80% таких месторождений уже в той или иной степени обрабатывались. Сегодня при оценке запасов россыпей драгоценного металла следует опираться прежде всего на техногенные образования: потери при добыче были неизбежны, а новые технологии позволяют добывать золото там, где уже осуществлялась добыча. Прирост запасов россыпного золота может быть обеспечен за счет массовой переоценки

техногенных россыпей путем развития разведочно-эксплуатационных полигонов (РЭП). Несмотря на все сложности с оценкой запасов, эксперты выказывают сдержанный оптимизм по поводу перспектив добычи россыпного золота: объемы работ только на техногенных образованиях при совершенствовании законодательных и нормативных актов могут возрасти как минимум вдвое. При этом россыпная золотодобыча получит перспективу еще на многие годы, будут сохранены рабочие места и налоговые поступления в бюджеты страны и регионов, может быть даже в больших размерах, чем сейчас.

Для успешного освоения существующей сырьевой базы в техническом отношении потребуются весьма различные технические средства, как широко известные, так и более современные: отсадочные машины, концентрационные столы, центробежные концентраторы. К примеру, на Аляске все промприборы комплектуются отсадочными машинами, в России их применяют редко. Для работы на крупных техногенных образованиях с переработкой больших объемов отвалов с низким содержанием золота от машиностроителей требуется создание высокопроизводительных и экономичных промывочных приборов с высоким извлечением золота. В старательской артели «Кривбасс» в Магаданской области уже давно работают промывочные приборы конструкции С. Базавлуцкого со средней производительностью 10 тыс. м³ в сутки, а максимальная производительность достигала 16 тыс. м³ в сутки!

Россыпная золотодобыча в России и в отдаленном будущем имеет хорошие перспективы: оценка и разведка глубокозалегающих (на глубинах 150–300 м) россыпей, изучение россыпей в прибрежно-шельфовых зонах, создание новых технологий добычи сулят достаточно светлое будущее. Уникальные и крупные объекты, как гетерогенное Рывеевское россыпное месторождение на Центральной Чукотке, погребенные континентальные россыпи северного фланга Куларского района, аллювиальные и флювиогляциальные золотоносные россыпи острова Большевик, еще не ставшие объектом серьезной добычи из-за экстремально суровых условий района. Нельзя сбрасывать со счетов и возможности вовлечения в отработку россыпей с тонким и пылевидным золотом, которое сегодня повсеместно «уплывает» от золотодобытчиков. Продолжает сохраняться интерес к добыче из россыпей и со стороны крупных компаний: Полюса, Высочайшего, Сусуманзолото, Соловьевского прииска. Этот факт обязательно стоит учитывать при оценке перспектив отрасли.

Большую роль в поддержании уровня россыпной добычи играл рост цен на золото с начала XXI века: от 8,71 долл./г в 2001 г. до 58,99 долл./г в 2022 (рост в 6,8 раза), что позволяло вовлекать в промышленную отработку ранее нерентабельные месторождения.

На сегодняшний день в силу политических причин, отсутствия государственной поддержки и ряда других параметров определить четкое будущее золотой отрасли представляется затруднительным, но, при существующих на протяжении последних десятков лет темпах воспроизводства сырьевой базы россыпного золота, можно предполагать возможность эксплуатации россыпных месторождений на протяжении многих лет, и это не считая имеющегося потенциала техногенных образований, а также вовлечения в отработку новых типов россыпей. Несомненно, что будущее у российской россыпной золотодобычи ЕСТЬ!

В. Львов

Даже биткоин ему завидует. Потому что оно - золото. Стратегический ресурс страны. Практически единственный защитный актив. «Тихая гавань» во время глобальной нестабильности. Однако ситуация в отрасли сегодня складывается так, что золотодобытчики сами себе не завидуют. И если проблемы их не решить, можно ожидать серьезного падения добычи золота.

Драгоценный аргумент

К середине апреля стоимость золота едва не достигла исторического максимума. Это произошло после прошлогоднего снижения мировых цен на драгметалл, когда за 9 месяцев центральные банки западных стран увеличили закупку золота на 62% по сравнению с 2021 годом. На фоне падения котировок логично было бы готовиться к пополнению и российских резервов. Но золотодобытчики встревожены - финансовые власти не поддержали закупку золота по мировым ценам. Не вынудит ли это золотодобытчиков сбывать свою продукцию с большим дисконтом или искать зарубежных покупателей?

По сообщениям СМИ, депутаты Госдумы уже ставили вопрос, почему ЦБ не покупает золото на российском рынке, а драгметалл, который добывается в стране, уходит за рубеж.

В условиях проведения СВО и ужесточения санкций золото остается единственно весомым «аргументом» на международном рынке. Эксперты считают, что делать упор в формировании международных резервов только на одну или две валюты - значит создавать риски для валютных накоплений страны.

Золотодобывающая отрасль вносит весомый вклад в общий бюджет России, производя высоколиквидную продукцию на сумму свыше 1,3 трлн руб. (около 20 млрд долл.) и уплачивая многомиллиардные налоги. Один только налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) приносит почти 80 млрд руб., а общие платежи в бюджет составляют не менее 20% от суммы реализации золота.

Между тем, как констатируют специалисты отрасли, в добывающих регионах страны намечается опасная тенденция снижения уровня добычи драгоценного металла по причине введения ограничений на размещение некапитальных объектов, связанных с использованием недр. Правовой режим охраны лесов есть, контрольно-надзорные органы требуют от недропользователей исполнения условий лицензии. Однако не всегда есть возможности их исполнять, и здесь свою роль должно четко обозначить государство.

Золотые наши россыпи

У старателей по своей природе - «золотой глаз». Деньги они считать умеют. Если доход от добычи соскальзывает к нулю, руководители и собственники предприятий скорее предпочтут закрыть часть участков до лучших времен. Это касается в первую очередь россыпных месторождений золота, работа на которых носит сезонный характер. Уже сегодня при планировании работы на предстоящий год многие организации заявляют о снижении или прекращении поисковых и геологоразведочных работ и о сокращении объемов добычи и завоза основных ресурсов под сезон 2023 года.

В 2022 году некоторые мелкие артели не смогли доработать промысловый сезон, поскольку оборотных средств от реализации металла не хватило даже на обеспечение производственной деятельности. На 2023 год банки практически не заключают договоры купли-продажи золота с недропользователями, а если и заключают, то многие на кабальных условиях - до 20% дисконта.

Более 12 лет старатели безуспешно бьются за право внести корректировки в Закон «О недрах». Чиновники до сих пор не желают решать вопросы определения статуса и отработки техногенных образований. В новых приказах о добыче полезных ископаемых из отходов недропользования так и не снята бюрократическая проблема разработки техногенных россыпей без разведки и постановки запасов на государственный баланс. Отсутствие разрешительной

* Львов В. Рынок золота без блеска и лоска. Российским добытчикам драгметалла нужен стандарт законов и правил / В. Львов // Российская газета. – 2023. – 24 апр. – С. 4 - <https://rg.ru/2023/04/23/rynok-zolota-bez-bleska-i-loska.html>

документации приведет, по некоторым оценкам, к выпадению уже в 2023 году из объемов добычи до 20 тонн россыпного золота и снижению налоговых поступлений в бюджеты всех уровней.

ОЗУбная боль старателей

Про законодательный «казус ОЗУ» наша газета уже писала более двух лет назад. Речь идет об особо защитных участках леса (ОЗУ). Два законодательных документа противоположно трактуют возможности золотых промыслов на таких лесных участках, что значительно осложняет работу старателей. Согласно ч. 1 ст. 21 Лесного кодекса РФ, на участках ОЗУ можно добывать золото. Но распоряжение правительства № 999 запрещает вести добычу драгметаллов на месторождениях, расположенных в ОЗУ.

При этом каждый ответственный недропользователь до начала работ не только согласовывает проект освоения лесов и предусматривает все лесовосстановительные технологии, но и после добычи выполняет рекультивацию участков под постоянным контролем лесничества.

Проблема обсуждается более трех лет. Несмотря на поддержку региональных органов власти и профильных ведомств, решение до сих пор не принято.

Первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по контролю Михаил Романов («Единая Россия») отмечает, что недропользователи ставят резонную проблему - правительственное распоряжение № 999-р «Об утверждении Перечня объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, для защитных лесов, эксплуатационных лесов, резервных лесов» не дает возможности вести добычу драгметаллов на месторождениях, расположенных в ОЗУ. «Сталкиваюсь с обращениями компаний, когда предприниматель получил лицензию на разработку месторождения, которая обязывает его освоить данный участок, - комментирует депутат. - Но зачастую оказывается, что территория находится в границах ОЗУ (особо защитных участков леса), где ему запрещают размещать соответствующие объекты, хотя Лесной кодекс такого запрета не содержит. Прекратив добычу, предприниматель нарушает условия лицензионного соглашения, продолжив - идет вразрез с природоохранным законодательством. Это же касается размещения необходимых для добычи объектов - с 2013 г. производители бьются над тем, чтобы в перечень разрешенных для размещения в ОЗУ объектов были включены те конструкции, которые предусмотрены в лицензии недропользования. Это карьеры, отвалы, каналы отвода воды. Без них добыча невозможна! Так почему не позволить добытчикам работать эффективно и в соответствии с законом?!»

На чьей стороне «экологи»?

Россыпной способ гораздо безобиднее по отношению к экологии по сравнению с рудным. Если все технологические процедуры соблюдены, то «россыпники» после себя проводят рекультивацию участка.

Но добросовестные добытчики сегодня стали слишком заметной мишенью для недобросовестных экологов. Они подвергаются бесчисленным провокациям со стороны иностранных некоммерческих организаций (таких, например, как WWF, признанной в нашей стране иноагентом), требующих прекращения россыпной золотодобычи в России.

Интерес к недрам России в русле общей идеологии - искусственно создать новые «охраняемые территории», подрывая экономику России.

Как будет развиваться ситуация в российской золотодобыче, предсказать сложно. Некоторые экономисты высказывают предположение, что через несколько месяцев валютные потоки в Россию начнут снижаться и рубль начнет дешеветь. И тогда золотодобыча вновь неизбежно станет привлекательной для бизнеса. Если, конечно, регулятор примет решение закупать золото у российских предприятий и будут решены вопросы сбыта драгоценного металла.

ИЗМЕНЕНИЯ В ПРАВОВОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ОТНОШЕНИЙ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОТХОДОВ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ*

М.С. Бесланеева, начальник Управления обеспечения предоставления и прекращения права пользования недрами (ФГКУ «Росгеолэкспертиза»)

Представлен анализ положений Федерального закона от 14.07.2022 № 343-ФЗ "О внесении изменений в Закон Российской Федерации "О недрах" и отдельные законодательные акты Российской Федерации", принятого в целях закрепления правового режима отходов недропользования, направленного на стимулирование вовлечения таких отходов в разработку. Определены условия дифференциации порядка использования отходов недропользования, выявлены некоторые правовые проблемы реализации положений данного закона.

По данным Минприроды России¹, из общего объема промышленных отходов (7,7 млрд т) на долю отходов добычи полезных ископаемых приходится 7,3 млрд т, из которых порядка 85% составляют вскрышные породы. Накопление указанных отходов приводит к возрастанию экологической нагрузки на окружающую среду в связи с содержанием в них потенциально опасных веществ. Вместе с тем такие отходы могут являться источниками минеральных ресурсов и представлять экономическую ценность. Однако для российского горно-промышленного сектора широкого распространения использование отходов недропользования не получило не только из-за сложности или высоких затрат на вовлечение их в производство, но и ввиду несовершенства правового регулирования использования таких отходов.

Вопрос порядка и способов использования отходов недропользования в течение долгого времени оставался «камнем преткновения» на стыке регулирования отношений недропользования и обращения с отходами производства и потребления.

В связи с этим первоочередная задача для решения обозначенной проблемы и создания условий для эффективного вовлечения отходов недропользования в промышленное освоение - формирование правовой основы.

Важный шаг для достижения указанных целей был сделан в 2022 г. принятием Федерального закона от 14.07.2022 № 343-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее - Федеральный закон № 343-ФЗ) [1]. Надо заметить, что разработка данного Закона заняла длительное время ввиду сложности определения круга отходов, подлежащих отнесению к категории отходов недропользования, и выработки подходов к установлению порядка и способов их использования.

В настоящее время Федеральным законом № 343-ФЗ предусмотрены принципиальные положения, определяющие разграничение предметов регулирования законодательства о недрах и законодательства об отходах производства и потребления, легальное понятие, правовой статус участников отношений по использованию отходов недропользования, порядок осуществления прав и обязанностей применительно к отходам недропользования. Большая часть положений указанного Закона вступает в силу с 01.09.2023.

Отходами недропользования признаны вскрышные и вмещающие горные породы, шламы, хвосты обогащения полезных ископаемых и иные отходы геологического изучения, разведки, добычи и первичной переработки минерального сырья, содержащие полезные ископаемые и полезные компоненты или не содержащие полезных ископаемых и полезных компонентов.

Указанное понятие отражает состав таких отходов и, с учетом новой редакции преамбулы Закона РФ «О недрах», свидетельствует о выделении отходов недропользования в отдельную категорию и отнесении вопросов их использования к регулированию законодательства о недрах.

Особо следует отметить, что положения Федерального закона № 343-ФЗ являются основой формирования правового режима отходов недропользования на принципе дифференциации [2]. Дифференциация в данном случае характеризуется установлением различных способов реализации прав и обязанностей пользователей недр применительно к отходам недропользования в зависимости от их вида и целевого использования. Первый способ связан с возможностью добычи полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования, в том числе из вскрышных и вмещающих горных пород; второй - с использованием отходов недропользования, в том числе вскрышных и вмещающих горных пород, для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Общие правомочия пользователей недр по добыче полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования, в том числе из вскрышных и вмещающих горных пород, а также по их иному использованию закрепляются в ст. 22 Закона РФ «О недрах» в новой редакции.

* Бесланеева М.С. Изменения в правовом регулировании отношений по использованию отходов недропользования: [анализ норм Федерального закона от 14.07.2022 № 343 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»] / М.С. Бесланеева // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2023. - № 1. - С. 67-72

При этом важным положением Федерального закона № 343-ФЗ является изменение подхода к предоставлению прав на использование отходов недропользования, а именно без привязки к деятельности данного пользователя недр. В частности, использование отходов недропользования допускается в случае, если они образовались при осуществлении пользования недрами на предоставленном в пользование участке недр, вне зависимости от того, образовались ли они от деятельности предыдущего пользователя недр или действующего. Таким образом, устанавливается связь отходов недропользования с участком недр.

При этом указанная норма не исключает возможности использования отходов недропользования в целях добычи из них полезных ископаемых и полезных компонентов, размещенных на земельных участках, расположенных за пределами площади предоставленного в пользование участка недр.

Для реализации указанного в целях добычи полезных ископаемых из отходов недропользования, в том числе из вскрышных и вмещающих горных пород, Федеральным законом № 343-ФЗ определено условие о необходимости изменения границ участка недр в случае размещения таких отходов на земельном участке, находящемся за границами предоставленного в пользование участка недр. Таким образом, добыча полезных ископаемых будет возможна после включения в границы участка недр объектов хранения отходов, расположенных на земельном участке, на котором размещены отходы.

В свою очередь, реализация прав пользователей недр по использованию отходов для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых, имеет ряд особенностей:

- необходимость учета вида отходов недропользования (вскрышные и вмещающие породы или иные отходы), класса опасности для определения допустимости их использования в различных целях;
- необходимость учета срока хранения и срока использования;
- возможность изменения правового режима вскрышных и вмещающих пород.

В частности, отходы недропользования V класса опасности, не являющиеся вскрышными и вмещающими горными породами, могут быть использованы только в следующих целях:

- для собственных производственных и технологических нужд;
- ликвидация горных выработок и иных сооружений, связанных с использованием недрами;
- рекультивация земель.

В свою очередь, вскрышные и вмещающие породы могут быть использованы недропользователем как для перечисленных выше целей, так и для ведения горных работ, передачи иному пользователю недр для использования:

- в тех же целях в объеме, определенном для выполнения соответствующих работ техническими проектами, иной предусмотренной Законом РФ «О недрах» проектной документацией на выполнение таких работ и (или) проектом рекультивации земель;
- в целях использования таким лицом передаваемых вскрышных и вмещающих горных пород для собственных производственных и технологических нужд, не связанных с осуществлением пользования недрами.

При этом вскрышные и вмещающие горные породы, подлежащие использованию в обозначенных целях, исключаются из категории отходов производства и потребления вне зависимости от факта их включения в федеральный классификационный каталог отходов.

При истечении сроков и наступлении условий, указанных в новой ст. 23.5 Закона РФ «О недрах», вскрышные и вмещающие горные породы подлежат отнесению к отходам производства и потребления, что обуславливает изменение их правового режима и применения положений законодательства об отходах производства и потребления при их обращении.

С учетом проведенного анализа положений Федерального закона № 343-ФЗ можно заключить, что заложенная законодателем дифференциация в рамках формируемого правового режима отходов недропользования определяет состав субъектов возникающих отношений, их права и обязанности, а также пределы их реализации.

Не вызывает сомнений, что положения Федерального закона № 343-ФЗ создают условия для обеспечения вовлечения отходов в промышленное использование, направленное на достижение положительного экономического эффекта, а также снижение экологической нагрузки таких отходов на окружающую среду. Вместе с тем реализация этого Закона может быть сопряжена с рядом сложностей.

Согласно ст. 1.2 Закона РФ «О недрах» недра в границах территории РФ, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, являются государственной собственностью. Добытые из недр полезные ископаемые и иные ресурсы по условиям лицензии могут находиться в федеральной государственной собственности, собственности субъектов РФ, муниципальной, частной и в иных формах собственности.

Принимая во внимание положения Закона РФ «О недрах» о праве собственности на недра и добытые из них полезные ископаемые, а также понятия недр и отходов недропользования, можно отметить отсутствие прямого закрепления права собственности пользователей недр на добытые из отходов недропользования полезные ископаемые и полезные компоненты. В целом такие полезные

ископаемые и полезные компоненты возможно отнести к иным ресурсам, которые по условиям лицензии могут находиться в частной собственности. Вместе с тем в целях исключения рисков негативных последствий от реализации добытых из отходов недропользования полезных ископаемых и полезных компонентов важным шагом в совершенствовании правового регулирования использования отходов недропользования должно стать включение в ст. 1.2 Закона РФ «О недрах» положения о праве собственности на полезные ископаемые и полезные компоненты, добытые из отходов недропользования.

С учетом положений Федерального закона № 343-ФЗ вид отходов недропользования определяет участников отношений по их использованию. Так, согласно новой ст. 23.4 Закона РФ «О недрах» права по использованию отходов недропользования, в том числе для добычи полезных ископаемых и полезных компонентов из них, предоставляются пользователем недр, осуществляющим разведку и добычу полезных ископаемых или по совмещенной лицензии геологическое изучение недр, разведку и добычу полезных ископаемых. При этом в отношении вскрышных и вмещающих горных пород в указанной статье содержится норма, отсылающая к специальной ст. 23.5 Закона РФ «О недрах», регламентирующей порядок их использования. В свою очередь, в указанной статье не содержится ограничений в отношении пользователей недр, имеющих право на использование вскрышных и вмещающих горных пород, в том числе для добычи из них полезных ископаемых и полезных компонентов, что предполагает реализацию соответствующих прав также пользователями недр и по лицензиям на геологическое изучение недр.

Вместе с тем, учитывая заложенные в Законе РФ «О недрах» подходы к установлению правомочий пользователей недр в зависимости от вида пользования недрами, а также требования к осуществлению добычи полезных ископаемых, можно заключить, что добыча полезных ископаемых и полезных компонентов из вскрышных и вмещающих горных пород допустима только после государственной экспертизы запасов полезных ископаемых и согласования технического проекта разработки месторождения полезных ископаемых пользователями недр, осуществляющим разведку и добычу полезных ископаемых или по совмещенной лицензии геологическое изучение недр, разведку и добычу полезных ископаемых. В связи с этим реализация соответствующего права в рамках лицензии на геологическое изучение недр в настоящее время не допускается.

В рамках рассматриваемой темы особого внимания требует вопрос о возможности самостоятельного лицензирования участков недр, представляющих собой отвалы накопленных отходов от деятельности различных пользователей недр на разных участках недр, использование которых на основании положений Федерального закона № 343-ФЗ нереализуемо. К примеру, такая ситуация актуальна для случаев невозможности определения принадлежности образованных отходов недропользования к конкретному участку недр.

В подобных случаях решением проблемы может стать применение к таким объектам общего порядка предоставления недр в пользование в рамках аукционной или безаукционной процедуры.

Так, аукционный механизм предоставления права пользования недрами будет возможен, если в отношении такого объекта имеется геологическая информация, свидетельствующая о наличии запасов или прогнозных ресурсов полезных ископаемых высоких категорий. В свою очередь, для объектов, по которым соответствующая информация отсутствует, возможно предоставление права пользования недрами для геологического изучения на основании заявок заинтересованных лиц.

Вместе с тем в рамках действующего законодательства о недрах реализация пользователем недр, проводившим работы по геологическому изучению на участке недр, в границах которого по результатам пользования недрами образованы отходы недропользования, преимущественного права на разведку и добычу полезных ископаемых невозможна.

Указанное обусловлено требованиями пп. «г» пп. 1 п. 6, 7 Порядка предоставления права пользования участками недр при установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых на участке недр пользователем недр, осуществлявшим геологическое изучение недр такого участка, для разведки и добычи полезных ископаемых открытого месторождения, за исключением участка недр федерального значения, участка недр, который отнесен к участкам недр федерального значения в результате открытия месторождения полезных ископаемых, участка недр местного значения, участка недр в случае осуществления геологического изучения недр такого участка в соответствии с государственным контрактом, утвержденного приказом Минприроды России, Роснедр от 28.10.2021 № 803/21², предусматривающими необходимость получения свидетельства об установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых для реализации преимущественного права на разведку и добычу полезных ископаемых, поставленных на государственный баланс запасов полезных ископаемых по результатам геологического изучения недр.

При этом необходимо отметить, что положениями абз. 3 п. 3 Порядка установления факта открытия месторождения полезных ископаемых, выдачи свидетельства об установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых и внесения изменений в свидетельство об установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых, утвержденного приказом Минприроды России, Роснедр от 26.10.2021 № 796/19³, предусмотрен запрет на установление факта открытия месторождения полезных ископаемых в случае проведения работ по геологическому

изучению недр в отношении геологического объекта, на котором осуществлялась добыча полезных ископаемых, и (или) в отношении геологического объекта, образовавшегося в результате разработки месторождений полезных ископаемых.

Решение обозначенной проблемы предусмотрено Федеральным законом от 29.12.2022 № 598-ФЗ «О внесении изменений в Закон РФ «О недрах» и статью 2 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» [3]. Положениями данного Закона установлена возможность получения права пользования недрами для разведки и добычи полезных ископаемых на участке недр федерального значения в случае постановки запасов полезных ископаемых на государственный баланс запасов полезных ископаемых при осуществлении пользователем недр геологического изучения недр на участке недр, в границах которого ранее в результате пользования недрами иными лицами образованы отходы недропользования и (или) в отношении которого ранее запасы полезных ископаемых были списаны с государственного баланса запасов полезных ископаемых. Указанная норма вступает в силу с 01.03.2024.

Еще одним вопросом, требующим внимания в рамках настоящей статьи, является порядок определения границ участка недр, предоставляемого в пользование.

Согласно преамбуле Закона РФ «О недрах» недра являются частью земной коры, расположенной ниже почвенного слоя, а при его отсутствии - ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающейся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения. В соответствии со ст. 7 и ч. 3 ст. 11 Закона РФ «О недрах» пользование недрами должно осуществляться в определенных в лицензии границах участка недр.

Порядок установления границ участка недр установлен Положением об установлении и изменении границ участков недр, предоставленных в пользование, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 03.05.2012 № 429⁴. С учетом требований п. 4 Положения верхняя и нижняя границы участка недр должны устанавливаться в метрах, исчисляемых от земной поверхности, абсолютными отметками или привязываются к определенному геологическому объекту.

По результатам анализа указанных положений можно сделать вывод о невозможности установления границ участка недр, представленного объектами размещения отходов недропользования и объектами хранения вскрышных и вмещающих горных пород, по правилам установления границ традиционного участка недр ввиду локализации отходов недропользования в основном на поверхности земли. В связи с этим разработка специального порядка установления границ таких участков недр является важным направлением дальнейшего совершенствования законодательства о недрах в целях обеспечения вовлечения отходов недропользования в промышленное освоение.

В свою очередь возникают вопросы и при анализе положения об изменении границ для использования отходов недропользования. Выше отмечалось о возможности изменения границ участка недр для целей добычи полезных ископаемых из отходов недропользования, в том числе из вскрышных и вмещающих горных пород. Вместе с тем заметим, что в отношении отходов недропользования, включая вскрышные и вмещающие горные породы, используемые для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых, соответствующие условия не установлены. В связи с этим возникает неясность в допустимости реализации прав пользователей недр по использованию отходов недропользования в рассматриваемом случае.

Указанное обусловлено следующим:

- отсутствием правовой определенности в возможности использования отходов недропользования для целей, не связанных с добычей полезных ископаемых, размещенных на земельном участке, находящемся за границами предоставленного в пользование участка недр;
- отсутствием в Федеральном законе № 343-ФЗ оснований для изменения границ участка недр в целях включения в него отходов недропользования, расположенных за границами участка недр, для их использования в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- возрастанием рисков негативных последствий, поскольку использование отходов недропользования является видом пользования недрами, в связи с чем использование отходов недропользования за границами участка недр может быть квалифицировано в качестве безлицензионного пользования недрами.

Вышеуказанное свидетельствует о необходимости прямого закрепления в Законе РФ «О недрах» порядка использования отходов недропользования, расположенных за границами предоставленного в пользование участка недр, в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Помимо указанного, в рамках вопроса об изменении границ участка недр для использования отходов недропользования необходимо обратить внимание и на следующее.

В соответствии с пп. "а" п. 8 Положения допускается изменение границ участка недр в сторону его увеличения при наличии технологических потребностей расширения границ участка недр без прироста запасов полезных ископаемых с учетом границ безопасного ведения горных и взрывных работ, зон охраны от вредного влияния горных разработок, зон сдвижения горных пород, контуров предохранительных целиков под природными объектами, зданиями и сооружениями, разносов бортов карьеров и разрезов и других факторов, влияющих на состояние недр и земной поверхности.

В соответствии с пп. «а» п. 11 Положения такое изменение допускается на основании технического проекта разработки месторождения полезных ископаемых и документов, определяющих уточненные границы горного отвода.

Кроме вышеуказанного, одним из условий допустимости изменения границ участка в сторону его увеличения является требование о сопредельности предлагаемой к включению в границы участка недр части недр по отношению к предоставленному в пользование участку недр (пп. "а" п. 10 Положения).

Необходимо обратить внимание на то, что участки недр под земельными участками, на которых расположены объекты размещения отходов недропользования и объекты хранения вскрышных и вмещающих горных пород, могут находиться в значительной удаленности от границ предоставленного в пользование участка недр или вовсе не иметь сопредельных границ. В связи с этим изменение границ в рамках действующего законодательства для включения таких объектов будет затруднительно, ввиду необходимости формирования контура изменяемых границ с учетом соблюдения требования о сопредельности (например, формирование контура «мостом», соединяющим удаленные друг от друга участки недр), либо невозможно, если нельзя сформировать изменяемые границы с соблюдением данного требования.

Следует отметить, что на основании пп. «б» п. 10 Положения при изменении границ в рассматриваемом случае также необходимо соблюдать требования о том, что предлагаемая к включению в границы участка недр часть недр не должна быть предоставлена в пользование.

Кроме того, для реализации права на добычу полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования в рамках действующих требований п. 10 Положения необходимо учитывать, что изменение границ участка недр в сторону его увеличения в целях геологического изучения и (или) разведки и добычи допускается только в отношении того вида полезных ископаемых, который указан в лицензии на пользование недрами.

Вместе с тем отходы недропользования могут содержать различные виды полезных ископаемых и полезных компонентов, не указанных в действующей лицензии на пользование недрами, в связи с чем изменение границ участка недр в рассматриваемом случае станет невозможным.

В связи с этим, для реализации правомочий пользователей недр, закрепленных в Федеральном законе № 343-ФЗ, необходимо предусмотреть специальные основания для изменения границ участка недр для включения в его границы объектов размещения отходов недропользования и объектов хранения вскрышных и вмещающих горных пород с учетом исключения требования о необходимости соблюдения сопредельности границ участка недр и установления возможности формирования изменяемых границ отдельными полигонами. При этом в случае, если предлагаемая к включению в границы участка недр часть недр предоставлена в пользование, потребуется получение согласия пользователя недр, требование о котором необходимо установить в Положении.

Для разрешения вопроса о возможности проведения работ по геологическому изучению и (или) разведке и добыче полезных ископаемых и полезных компонентов, содержащихся в отходах недропользования, требуется установление механизма внесения изменений в лицензию на пользование недрами для включения таких полезных ископаемых и полезных компонентов, в случае если лицензия на пользование недрами их не содержит, либо установление уведомительного порядка без внесения изменений в лицензию на пользование недрами.

По результатам анализа положений Федерального закона № 343-ФЗ также вызывает интерес ограничение цели использования пользователем недр отходов недропользования для удовлетворения собственных производственных и технологических нужд.

Важно отметить, что содержание собственных производственных и технологических нужд положениями Федерального закона № 343-ФЗ либо иных нормативных правовых актов не раскрывается.

С учетом изменений, вносимых в ч. 1 ст. 22 Закона РФ «О недрах», использование отходов недропользования, в том числе вскрышных и вмещающих горных пород, допускается на основании технических проектов, предусмотренных ст. 23.2 Закона РФ «О недрах» или иной проектной документацией, предусмотренной Законом РФ «О недрах».

На основании указанного можно заключить, что одним из способов определения собственных производственных и технологических нужд использования отходов недропользования является отражение в техническом проекте разработки месторождения полезных ископаемых соответствующих направлений использования отходов.

Так, согласно ч. 6 ст. 23.2 Закона РФ «О недрах» состав и содержание технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых должны определяться правилами подготовки технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых. В настоящее время действуют Требования к структуре и оформлению проектной документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых, ликвидацию и консервацию горных выработок и первичную переработку минерального сырья, утвержденные приказом Минприроды РФ от 25.06.2010 № 218. Указанными требованиями предусмотрено включение в проектную документацию порядка использования вскрышных и вмещающих пород, отходов горного

производства. В связи с чем в техническом проекте разработки месторождений твердых полезных ископаемых целесообразно детально прописывать цели использования отходов недропользования, включая вскрышные и вмещающие горные породы, с описанием производственных и технологических процессов, связанных с проведением работ в соответствии с лицензией на пользование недрами, для снижения рисков применения контрольно-надзорными органами санкций за использование отходов с нарушением требований законодательства о недрах.

Если пользователи недр могут в проектной документации отразить содержание собственных производственных и технологических нужд, для удовлетворения которых планируются к использованию отходы недропользования, то в отношении вскрышных и вмещающих горных пород, которые передаются третьим лицам в целях использования для собственных производственных и технологических нужд, не связанных с осуществлением пользования недрами, выполнение указанного условия невозможно.

Ввиду того, что использование данных отходов третьими лицами, не являющимися пользователями недр, допускается в целях, не связанных с осуществлением пользования недрами, к таким отношениям не могут быть применены нормы о проектировании и проведении работ в соответствии со статьями 22, 23.2 Закона РФ «О недрах». По этой причине определение содержания собственных производственных и технологических нужд проблематично, в связи с чем могут возникнуть риски негативных последствий при передаче данных отходов третьим лицам.

С учетом указанного представляется важным закрепить понятие или критериев определения собственных производственных и технологических нужд для лиц, не являющихся пользователями недр и планирующих использование отходов в целях, не связанных с использованием недрами, по аналогии с положениями ч. 2 ст. 19 Закона РФ «О недрах».

По результатам проведенного в рамках настоящей статьи анализа положений Федерального закона № 343-ФЗ можно отметить, что, безусловно, положения данного Закона важны для решения давно назревших проблем по определению режима отходов недропользования и нацелены на достижение положительного эффекта в долгосрочной перспективе, вместе с тем ряд вопросов остается открытым и требует внимания как со стороны законодателя, так и пользователей недр.

¹ Сведения, размещенные на официальном сайте Минприроды России 02.06.2021. - URL: https://www.mnr.gov.ru/press/news/aleksandr_kozlovobsudil_vovlechenie_v_khozyaystvennyy_oborot_otkhodov_nedropolzovaniya_s_ugolshchik/?special_version= (дата обращения: 10.12.2022).

² Официальный интернет-портал правовой информации. - URL: <http://pravo.gov.ru> (дата публикации: 13.12.2021).

³ Там же.

⁴ Собрание законодательства РФ, 07.05.2012, № 19, ст. 2445.

Литература

1. Федеральный закон от 14.07.2022 № 343-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. - URL: <http://pravo.gov.ru> (дата публикации: 14.07.2022).

2. Бесланеева М.С. Понятие и дифференциация правового режима в сфере недропользования // Экологическое право. - 2021. - № 3. - С. 10.

3. Федеральный закон от 29.12.2022 № 598-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и статью 2 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» // Официальный интернет-портал правовой информации. - URL: <http://pravo.gov.ru> (дата публикации: 29.12.2022).

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИИ*

М.В. Рыльникова, доктор технических наук, профессор (Институт проблем комплексного освоения недр РАН)

Е.Е. Швабенланд, кандидат технических наук (Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М. Федоровского)

Д.Н. Олейник, советник руководителя Федерального агентства по недропользованию

Введение

Существующие технологии освоения месторождений твердых полезных ископаемых позволяют использовать лишь небольшую (5 - 25%) часть извлекаемой из недр ценной минеральной массы, а оставшаяся часть формирует отходы горнопромышленного комплекса (рис. 1), которые по мере накопления в техногенных образованиях и хранения преимущественно на земной поверхности становятся одним из мощных факторов антропогенных изменений окружающей среды, занимая огромные территории [1].



Рис. 1. Классификация техногенных минеральных образований (ВИМС)

Из общего количества ежегодно образующихся в России промышленных отходов в количестве порядка 7 млрд т (данные различных источников варьируют) на долю горно-металлургического комплекса приходится более 90% (табл. 1).

Причем за период 2010 - 2020 гг. наблюдалась устойчивая динамика увеличения объема отходов производства по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» - с 3334,6 млн т в год до 6367,0 млн т, то есть почти в 2 раза - на 91%. При сохранении такой динамики территория большинства горнопромышленных регионов России в краткосрочной перспективе превратится в одну большую зону негативных экологических воздействий.

* Рыльникова М.В. Развитие системы обращения и управления отходами недропользования в России // М.В. Рыльникова, Е.Е. Швабенланд, Д.Н. Олейник // Проблемы недропользования. – 2023. - № 3. – С. 98-107

Изложение рассматриваемых вопросов

По данным ВИМС, отходы недропользования учитываются в различных системах, создававшихся под различные цели, что делает несовершенной государственную систему обращения с отходами. Отсутствует единый информационный массив, который содержал бы в себе все характеристики накопленных и формируемых в настоящее время техногенных объектов, содержащих отходы недропользования.

Таблица 1

**Динамика структуры формирования отходов в Российской Федерации в тыс. т
(по данным государственного доклада
«О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», 2021 г.) [2]**

Вид деятельности	2016	2017	2018	2019	2020
сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	49242,3	41499,2	42773,7	47664,2	45150,5
добыча полезных ископаемых	4723843,8	5786189	6850485,4	7257022,1	6367335,7
в том числе:					
добыча угля	3377939,9	3874534,2	4816499,8	5199628,2	3911299,0
добыча сырой нефти и природного газа	7750,7	8836,7	8917,2	7068,4	8127,1
добыча металлических руд	957557,3	1522341,6	1643674,5	1635476,4	2070925,8
добыча прочих полезных ископаемых	376242,8	376197,9	377504,7	407468,3	373976,4
предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых	4353,1	4278,6	3889,2	7380,8	3007,4
обрабатывающие производства	549325,3	274816,8	243767,6	296442,7	240432,5
обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	20509,3	20548,4	20105,1	20185,2	17468,0
водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	7181,3	9937,6	10606,0	10688,6	8388,2
строительство	21100,0	н/д	36000,0	42000,6	31551,8
прочие виды экономической деятельности	70111,5	87652,4	62316,2	76873,9	245390,3
Всего*	5441313,5	6220643,4	7266054,0	7750877,3	6955717,0

Ни один из существующих массивов информации не удовлетворяет критериям полноты, объективности и актуальности и не позволяет решать следующие задачи:

- достоверной оценки объемов и качества ценных компонентов в отходах недропользования;
- оценки ресурсного потенциала накопленного и формирующегося техногенного сырья, в том числе для нужд лицензирования;
- переоценки отходов горнопромышленного комплекса как потенциальных источников полезных ископаемых для расширения минерально-сырьевой базы, в том числе с позиции возможности применения наилучших доступных технологий;
- обоснования стимулирующих мер по вовлечению техногенного сырья в эксплуатацию;
- определение нормативов оценки, постановки на баланс, списания, расчета потерь и разубоживания техногенного сырья при эксплуатации техногенных образований.

Выполненный анализ показал, что Государственным балансом учтена лишь небольшая часть различных полезных ископаемых в отходах недропользования, признанных промышленно значимыми. Преобладают золотосодержащие техногенные объекты - свыше 100, оловянных - 18, железных - 17, мусковитовых - 10, медных - 7, вольфрамовых - 6. От 1 до 4 техногенных объектов учтены по платиноидам, алмазам, молибдену, хрому, свинцу, цинку, цирконии, бокситам, фосфатам [3]. Вместе с тем известно, что ресурсный потенциал отходов недропользования значителен - до 1 тыс. т золота, 0,5 млн т олова, 8 млн т меди, 9 млн т цинка, огромное количество железа и других металлов.

В России в период до 2035 г. по утвержденным проектам планируется освоить отходы недропользования в масштабах 55 т золота, 61 т серебра, 119 т платиноидов, 98 тыс. т меди,

9,3 т олова, 15,4 т WO₃, 349 тыс. т цинка, 100 т ZrO₂, 4 млн т железных руд, 0,3 млн т P₂O₅, 11,4 млн т цементного сырья, 47 млн куб. м строительного камня, 377 тыс. т флогопита, 1895 тыс. т полевошпатового сырья. Как правило, речь идет о переработке россыпных месторождений либо сырья, относящегося к легкообогатимому.

Вместе с тем практически все накопленные отходы горнопромышленного и металлургического производства несут в себе значительную ресурсную ценность. Так, среднее содержание ценных компонентов в ранее сформированных хранилищах отходов переработки руд (хвостохранилищах) в ряде случаев выше их промышленного содержания в рудах, вовлекаемых в освоение в настоящее время. Например, на Южном Урале в старогодних хвостохранилищах золотодобычи среднее содержание золота в рудах составляет 0,5 - 0,8 г/т, тогда как в регионе добывают руды с приведенным содержанием благородного металла 0,35 г/т и ниже [1]. Наряду с указанными «базовыми» ценными компонентами техногенные отходы содержат комплекс попутных элементов, в том числе платину, селен, теллур, германий, весь спектр редких и рассеянных элементов.

Несмотря на это, разработка техногенных объектов и переработка техногенного минерального сырья сопряжены с рядом технических и технологических трудностей. Техногенные образования в ходе многолетнего хранения претерпевают значительные изменения - в толще таких объектов крайне неравномерно распределены обогащенные ценными компонентами или токсичными элементами участки, присутствует сочетание различных минеральных форм, накоплены скрытые обводненные зоны, имеются сброшенные металлические детали, бетонные конструкции, автопокрышки и иные предметы, поверхность техногенных объектов зачастую задернована кустарниками и деревьями, отсутствует необходимая для освоения запасов транспортная и энергетическая инфраструктура.

Техногенное минеральное сырье в результате длительного хранения на воздухе при различной температуре претерпевает существенные изменения и имеет различное качество и вещественный состав, не выдержанный по глубине и площади техногенных образований. Это зачастую требует дифференцированных подходов к переработке сырья, извлеченного из различных участков [4, 5]. Более того, каждый техногенный объект является уникальным и требует колоссальных затрат на изобретение технологий безопасной выемки техногенного сырья и его переработки.

Исключение здесь представляет только вторичная перевалка эфельных отвалов золотодобычи, т.к. на них возможно применение известных технологий. В нашей стране до настоящего времени нет технологий глубокой переработки отходов обогащения полиметаллических руд, являющихся наиболее опасными по содержанию токсичных металлов и формирующих кислотный дренаж.

При этом мировая практика свидетельствует о реальной возможности получения качественной продукции из накопленных отходов прошлых лет с последующей утилизацией оставшейся части, имеющей, как правило, более низкий класс опасности. Например, в Казахстане в Корпорации Казахмыс создана уникальная технология глубокой переработки отходов добычи и обогащения комплексных медьсодержащих руд с извлечением меди, золота, серебра, редких и рассеянных элементов (всего 21 элемент) [6]. В настоящее время построен завод производительностью 3 млн т в год [6], работа которого на бедном и техногенном минеральном сырье обеспечит продление жизни Жезказганского горнопромышленного региона на 50 лет в условиях истощения балансовых запасов одноименного месторождения. Для этого на государственном уровне была обеспечена поддержка в виде субсидирования льготного налогообложения и возврата инвестиций в НИР, которые проводились более 10 лет на широкой комплексной научно-методической и практической основе.

В отечественных условиях создание своевременного правового и научно-методического задела в виде подобных технологий обеспечит рациональную интенсивность эксплуатации природных запасов богатых руд за счет использования техногенного минерального сырья. Стратегическое значение такого подхода к сохранению ресурсов земных недр переоценить невозможно, так как обеспечение будущих поколений минеральным сырьем высокого качества на как можно более длительный период и экологизация горного производства и горнопромышленных территорий являются важной государственной задачей.

Таким образом, факторами, обуславливающими необходимость эффективного использования техногенной сырьевой базы, являются:

- масштаб накопления техногенных минеральных объектов;
- высокое, сопоставимое с перспективными природными месторождениями содержание ценных компонентов;

- мощнейшее негативное воздействие на окружающую среду горнопромышленных регионов и планеты в целом;
- постоянная потеря исходного качества при хранении техногенного сырья;
- законодательные требования по улучшению среды обитания человека;
- неизбежное ужесточение финансовых механизмов регулирования обращения отходов.

Впервые в отечественной практике и весьма своевременно требуется на законодательном уровне закрепить меры по стимулированию организации производства продукции горнодобывающей отрасли, исключающие образование отходов и предполагающие использование промежуточных продуктов в полном цикле комплексного освоения месторождений со стимулированием горнодобывающих предприятий к добыче и переработке техногенных отходов [7]. Также необходимо создание системы геолого-технологического доизучения и вовлечения в промышленное использование огромных объемов ранее накопленных отходов горно-обогатительного и металлургического производств. При этом необходимо обосновать условия и жестко контролировать соблюдение экологических норм и требований к рекультивации нарушенных территорий.

Другой стороной совершенствования системы лицензирования недропользования является обеспечение равных условий для крупных горнодобывающих холдингов, имеющих в настоящее время явно преимущественное положение на получение лицензии на разработку месторождений по сравнению с малыми горнодобывающими предприятиями. Актуальность привлечения последних в сферу недропользования для вовлечения отходов горнопромышленного комплекса в эксплуатацию дополнительно обусловлена наличием на территории Российской Федерации огромного количества складированного в хранилищах техногенного сырья - отходов горно-металлургического производства.

Актуальность постановки проблемы на государственном уровне связана с тем, что в России эффективное социально-экономическое развитие ряда регионов находится под угрозой в связи с истощением действующей минерально-сырьевой базы, а также загрязнением горнопромышленных территорий воздействием накопленных отходов. В этой связи переход на вовлечение в эксплуатацию сырья техногенных образований является безальтернативным условием устойчивого развития горнопромышленных районов и моногородов Кавказа, Кольского полуострова, Сибири, Дальневосточного региона, Урала и других. Нарушение этого условия влечет изменение природно-техногенного баланса, сложившегося в горнопромышленных регионах, и приводит к возникновению аварийных ситуаций с крупными экологическими последствиями. Ярким примером является экологическая катастрофа, сложившаяся при разработке Сибайского месторождения медно-колчеданных руд [8].

Это определяет необходимость своевременного изучения техногенных образований, создания безотходных (или малоотходных) способов извлечения и переработки отходов недропользования, предусматривающих

- разработку принципиально новых технологических схем и методов, исключающих выбросы металлов, тяжелых и токсичных элементов в окружающую среду;
- создание замкнутых технологических схем с многократным использованием техногенного сырья, технологических вод и газов;
- создание инновационной системы переработки отходов недропользования, которые рассматриваются как вторичные материальные ресурсы с организацией крупных региональных территориально-промышленных комплексов с замкнутой структурой потоков сырья для глубокой переработки.

Для этого необходимо создание эффективных государственных механизмов, обеспечивающих инвестиционную привлекательность проведения поисковых и оценочных работ, а также завершения цикла научных исследований и опытно-конструкторских работ по созданию инновационных отечественных технологий и оборудования [9, 10].

Для рассмотрения техногенных образований как составной части минерально-сырьевой базы России необходим государственный механизм учета формирования и обращения минерально-сырьевых отходов, стимулирования разведки и разработки ранее сформированных техногенных образований, создания технологий их комплексного освоения, а также разработки мер, направленных на недопущение дальнейшего формирования и накопления отходов недропользования.

В настоящее время деятельность по переработке подобных видов отходов попадает под действие двух отраслевых норм - горного и экологического права и регулируется одновременно двумя законами (Законом РФ «О недрах» и Федеральным законом «Об отходах производства и потребления»). Сравнение этих нормативно-правовых актов приведено в табл. 2.

Сравнение положений нормативно-правовых актов, регулирующих обращение отходов, добычи и переработки минерального сырья

Форма и признак сравнения	Законодательство	
	горное	экологическое
	Отрасль права	
	административное	гражданское
Основной документ	закон РФ «О недрах»	ФЗ «Об отходах производства и потребления»
Понятие	отходы горнодобывающего комплекса и связанных с ним перерабатывающих производств	отходы производства и потребления
Признаки классификации	не определено	класс опасности, вид и объемы, состояние, тип
Сфера применения норм	пользование недрами	обращение с отходами
Право собственности на отходы	строго закреплено	закреплено за хозяйствующим субъектом
Возникновение прав собственности	– в процессе недропользования; – в результате приобретения лицензии на право отработки	– не приобретается; – возникает в процессе хозяйственной деятельности
Передача прав собственности другому лицу	не передается	на основе гражданских сделок
Условия приобретения прав собственности другим лицом	через процедуру лицензирования	на основе гражданских сделок
Условия отчуждения (изъятия)	истечение срока действия лицензии, либо ликвидация деятельности	решение суда
Права собственности на брошенные отходы	принадлежит государству	принадлежит владельцу земельного участка

Анализ данных таблицы свидетельствует, что закон РФ «О недрах» относит использование отходов добычи полезных ископаемых и связанных с ней перерабатывающих производств к виду пользования недрами, что требует оформления прав пользования недрами и получения лицензии на добычу и переработку техногенного сырья с уплатой НДС. Закон РФ «О недрах» по сути приравнивает отходы добычи и переработки полезных ископаемых к природным месторождениям. В результате проектирования освоения техногенных образований требуется предварительная постановка их запасов на баланс и государственный учет норм, разработанных для природных месторождений, что определяет высокие затраты и сроки вовлечения в эксплуатацию техногенных объектов и сдерживает их инвестиционную привлекательность.

Ввиду низкого содержания ценных компонентов, находящихся в отходах, возникающих технологических и организационных трудностей, экономическая целесообразность создания горных перерабатывающих производств обладает значительными рисками, включая риски возникновения дополнительных прямых и косвенных убытков [11, 12].

В отношении отходов горнопромышленного комплекса законодательство о недрах вступает в противоречие с Гражданским кодексом РФ, который признает отходы движимым имуществом и наделяет правами собственности на них того, кто их образовал, что требует нормативно-правового урегулирования этого противоречия.

При этом федеральным законом №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» установлено, что право собственности на отходы определяется в соответствии с гражданским законодательством.

Заключение

Неоднозначное правовое регулирование обращения и управления отходами недропользования фактически препятствует реализации экологической политики государства, предусматривающей безопасное обращение с отходами недропользования путем их утилизации при вовлечении в повторный хозяйственный оборот, что часто усложняет реализацию, делает

горные проекты экономически невыгодными и предполагает устранение правовых коллизии на законодательном уровне.

Для обеспечения комплексного подхода к рациональному использованию и охране недр необходимо уже на этапе технико-экономического обоснования и подсчета запасов базового месторождения принятие решений, направленных не только на эффективную разработку природных минеральных ресурсов, но и на решение технологических задач экологически сбалансированного использования сырья техногенных образований и текущих отходов добычи и переработки полезных ископаемых.

В настоящее время на государственном уровне идет работа по оказанию содействия в разрешении имеющихся законодательных противоречий.

Список литературы

1. Рыльникова М.В., Радченко Д.Н., Залевская К.Н. и др., 2019. Проблемы и перспективы вовлечения хвостов обогащения золото-мышьяковистых руд в эксплуатацию для решения экологических проблем региона. Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность, С. 142-147. URL: <https://repository.rudn.ru/ru/records/article/record/69648/> (дата обращения 15.07.2023)
2. Джевага Н.В., Чухланцева Т.И., 2022. Промышленные отходы в горнодобывающей отрасли: современное состояние и пути решения проблем. Наука, технологии, общество: экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий: Сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции с международным участием. Красноярск: Красноярский краевой Дом науки и техники РосСНИО, Т 6, С. 210 - 216.
3. Отчет о НИР (шифр 19-11-НИР/02) по теме: «Совершенствование системы государственного регулирования отношений недропользования при осуществлении геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых, содержащихся в отходах недропользования», 2020.
4. Christenson N., Pope J., Craw D., 2018. Characterisation of arsenic geochemistry in mine tailings from a mesothermal gold deposit. 11th Conference «Risk to Opportunity», P. 6.
5. Mhlongo S.E., Amponsah-Dacosta F., Kadyamatimba, A., 2019. Development and application of a methodological tool for prioritization of rehabilitation of abandoned tailings dumps in the Giyani and Musina areas of South Africa. Cogent Engineering, Vol. 6(1).
6. Бабасов А.Г., 2020. Техничко-экономическая оценка целесообразности выемки и переработки отвальных хвостов из карьера Главный на Карагайлинской ОФ ТОО «Корпорация Казахмыс». Металлогения древних и современных океанов, № 1, С. 112 - 116.
7. Коробова О.С., 2020. Механизмы стимулирования реализации проектов в сфере обращения с отходами недропользования. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка, № 6, С. 87 - 94.
8. Рыльникова М.В., Швабенланд Е.Е., Цупкина М.В., Джаппуев Р.К., 2021. Нормативно-правовые подходы к вовлечению в эксплуатацию техногенных минеральных образований. Рациональное освоение недр, № 1, С. 24 - 29.
9. Рыбак Я., Горбатюк С.М., Конгар-Сюрюн Ч.Б., Хайрутдинов А.М., Тюляева Ю.С., Макаров П.С., 2020. Утилизация техногенных отходов горно-металлургических комплексов - способ расширения минерально-сырьевой базы предприятия. Metallurg, № 9, С. 8 - 16.
10. Иванков С.И., Троицкий А.В., Скобелев К.Д., 2021. Современные тенденции создания технологии переработки и утилизации отходов обогащения горно-обогатительной отрасли. Научные и технические аспекты охраны окружающей среды, № 2, С. 2 - 39.
11. Мочалова Л.А., Еремеева О.С. 2021. Нормативно-правовое обеспечение управления отходами недропользования и использования вторичных минеральных ресурсов в условиях развития циркулярной экономики. Дискуссия, № 5 (108), С. 26 - 38.
12. Чернявский А.Г., 2020. О проблеме освоения техногенных ресурсов. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, № 3 (172), С. 58 - 64.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ТЕХНОГЕННЫХ РОССЫПЕЙ И ОЦЕНКА ОПЫТА ИХ РАЗРАБОТКИ*

Н.В. Мурзин, кандидат технических наук, доцент

Б.Л. Тальгамер, доктор технических наук, профессор

(Иркутский национальный исследовательский технический университет)

Введение

Объемы накопленного техногенного сырья на планете измеряются миллиардами тонн [1]. Сюда относятся как породы вскрыши, пригодные для использования в строительстве и других областях [2-5], так и оставшиеся запасы руды и песков, а также хвосты обогащения, отличающиеся заметным содержанием ценных компонентов [6, 7]. И если вопрос вовлечения в промышленное использование вскрышных пород стал разрабатываться сравнительно недавно, то вторичная переработка золото- и алмазосодержащих песков ведется уже более столетия [7].

В настоящее время наблюдается неуклонное истощение минерально-сырьевой базы россыпного золота и алмазов [8, 9]. В первую очередь это вызвано активной эксплуатацией таких месторождений в XX в., при крайне низком приросте запасов в россыпях за счет геологоразведки в последние десятилетия. Отрицательная разница между приростом запасов и объемами отработки золотоносных отложений и многих других полезных ископаемых наблюдается уже последние полвека и с течением времени только увеличивается. При этом горное оборудование, активная эксплуатация которого велась в середине прошлого века, в частности драги, на большинстве полигонов дорабатывает имеющиеся запасы без дальнейших видимых перспектив. Кроме того, старательские поселки, основанные в местах активной россыпной золотодобычи в середине прошлого века, приходят в запустение и упадок по причине дефицита рабочих мест.

Еще одним фактором, обуславливающим необходимость вовлечения техногенных россыпей в эксплуатацию, является негативное воздействие оставшихся выработок и отвалов на природный комплекс [10-15], что вызвано невозможностью рекультивации нарушенных земель из-за значительных содержаний ценных компонентов в переработанной горной массе.

Поэтому в настоящее время наращивание минерально-сырьевой базы россыпного золота и алмазов будет происходить в основном за счет вовлечения в эксплуатацию запасов техногенных россыпей [16-19], для освоения которых необходимы эффективные способы и технологии разработки.

Методология

С целью оценки опыта эксплуатации техногенных россыпных месторождений произведен анализ литературных источников, данных технических проектов, а также опыта предприятий, осуществляющих повторную разработку россыпей.

К настоящему времени существует значительное количество терминологических определений понятия «техногенное месторождение» [20-24], однако законодательно закрепленный термин фактически отсутствует [25]. В связи с этим отнесение месторождения к техногенному осуществляется на основании предложенной систематизации [26].

Анализ россыпных месторождений, вовлекаемых в эксплуатацию последние 10 лет, показал, что большинство из них являются техногенными.

Обсуждение

Наиболее активно эксплуатация россыпных месторождений велась в середине XX в., при этом преобладающим способом разработки в разные периоды были как подземный, так и дражный, и открытый раздельный способы, в связи с чем образованные техногенные россыпи обладают различными особенностями. В связи с этим оценка эффективности разработки таких месторождений должна производиться с учетом не только способа вторичной разработки, но и первичной.

Помимо этого, значительное влияние на эффективность вторичной отработки запасов оказывают условия эксплуатации целикового месторождения, такие как: промывистость песков, степень пораженности пород мерзлотой, валунистость, геометрические параметры россыпи, а также способ и технология горных работ, сезон промывки и т. д.

* Мурзин Н.В. Анализ структуры техногенных россыпей и оценка опыта их разработки / Н.В. Мурзин, Б.Л. Тальгамер // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. - 2023. - Т. 334 № 2. – С. 147–153

Исходя из способа первичной разработки к первому типу техногенных россыпных месторождений относятся отработанные дражные полигоны. По результатам анализа было установлено, что порядка 60-80% техногенных месторождений представлены отвалами, а также целиками, оставленными при первичной отработке россыпи дражным способом. Основными причинами формирования техногенных отложений при таком способе разработки являются технологические потери, в большей степени присущие глинистым россыпям и связанные с недостаточной эффективностью мокрой дезинтеграции, применяемой на обогатительном оборудовании драг [27-29]. Кроме этого, значительную долю в формировании техногенных запасов после дражной разработки составляют эксплуатационные потери, связанные как с недостаточной проработкой плотика (мерзлота, ложный плотик), так и с особенностями работы драг (межходовые, межшаговые и бортовые целики).

Повторная эксплуатация таких месторождений характеризуется достаточно высокой эффективностью, что объясняется значительным снижением себестоимости добычи песков (иногда в 5 раз) (из-за резкого уменьшения затрат на производство горноподготовительных и гидротехнических работ, а также улучшения промывистости песков) [7].

Наибольшей эффективностью характеризуется повторная разработка глинистых россыпей (рис. 1), в т. ч. на Урале. При первичной разработке таких месторождений технологические потери достигали 50% из-за плохой промывистости песков, в результате чего значительная часть ценного компонента попадала в галечный отвал в неразмытых глинистых окатышах. Впоследствии под воздействием современного выветривания окатыши разрушаются, а ценные компоненты, сосредоточенные в них, высвобождаются и извлекаются при повторном дражировании [30].



Рис. 1. Структура потерь на глинистых россыпях

Вторичная разработка алмазоносных россыпей Якутии (а на некоторых полигонах и третичная) позволила добыть около 40-50% от первоначально извлеченного количества алмазов [31], что также связано с плохой промывистостью отложений.

Помимо глинистых россыпей перспективными для вовлечения в эксплуатацию являются глубокие россыпи. Для таких месторождений будут характерны эксплуатационные потери, связанные с оставлением целиков у плотика россыпи. Помимо этого, такие россыпи характеризуются значительными недоработками вдоль контуров россыпи, что, как указывалось выше, связано не только с недостаточной достоверностью проводимой разведки, но и с конструкционными особенностями драги.

Опыт успешной эксплуатации глубоких техногенных россыпей, появившихся после первичной отработки месторождений дражным способом, имеется в Забайкалье (порядка 34-60% от первоначально добытого) и Ленском золотоносном районе (45% от первоначально добытого). Помимо этого, глубокие дражные полигоны успешно вторично разрабатываются и за рубежом [32, 33].

Помимо отвального комплекса значительный интерес также представляют запасы, оставленные в бортах россыпи (рис. 2). В ряде случаев эти запасы невелики и не могут быть рентабельно отработаны как самостоятельное месторождение, однако их совместная эксплуатация с отвальным комплексом позволяет достичь необходимой эффективности добычных работ. При проведении геологоразведочных работ вдоль бортов дражных разрезов Ленского района было дополнительно подсчитано порядка 25-30% запасов относительно отработанных ранее [34, 35]. Более того, в настоящее время значительное количество месторождений этого района представлены отвально-целиковым комплексом, где осуществляется одновременная переработка как отвалов вскрыши, так и запасов в бортах дражных разрезов [36].

В среднем при вторичной эксплуатации дражных полигонов извлекается порядка 30% от первоначальной добычи [8], что говорит о достаточной эффективности их разработки. Однако необходимо отметить, что вторичная разработка полигонов с промывистыми отложениями, для которых не характерны значительные технологические потери, не всегда дает должный эффект. В связи с этим, если на таких россыпях отсутствуют существенные эксплуатационные потери (в первую очередь связанные со значительной глубиной), их эксплуатация будет малоэффективна (рис. 3).



Рис. 4. Структура формирования техногенных запасов при первичной отработке россыпи открытым раздельным способом

россыпей открытым раздельным способом (около 15-25% от общего числа). Здесь выделяется несколько причин, обуславливающих эксплуатационные потери: потери при транспортировке на промывочную установку, а также неполная зачистка отработанных площадей. Последнее связано с тем, что зачастую некоторая часть площади месторождения не может быть должным образом



Рис. 3. Структура потерь на промысловых глубоких россыпях

вскрыши, так и хвосты промывки песков (рис. 4).

В целом такие месторождения менее привлекательны с точки зрения вовлечения их в повторную эксплуатацию, однако более крупные из них успешно обрабатываются дражным способом, а мелкие - открытым раздельным способом.

К третьему типу техногенных месторождений относятся россыпи, первичная эксплуатация которых осуществлялась подземным способом. В образовании таких месторождений помимо потерь, присущих открытой разработке, будут участвовать потери, связанные с неполной отработкой пласта по мощности, в большей степени в кровле. Кроме того, разработка месторождения подземным способом связана с особыми требованиями по безопасности, что предопределяет наличие потерь в предохранительных целиках, которые оставляются после отработки месторождения в связи с повышенной опасностью работ. Такие потери в зависимости от системы разработки оцениваются в 2-10% и более [37, 38]. Общие эксплуатационные потери оцениваются специалистами в 12-25% [39].

Такие месторождения активно эксплуатируются в настоящее время, причем их отработка в основном осуществляется дражным способом. Опыт отработки таких месторождений говорит о достаточно высокой эффективности их эксплуатации, несмотря на низкую производительность драг. Снижение производительности драг связано с загрязнением недр при подземных работах, в т. ч. в результате закладки выработок валунами, оставленных под землей деревянных крепей и металлолома. Драгирование запасов, ранее нарушенных подземными работами, сопровождается

Имеется также негативный опыт вторичной эксплуатации перспективных дражных полигонов. В первую очередь это связано с низким качеством разведочных работ и, как следствие, неподтверждением запасов. Также сказываются особенности работы драги: при формировании откоса забоя на малоустойчивых ранее переработанных породах зачастую наблюдается процесс обрушения верхней его части, что приводит к неравномерному наполнению черпаков с недогрузкой и перегрузкой обогатительного оборудования и, как следствие, снижению извлечения ценного компонента.

Однако в целом дражные полигоны представляют значительный интерес для золотодобытчиков и в настоящее время активно эксплуатируются.

Следующий тип техногенных месторождений представлен отвалами и недоработками при первичной эксплуатации россыпей открытым раздельным способом (около 15-25% от общего числа). Здесь выделяется несколько причин, обуславливающих эксплуатационные потери: потери при транспортировке на промывочную установку, а также неполная зачистка отработанных площадей. Последнее связано с тем, что зачастую некоторая часть площади месторождения не может быть должным образом зачищена из-за неровности плотика или же обводненности участка. Еще одной причиной формирования техногенного месторождения является неточность оконтуривания кровли пласта песков, это привело к тому, что на ряде месторождений была выявлена высокая золотоносность отвалов торфов.

Технологические потери при открытом раздельном способе разработки целиковой россыпи будут также связаны с потерями золота при промывке, которые в северных регионах страны при разработке мерзлых пород могут быть значительно выше в связи с обогащением неоттаянного грунта, что является следствием применения бульдозерно-рыхлительных агрегатов [8]. Поэтому наибольший промышленный интерес на этих россыпях представляет отвальный комплекс, включающий в себя как отвалы

периодическим избыточным притоком воды из выработок или наоборот уходом воды из котлована, необходимостью удаления бревен и валунов с черпаковой цепи, сложностью драгирования валунистых участков. Эти причины существенно увеличивают себестоимость добычи, однако такие месторождения представляют значительный промышленный интерес, так как обладают сравнительно большими запасами ценных компонентов.

Вне зависимости от способа разработки главной проблемой, замедляющей интенсификацию вовлечения техногенных россыпей в эксплуатацию, является необходимость утверждения запасов и проведения геологоразведочных работ, что осложняется рядом факторов:

- резкие формы рельефа на техногенных месторождениях затрудняют процесс бурения и отбора проб, возникает необходимость дополнительных работ по выполаживанию склонов; на некоторых участках, например, в дражных пазухах, илоот-стойниках проведение разведочных работ трудноосуществимо;
- неравномерность распределения запасов полезного компонента в плане предопределяет необходимость учащения разведочной сети;
- сыпучесть отвального материала, оплывание скважин и приток воды в разведочные выработки усложняют отбор проб.

Упрощение состава и порядка оформления разрешительной документации по вводу в эксплуатацию техногенных месторождений позволило бы значительно интенсифицировать и расширить объемы добычи многих полезных ископаемых.

Выводы

1. Истощение минерально-сырьевой базы россыпного золота предопределяет необходимость вовлечения в разработку техногенных россыпей. В настоящее время почти все вовлекаемые в эксплуатацию россыпи являются техногенными.

2. Опыт эксплуатации техногенных россыпных месторождений показывает достаточно высокую эффективность их разработки, в т. ч. из-за снижения объемов гидротехнических и горноподготовительных работ.

3. Наиболее перспективными для вовлечения в эксплуатацию являются месторождения, первичная отработка которых осуществлялась дражным способом, в особенности глинистые и глубокие россыпи, а также, в меньшей степени, россыпи, первично отработанные подземным способом.

4. Эффективность повторной эксплуатации россыпи во многом зависит от условий первичной отработки, а также от качества проводимой разведки запасов.

Список литературы

1. Фролова Ю.К. Причины возникновения и перспективы использования техногенных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2007. - № 7. - С. 24-32.

2. Бочков В.С., Бочкова К.В. Разработка техногенных месторождений для строительной отрасли // Строительные и дорожные машины. - 2021. - № 5. - С. 43-48.

3. Kostromin M.V., Panina Yu.T. Ways of solving the problems of rational nature management in the areas of alluvial deposits development // IOP conf. ser. Earth Environ. Sci. - 2022. - V. 962. - Iss. 1. - 012053. DOI: 10.1088/1755-1315/962/1/012053

4. Quartz mining waste for concrete production: environment and public health / F.A de Carvalho, J.N.P. Nobre, R.P. Cambraia et al. // Sustainability (Switzerland). - 2022. - V. 14. - Iss. 1. - 389. DOI: 10.3390/su14010389

5. Waste management in the mining industry of metals ores, coal, oil and natural gas - a review / S. Kasisz, K. Kibort, J. Mioduska et al. // Journal of Environmental Management. - 2022. - V. 304. - 114239. DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.114239

6. Mirzekhanov G.S., Mirzekhanova Z.G. Forward appraisal of potential gold content of dredge and sluice tailings dumps at placers in Russia's Far East // Journal of Mining Science. -2020. - V. 56. - № 1. - P. 259-267. DOI: 10.1134/S1062739120026733

7. Talgamer B.L., Dudinskiy F.V., Murzin N.V. Assessment of conditions and experience of technogenic placer dredging // IOP conf. ser.: Earth Environ. Sci. - 2020. - V. 408. - 012065 DOI: 10.7088/1755-1315/4088/1/012065

8. Чемезов В.В., Тальгамер Б.Л. Техногенные россыпи (образование, оценка и эксплуатация): монография. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. - 239 с.

9. Истратова К. Российские золотые запасы: мифы и реальность // Добывающая промышленность. - 2019. - № 4 (16). - С. 158-164.

10. Bannerman B.G., Bodensteiner R.M.S., Rawhouser A.K. The chemistry of Sub-Alpine streams in mined regions of the North Cascades Range // Water, Air and Soil Pollution - 2019. -V. 230. - 143. DOI: 10.1007/s11270-019-4195-9.

11. Comprehensive study on metal contents and their ecological risks in beach sediments of KwaZulu-Natal province, South Africa / E. Verimurugan, V.C. Shruti, M.P. Jonathan et al. // *Marine Pollution Bulletin*. - 2019. - V. 149. - P. 110555. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2019.110555
12. Kostromin M.V., Yakimov A.A. Industrial technology facilitation for the dredging of highland placers // *IOP conf. ser.: Earth Environ. Sci.* - 2021. - V. 666. - P. 022031. DOI: 10.1088/1755-1315/666/2/022031
13. Peterev A.P. Transformation of permafrost ecosystems under diamond placer mining // *Gornyi Zhurnal*. - 2016. - V. 9. - P. 104-107. DOI: 10.17580/gzh.2016.09.21
14. Zamana L.V., Vaknina I.L. The impact of the placer gold mining in Eastern Transbaikalia (Russia) on the environment components of river valleys in the Amur River basin // *IOP conf. ser. Earth Environ. Sci.* - 2022. - V. 962. - Iss. 1. - P. 012043. DOI: 10.1088/1755-1315/962/1/012043
15. Research into the process of storage and recycling technogenic phosphogypsum placers / V. Moshunskiy, Z. Malanchuk, V. Tsybaliuk, L. Malanchuk, R. Zhomyruk, O. Vasylychuk // *Mining and mineral deposits*. - 2020. - V. 14 (2). - P. 95-102. DOI: 10.33271/mining14.02.095
16. Levchenko E.N., Grigoreva A.V. Typomorphic and process-related features of associated gold in complex placer deposits // *Obogashenie Rud.* - 2021. - Iss. 3. - P. 24-32. DOI: 10.17580/or.2021.03.05
17. Hrinchenko O., Yushin O. Potential of mining waste recycling in Ukraine // *Monitoring 2019 Conference - Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. - Kyiv, 2019. - P. 160684.
18. Remote sensing of the Earth as a part of research of assessing the volume of technogenic raw and the environmental situation during the exploitation of placers / V.S. Litvintsev, V.I. Usikov, Yu.A. Ozaryan, V.S. Alekseev // *Georesursy*. - 2021. - V. 23. - Iss. 4. - P. 116123. DOI: 10.18599/GRS.2021.4.13
19. Organizational mechanisms and technology development of placer gold mining waste / S.I. Evdokimov, T.E. Gerasimenko, Y.V. Dmitrak, K.K. Baymatov // *Sustainable Development of Mountain Territories*. - 2020. - V. 12. - Iss. 1. - P. 116-127. DOI: 10.21177/1998-4502-2020-12-1-116-127
20. Геологические критерии поисков россыпей / Л.З. Быховский, С.И. Гурвич, Н.Г. Патык-Кара, И.Б. Флеров. - М.: Недра, 1981. - 253 с.
21. Трубецкой К.Н., Уманец В.Н., Никитин М.Б. Классификация техногенных месторождения // *Горный журнал*. - 1989. - № 12. - С. 6-9.
22. Шило Н.А. Учение о россыпях. - М.: Изд-во Академии горных наук, 2000. - 632 с.
23. Прудников С.Г., Хертек Ч.М. Оценка ресурсов техногенных образований отработанной россыпи золота Малый Алгяк (Тува) // *Успехи современного естествознания*. - 2018. - № 2. - С. 129-133.
24. LeBarge W.P., Welsh C.S. Yukon Placer Mining Industry 2003-2006: Placer Report paper. - Whitehorse: Yukon Geological Survey, 2007. - 246 p.
25. Литвинцев В.С. О ресурсном потенциале техногенных золотороссыпных месторождений // *ФТПРПИ*. - 2013. - № 1. - С. 118-126.
26. Мурзин Н.В., Тальгамер Б.Л. К систематизации техногенных россыпей // *Рациональное освоение недр*. - 2021. - № 2. - С. 18-23. DOI: 10.26121/RON.2021.29.40.002.
27. Семенов А.Н., Серый Р.С. Исследование процессов дезинтеграции труднопромывистых песков россыпных месторождений золота // *Известия высших учебных заведений. Горный журнал*. - 2019. - № 8. - С. 88-96.
28. Матвеев А.И., Ширман Г.В. Исследование дезинтеграции высокоглинистых песков в водовоздушной среде после криогенной обработки // *Наука, техника и образование*. - 2020. - № 2 (66). - С. 63-66.
29. Рожков А.В. Внедрение эффективной технологии обогащения высокоглинистых золотоносных песков на карьере «Индыглы» // *Аллея науки*. - 2018. - Т. 2. - № 5 (21). - С. 952-956.
30. Макаров В.А., Самородский П.Н. Актуальные вопросы оценки и освоения техногенных месторождений золота // *Золото и технологии*. - 2018. - № 4. - С. 72-90.
31. Снетков В.И., Тальгамер Б.Л. Проблемы оценки и разработки техногенных запасов дражных полигонов // *ФТПРПИ*. - 2014. - № 1. - С. 111-118.
32. Rydnestod A.U.P. Alluvial gold mining in Antioquia, Colombia // *The mining Engineer*. - 1987. - № 2. - P. 549-555.
33. Jonson K., Mackenzie A. Gold dredging in the Klondike and number 4 Proceedings // *Annual Conference - Canadian Society for Civil Engineering*. - 2012. - № 1. - P. 211-220.
34. Меледин И.В. Практические результаты по промывке техногенных отвалов прошлых лет в долине реки Хомолхо // *Золотодобыча*. - 2010. - № 137. - С. 23-26.
35. Пятаков В.Г., Гурулев В.С. Техногенные россыпи - существенный резерв для золотодобычи // *Золотодобыча*. - 2009. - № 130. - С. 4-6.
36. Тальгамер Б.Л., Тютрин С.Г., Ершов В.А. Состояние и перспективы дражной золотодобычи в Иркутской области // *Золотодобыча*. - 2016. - № 12 (217). - С. 11-14.
37. Справочник по разработке россыпей / В.П. Березин, В.Г. Лешков, Л.П. Мацуев, С.В. Потемкин. - М.: Недра, 1973. - 592 с.
38. Подземная разработка россыпных месторождений Якутии / В.А. Шерстов, В.Н. Скуба, К.И. Лубий, К.Н. Костромитинов. - Якутск: Кн. изд-во, 1981. - 186 с.
39. Власов А.С. К вопросу достоверности результатов буровой разведки // *Колыма*. - 1966. - № 2. - С. 31-35.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА И СЕРЕБРА ИЗ ШИХТЫ ОТХОДОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ*

*Л.В. Шумилова, доктор технических наук, профессор
А.Н. Хатькова, доктор технических наук, профессор
К.К. Размахнин, доктор технических наук, доцент
М.Ф. Простакишин, исполнитель проекта РНФ
(Забайкальский государственный университет)*

Введение. Большой объем техногенных скоплений на территории Дальневосточного федерального округа и ужесточение экологических требований по загрязнению окружающей среды, как промышленных площадок ЗИФ и горных отводов добывающих предприятий, так и близлежащих поселков, создают благоприятные потенциальные возможности для внедрения технологий переработки отходов производства. Такая технология должна быть простой, экономически целесообразной и иметь хорошую апробацию в производственных условиях, в том числе в суровых климатических условиях [4; 5; 7; 10-11], снижать экологическую нагрузку на окружающую природную среду [1; 14-15; 17].

Кучное выщелачивание золота имеет неоспоримые преимущества перед классическими фабричными технологиями (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Сравнение основных показателей переработки золотосодержащего минерального сырья по классической фабричной технологии и КВ / Comparison of the main indicators of gold-bearing mineral raw materials processing, using classical factory technology and KV

Показатели переработки / Processing indicators	Фабричная технология / Factory technology	Метод кучного выщелачивания / Method of heap leaching
Расход электроэнергии, кВт·ч/т / Electricity consumption, kWh/t	25–32	5–7
Расход воды, м ³ /т / Water consumption, m ³ /t	0,8–1,2	0,2–0,3
Производительность труда, усл. ед. / Labor productivity, conl. units	1	8–12
Капитальные затраты, усл. ед. / Capital costs, conl. units	1	0,35–0,50
Эксплуатационные затраты, усл. ед. / Operating costs, conl. units	1	0,3–0,4
Срок окупаемости вложений в создание промышленного производства, лет / Payback period of investments in the creation of industrial production, years	Не менее 5 / At least 5	Не более 2 / At least 2

Поэтому на сегодняшний день единственной технологией, отвечающей вышеперечисленным требованиям, является кучное выщелачивание (КВ) [6-9; 12-13; 16; 18].

Кроме вышеперечисленных преимуществ, технология рециклинга по малому замкнутому циклу должна обеспечивать возможность одновременной переработки техногенных отходов как горнодобывающих, так и горноперерабатывающих предприятий, а также позволять осуществлять контроль над движением природного вещества на всех этапах жизненного цикла предприятия. При условии осуществления ряда общепринятых и запатентованных способов [2-3; 6; 8; 9], направленных на извлечение благородных металлов в течение всего календарного года, статус технологии изменяется на криогеотехнологию кучного выщелачивания.

Объект исследования - шихта отходов горного предприятия ООО «Дарасунский рудник»: забалансовая руда месторождения Талатуй (проба ТП-1-22-3) хвосты ЗИФ (проба ТП-2-22-Х).
Предмет исследования - процесс выщелачивания золота и серебра из шихты проб с применением методов интенсификации процесса выщелачивания.

Цель исследования - разработка технологии круглогодичной переработки техногенных отходов горного предприятия с применением способов интенсификации.

* Извлечение золота и серебра из шихты отходов горных предприятий / Л.В. Шумилова, А.Н. Хатькова, К.К. Размахнин, М.Ф. Простакишин // Вестник Забайкальского государственного университета. - 2023. - Т. 29 № 2. - С. 79-90

Задачи исследования: 1) химический анализ исходной шихты проб, состоящей из забалансовой руды месторождения Талатуй (проба ТП-1-22-3) и хвостов ЗИФ (проба ТП-2-22-Х) по классам крупности; 2) выбор оптимальной доли шихты проб ТП-1-22-3 и ТП-2-22-Х; 3) тестирование в перколяционной колонне (классический способ КВ); 4) химический анализ кеков выщелачивания шихты проб ТП-1-22-3 и ТП-2-22-Х по классам крупности; 5) разработка и апробация в лабораторных условиях технологической схемы круглогодичного извлечения золота из шихты отходов горных предприятий добычи и переработки с применением методов интенсификации.

Материалы и методы исследования. Исследовалась представительная лабораторная технологическая проба забалансовой руды месторождения «Талатуй» (рудный склад забалансовой руды, штабель № 3), (ТП-1-22-3) и лежалых хвостов ЗИФ ООО «Дарасунский рудник», керновые пробы рыхлого материала из хвостохранилища с глубины 5,5 м (ТП-2-22-Х). Работы проведены в лаборатории ООО «ГРК Дархан» (Забайкальский край, Оловянинский район, с. Турга) в декабре 2022 г.

Изучение вещественного состава осуществлялось с использованием следующих методов: ситовой анализ, спектральный, атомно-абсорбционный, фазовый, рентгено-фазовый, рН - метрия, пробирный анализ и др. Проведены экспериментальные исследования кучного выщелачивания на лабораторной пробе. Обработка результатов выполнена с применением методов прикладной математики, математической статистики, программ Microsoft Excel, STATISTICA.

Разработанность темы. Классическая технология КВ изучена достаточно полно и получила широкое распространение за рубежом и в России. Разработанность темы исследований можно резюмировать в виде информации, которую компактно представил М. И. Фазлуллин, д-р техн. наук, - табл. 2 [6].

Для таких типов минерального сырья, как полностью окисленная руда или сульфидно-окисленная со степенью окисленности более 70%, условия применения кучного выщелачивания являются весьма благоприятными и благоприятными, соответственно. А для окислено-сульфидной руды со степенью окисленности менее 70%, и тем более, для сульфидной руды - неблагоприятными. Аналогичные выводы можно применить и к техногенным отходам.

В связи с этим в большинстве случаев по экономическим и экологическим критериям такое минеральное сырье не подлежит переработке и считается некондиционным. Однако применение процессов окисления и интенсификации позволяет считать данный тип сырья пригодным для КВ. При разработке нового решения следует учесть, что технология должна быть гибкой и оперативно перестраиваться, так как содержание золота в лежалых хвостах, взятых при опробовании с различной глубины хвостохранилища и на разных складах забалансовой руды, могут существенно отличаться по вещественному составу и содержанию благородных металлов. Это объясняется отработкой различных рудных пластов в периоды функционирования горного предприятия.

Экспериментальным путем определен оптимальный состав шихты, состоящий из 20% забалансовой руды ТП-1-22-3 и 80% лежалых хвостов ТП-2-22-Х.

В лабораторных условиях проведено тестирование шихты проб ТП-1-23-3 и ТП-2-22-Х в перколяционной колонне цианированием с имитацией процесса КВ. Сделан химический анализ исходных проб и кеков выщелачивания.

В связи с тем, что в исходных пробах содержание серебра составило менее предела обнаружения по методике пробирного анализа ($< 5,0$ г/т), анализ проводился только на золото. Результаты химического анализа исходной шихты проб ТП-1-22-3 и ТП-2-22-Х по классам крупности представлены в табл. 3.

Тестирование в перколяционной колонне проводилось на забалансовой руде крупностью минус 20 мм (ТП-1-22-3-20) массой 10 кг и хвостах ЗИФ (ТП-1-22-Х) массой 40 кг.

После проведения окомкования с расходом цемента 10 кг/т, извести 2 кг/т, шихта распределялась на 5 поддонах по 10 кг в каждом. Через 24 часа выдержки при комнатной температуре и относительной влажности шихту загружали в перколятор. Исходная высота шихты в колонне составила 1,92 м.

Для выщелачивания применялся раствор концентрацией NaCN 0,5 г/л в объеме 15 л. Насос-дозатор был настроен на производительность орошения 150 л/м² • сут. Данные оперативного контроля выщелачивания приведены в табл. 4.

**Характеристика условий применимости кучного выщелачивания золота из рудных месторождений /
Characteristics of the conditions of applicability of heap leaching of gold from ore deposits**

Наименование признаков / Name signs	Условия применения кучного выщелачивания / Conditions of application of heap leaching		
	весьма благоприятные / very favourable	благоприятные / favourable	неблагоприятные / unfavourable
Географо-экономическое положение месторождения – объекта кучного выщелачивания / Geographical and economic position of the deposit – the object of heap leaching	Горнорудные предприятия расположены вблизи железных и государственных автомобильных дорог / Mining enterprises are located near railways and state highways	Горнорудные предприятия расположены на небольшом расстоянии от подъездных путей / Mining enterprises are located at a short distance from the access roads	Горнорудные предприятия находятся на значительном расстоянии от подъездных путей / Mining enterprises are located at a considerable distance from access roads
Климатические условия / Climatic conditions	Климат тёплый, сухой. Продолжительность периода с отрицательными температурами 2...4 месяца / The climate is warm and dry. The duration of the period with negative temperatures is 2...4 months	Климат умеренный с небольшими осадками. Продолжительность периода с отрицательными температурами 5...7 месяцев / The climate is temperate with light precipitation. The duration of the period with negative temperatures is 5...7 months	Климат резкоконтинентальный с длительными осадками. Продолжительность периода с отрицательными температурами 8...9 месяцев / The climate is sharply continental with long precipitation. The duration of the period with negative temperatures is 8...9 months
Содержание золота в исходной руде, г/т / Gold content in the initial ore, g/t	Более 2,0 / More than 2.0	1,0...2,0	Менее 1,0 / Less than 1.0
Тип руды по степени сульфидности / Ore type by degree of sulfidity	Малосульфидная / Low sulfide	Умеренно сульфидная / Moderately sulfide	Существенно сульфидная / Essentially sulfide
Содержание сульфидов, % / Content of sulfides, %	До 2,0 / Up to 2.0	2...5	5...20 и более / 5...20 and more
Тип руды по степени окисленности / Ore type by degree of oxidation	Полностью окисленная руда / Fully oxidized ore	Сульфидно-окисленная со степенью окисленности более 70 % / Sulfide-oxidized with an oxidation state of more than 70 %	Окислено-сульфидная со степенью окисленности менее 70 % / Oxidized-sulfide with an oxidation state of less than 70 %
Наличие вредных примесей (мышьяк, сурьма), органических и углеродистых веществ / The presence of harmful impurities (arsenic, antimony), organic and carbonaceous substances	Вредные примеси, углеродистые и органические вещества отсутствуют / Harmful impurities, carbonaceous and organic substances are absent	Содержание вредных примесей менее 1,0 %, углеродистых и органических веществ менее 0,2 % / The content of harmful impurities is less than 1.0 %, carbonaceous and organic substances are less than 0.2 %	Содержание вредных примесей более 1,0 %, углеродистых и органических веществ более 0,2 % / The content of harmful impurities is more than 1.0 %, carbonaceous and organic substances are more than 0.2 %
Характер рудной минерализации / The nature of ore mineralization	Прожилковая, налеты и корочки на стенках открытых трещин / Veined, deposits and crusts on the walls of open cracks	Мелкая, прожилковая, прожилково-вкрапленная / Fine, veined, veined-interspersed	Тонковкрапленная, дисперсная, равномерно вкрапленная по всей массе руды / Thinly interspersed, dispersed, evenly interspersed throughout the ore mass
Форма нахождения золота / The form of finding gold	Содержание свободного золота более 50 % и открытые сростки с другими минералами / Free gold content of more than 50 % and open accretions with other minerals	Содержание свободного золота менее 50 % и сростки с другими минералами / Free gold content of less than 50 % and accretions with other minerals	Золото в ассоциации с другими минералами, покрытое инертной пленкой / Gold in association with other minerals, coated with an inert film

Размер растворимых частиц золота, мк / The size of soluble gold particles, mk	Менее 200 / Less than 200	200...500	500...600
Минеральные типы руд и формы рудных тел / Mineral types of ores and forms of ore bodies	Золото кварцевый тип, представленный жилами, жильными зонами и штокверками / Gold quartz type, represented by veins, vein zones and stockwork	Золото-карбонатный тип, представленный жилами, прожилками, гнездами и вкрапленностью в карбонатных толщах и метасоматитах / Gold-carbonate type, represented by veins, veins, nests and inclusions in carbonate strata and metasomatites	Золото-сульфидный тип, где золото ассоциирует с пиритом, халькопиритом, галенитом в виде вкрапленников в рудных телах / Gold-sulfide type, where gold associates with pyrite, chalcopyrite, galena in the form of inclusions in ore bodies
Перспективы прироста запасов руды / Prospects for ore reserves growth	Прогнозная оценка прироста запасов руды положительная / The forecast estimate of ore reserves growth is positive	Возможен прирост запасов / Possible increase in reserves	Вблизи месторождения прирост запасов для КВ не ожидается / Near the field, no increase in reserves for KV is expected
Источники поступления руды для кучного выщелачивания / Sources of ore intake for heap leaching	Отвалы забалансовых и бедных руд, хвосты обогатительных фабрик / Off-balance sheet and poor ore dumps, tailings of processing plants	Руда месторождений, разрабатываемых открытым способом / Ore deposits developed by the open method	Месторождения, разрабатываемые подземным способом / Deposits developed by the underground method
Производительность предприятия КВ, тыс.т/год / Enterprise productivity KV, thousand tons/year	Более 500 / More than 500	200...500	Менее 200 / Less than 200
Предварительная рудоподготовка / Preliminary ore preparation	Не требуется / Not required	Окомкование, гранулирование / Pelletizing, granulation	Предварительная кислотная обработка, обжиг / Pre-acid treatment, roasting
Степень дробления руды / Ore Crushing Degree	Крупная / Large	Средняя / Medium	Мелкая / Small

Таблица 3 / Table 3

**Химический анализ исходной шихты проб ТП-1-22-З и ТП-2-22-Х по классам крупности /
Chemical analysis of the initial charge of TP samples-1-22- Z and TP-2-22- X by size classes**

Класс крупности, мм / Size class, mm	Выход / Yield		Содержание Au, г/т / Au content, g/t	Распределение Au, % / Au Distribution, %
	кг / kg	%		
-20+15	0,042	0,42	0,06	0,07
-15+10	0,300	3,00	0,12	1,00
-10+5	0,834	8,34	0,15	3,48
-5+1	0,474	4,74	0,58	7,66
-1+0,4	0,3010	3,01	0,40	3,35
-0,4+0,071	6,546	65,46	0,33	60,16
-0,071	1,503	15,03	0,58	24,28
Итого: / Total:	10,000	100,00	0,36	100,00

Таблица 4 / Table 4

Данные оперативного контроля выщелачивания / Operational leaching control

Время выщ., сут / Leaching time, day	Выщелачивающий раствор / Leaching solution		Продуктивный раствор / Productive solution				Извлечено в раствор / Extracted into solution	
	Подача р-ра, л / сут / R-ra sum / R-ra supply, l/ day	Конц. NaCN р-ре, г/л / End. NaCN r-re, g/l	Объём р-ра, л / Volume r-ra, l	Содерж. Au, мг/л / Content. Au, mg/l	Содерж. NaCN, г/л / Content. NaCN, g/l	РН / Ph	Au, мг / Au, mg	Au, % / Au, %
0	0	0	0,000	0,0	-	-	0,00	0,00
5	3	0,5	8,766	0,6	0,56	12,5	5,26	29,22
10	3	0,5	13,470	0,3	0,52	12,2	9,30	51,67
15	3	0,5	14,409	0,1	0,29	12,1	10,74	59,68
20	3	0,5	14,663	0,0	0,52	12,7	10,74	59,68
21	0	-	0,592	0,0	0,37	11,8	10,74	59,68

По данным оперативного контроля, выщелачивание золота из шихты практически прекратилось через 15 суток. На 20 сутки подача раствора в колонну прекращена через 24 часа после остановки подачи раствора, произведена разгрузка колонны. Высота шихты в колонне перед разгрузкой составила 1,85 м. После разгрузки колонны проведено взвешивание кека выщелачивания. Влажность кека составила 24,4%. Расход цианида с учетом остаточного содержания в продуктивных растворах составил 0,12 кг/т. После сушки проведено деление пробы с помощью желобчатого делителя, отобрана представительная проба для проведения химического анализа кека по классам крупности и прямого определения содержания золота в кеке.

Зависимость извлечения золота от продолжительности цианирования (кинетика выщелачивания золота) представлена на рис. 1.

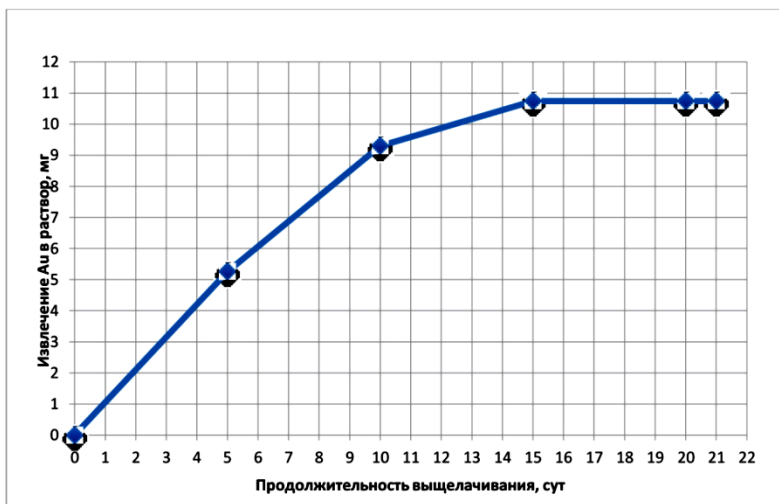


Рис. 1. Кинетика выщелачивания золота из шихты / Fig. 1. Kinetics of gold leaching from the charge

Баланс металла по тесту приведен в табл. 5.

Таблица 5 / Table 5

Баланс металлов по данным пробирного анализа/ Balance of metals according to assay analysis

Продукт / Product	Выход / Output		Содержание Au, г/т / Au Content, g/t	Извлечение Au, % / Au Extraction, %
	кг / kg	%		
Продуктивный раствор / Productive solution		0,40	-	75,10
Выщелоченная шихта (кек) / Leached charge (cake)	49,802	99,60	0,09	24,90
Исходная шихта / Initial charge	50,000	100,00	0,36	100,00

Извлечение золота по данным пробирного анализа составило 75,1% при продолжительности выщелачивания в колонне в течение 21 суток.

Результаты химического анализа кека выщелачивания шихты проб TP-1-22-3 и TP-2-22-X по классам крупности представлены в табл. 6.

Таблица 6 / Table 6

Химический анализ кека выщелачивания шихты проб TP-1-22-3 и TP-2-22-X по классам крупности / Chemical analysis of the leaching cake of the charge of TP samples-1-22- Z and TP-2-22- X by size classes

Класс крупности, мм / Size class, mm	Выход / Yield		Содержание Au, г/т / Au content, g/t	Распределение Au, % / Au Distribution, %
	кг / kg	%		
-20+15	0,040	0,36	0,12	0,49
-15+10	0,272	2,47	0,30	8,30
-10+5	0,928	8,44	0,48	45,31
-5+1	0,550	5,00	0,10	5,60
-1+0,4	0,313	2,85	0,13	4,14
-0,4+0,071	7,075	64,38	0,04	28,79
-0,071	1,812	16,49	0,04	7,37
Итого: /	10,99	100,00	0,09	100,00

На втором этапе исследований разработана технология извлечения золота из шихты отходов горного предприятия, включающая следующие дополнительные технологические циклы:

измельчение лежалых флотационных хвостов в мельнице с подачей в качестве окислителя свинцового глета (1 г/кг); соотношение Ж: Т = 1: 1, содержание класса минус 0,071 мм - 90%, расход NaOH - 1 г/л; совместное окомкование гранул забалансовой руды и лежалых хвостов; активация цианида натрия в закрытом агитационном чане для приготовления раствора с подачей от озонатора окислителя (озон) под давлением по воздушным коллекторам, расположенным в днище емкости; формирование штабеля из гранул.

Общий вид перколяционной колонны, система подачи выщелачивающего раствора, система сбора продуктивного раствора установки выщелачивания при проведении тестирования показаны на рис. 2.



Рис. 2. Установка для тестирования (перколяционная колонна) шихты проб ТП-1-22-3 и ТП-2-22-Х:
а) общий вид колонны;
б) система подачи выщелачивающего раствора;
в) система сбора продуктивного раствора /
Fig. 2. Installation for testing (percolation column) of TP sample charge-1-22- Z and TP-2-22- X:
a) general view of the column; b) leaching solution supply system; c) the system of collecting a productive solution

Применение процессов дезинтеграции сульфидных минералов с инкапсулированными включениями золота и окисления, позволили повысить качественные показатели выщелачивания: извлечение золота составило 84,4%, что на 9,3% больше, чем при классическом способе выщелачивания гранул шихты КВ. Дальнейший этап – проведение исследований на укрупненной лабораторной пробе. Некоторые сведения об объемах золотосодержащих техногенных отходов Забайкальского края, представленные в табл. 7, свидетельствует о перспективности разработанной технологии не только для Дарасунского рудника, но и для ряда золотодобывающих предприятий.

Выводы. Разработана и апробирована в лабораторных условиях технологическая схема извлечения золота из шихты отходов горных предприятий добычи и переработки, состоящей из следующих операций: 1) измельчение лежалых хвостов до 90% класса минус 0,071 мм с добавкой в качестве окислителя свинцового глета; 2) подготовка (активация) выщелачивающего раствора NaCN с подачей озона; 3) окомкование гранул, состоящих из шихты (20% забалансовой руды и 80% лежалых хвостов); 4) выщелачивание золота в штабелях цианированием круглогодично.

Дезинтеграция «минерала-хозяина» обеспечила доступ активных выщелачивающих растворов к инкапсулированным включениям золота в сульфидных минералах (пирит, арсенопирит), дробная подача окислителей -свинцовый глет в измельчение и озон при активации раствора NaCN, позволили повысить извлечение благородного металла КВ на 9,3% (с 75,1% до 84,4%) по сравнению с аналогом (классический способ) в течение 21 суток.

Таблица 7 / Table 7

Объемы техногенных золотосодержащих отходов Забайкальского края / Volumes of technogenic gold-containing waste of the Transbaikal Territory

Предприятие, хвостохранилище / Enterprise, tailings storage facility	Масса накопленных горных пород, тыс. т / Mass of accumulated rocks, thousand tons	Площадь хвостохранилища, га / Area of the tailings storage facility, ha
ЗАО «Уралэлектромодель-Амазар» Ключевская ОФ* № 1 Давендинская ОФ № 2 / Uralelectromodel-Amazar CJSC Klyuchevskaya OF No. 1 Davendinskaya OF No. 2	13572,0	68,0
	358,1	21,2
ОАО «Забайкалзолото» Дарасунская ОФ ОФ рудника Любовь / JSC «Zabaikalzoloto» Darasunskaya OF OF the mine Love	2750,0	18,6
	235,0	6,8

ОАО «Балейзолото» Балейская ЗИФ** № 1	10000,0	54,0
Тасеевская ЗИФ № 2 / JSC «Baleyzoloto» Baleysskaya ZIF No. 1 Tas- eevskaya ZIF No. 2	23833,7	46,0
Итого: / Total:	50748,8	214,6
<i>Примечания: * ОФ – обогатительная фабрика; **ЗИФ – золотоизвлекательная фабрика.</i>		

Список литературы

1. Крупская Л. Т., Мелконян Р. Г., Зверева В. П., Растинина Н. К., Голубев Д. А., Филатова М. Ю. Опасность отходов, накопленных горными предприятиями в Дальневосточном федеральном округе, для окружающей среды и рекомендации по снижению риска экологических катастроф // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 12. С. 102-112.
2. Патент № 2350665 Российская Федерация, МПК C22B 3/18 (2006.01) C22B 11/08 (2006.01). Способ кюветно-кучного выщелачивания металлов из минеральной массы: № 2007118333/03 (019956): заявл. 16.05.2007; опубл. 27.03.09. / Секисов А. Г., Резник Ю. Н., Зыков Н. В., Лавров А. Ю., Манзырев Д. В., Климов С. С., Королев В. С., Конарева Т. Г. 5 с.
3. Патент № 2707459 Российская Федерация, МПК C22B 11/00 (2006.01). Способ кучного выщелачивания золота из техногенного минерального сырья: № 2019117482: заявл. 06.04.2019; опубл. 26.11.2019 / Мязин В. П., Шумилова Л. В., Соколова Е. С. 5 с.
4. Рассказов И. Ю., Литвинцев В. С., Мирзаханов Г. С., Банщикова Т. С. Приоритетные направления освоения техногенных комплексов рудно-россыпных месторождений // Недропользование. XXI век. 2016. № 1. С. 46-55.
5. Секисов А. Г., Лавров А. Ю., Рассказова А. В. Фотохимические и электрохимические процессы в геотехнологии. Чита: ЗабГУ 2019. 306 с.
6. Фазлуллин М. И. Кучное выщелачивание благородных металлов. М.: Академия горных наук, 2001. 646 с.
7. Федотов П. К., Сенченко А. Е., Федотов К. В., Бурдонов А. Е. Исследования обогатимости сульфидных и окисленных руд золоторудных месторождений Алданского щита // Записки Горного института. 2020. Т 242. С. 218-227.
8. Физико-химическая геотехнология / под общ. ред. В. Ж. Аренса. М.: Горная книга, 2021. 816 с.
9. Шумилова Л. В. Научное обоснование инновационной технологии извлечения золота (разработка, апробация в условиях Забайкалья). London: Palmarium Academic Publ., 2014. 362 с.
10. Яковлев В. Л., Корнилков С. В., Соколов И. В. Инновационный базис стратегии комплексного освоения ресурсов минерального сырья. Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2018. 360 с.
11. Яницкий Е. Б., Игнатенко И. М. Горнодобывающая отрасль Белгородской области: наука и производство // Горный журнал. 2020. № 7. С. 44-50.
12. Anderson C. G. Alkaline sulfide gold leaching kinetics // Minerals Engineering. 2016. Vol. 92. P 248-256.
13. Bobadilla-Fazzini R., Perez A. G., Gautier V., Jordan H., Parada P Primary copper sulfides bioleaching vs. chloride leaching: advantages and drawbacks // Hydrometallurgy. 2017. Vol. 168. P 26-31.
14. Bubnova M. B., Ozaryan Y. A. Integrated assessment of the environmental impact of mining // Journal of Mining Science. 2016. Vol. 52, no 2. P 401-409.
15. Hatje V., R. M. A. Pedreira, de Rezende C. E., Augusto C., Schettini F. de Souza G. C., Marin D. C., Hackspacher P. C. The environmental impacts of one of the largest tailing dam failures worldwide // Scientific reports. 2017. Vol. 7. P 111-117. DOI: 10.1038/s41598-017-11143-x.
16. Naumov V. A., Naumova O. B., Osovetskiy B. M. Transforming the leaching of gold ore // Modern Problems of Science and Education. 2013. No. 6. P 32-43.
17. Rosenfeld C. E., Chaney R. L., Martinez C. E. Soil geochemical factors regulate Cd accumulation by metal hyperaccumulating *Noccaea caerulea* (J. Presl & C. Presl) FK Mey in field-contaminated soils // Science of the Total Environment. 2018. Vol. 616. P 279-287.
18. Velasquez-Yevenes L., Torres D., Toro N. Leaching of chalcopyrite ore agglomerated with high chloride concentration and high curing periods // Hydrometallurgy. 2018. No. 181. P 215-220.

*В.А. Степанов, доктор геолого-минералогических наук, профессор
(Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН)
А.В. Мельников, кандидат геолого-минералогических наук
(Институт геологии и природопользования ДВО РАН)*

Введение. Основное количество россыпного золота Приамурской золотоносной провинции (около 82%) добыто на площади трех исторически сложившихся золотороссыпных центров (с запада на восток): Соловьевского, Октябрьского и Харгинского [11]. Понятие золотороссыпного центра близко к определению минерально-сырьевого или промышленно-сырьевого [1], а не металлогенического подразделения. На сравнительно небольшой площади этих центров добыто основное количество россыпного золота провинции. Эксплуатация россыпей Октябрьского центра началась в середине прошлого века, значительно позднее, чем в Соловьевском и Харгинском, но продолжается и в настоящее время. Отличительная черта центра - наличие в россыпях большого количества самородков золота; скопление их в одном из гнезд весило около 79 кг. Одной из загадок является отсутствие на площади центра с богатыми россыпями промышленных месторождений рудного золота. По отдельным особенностям Октябрьского центра и составляющим его рудно-россыпным узлам есть небольшие статьи [4; 6; 11]. Однако, по мнению авторов, перспективы этого своеобразного с богатыми россыпями центра заслуживают более полного освещения в открытой печати. Поэтому цель статьи - определение перспектив Октябрьского золотороссыпного центра на россыпное и рудное золото.

Геолого-структурная позиция и геологическое строение Октябрьского центра. Октябрьский золотороссыпной центр расположен в южной части Приамурской провинции, на восточном фланге Северо-Буреинской металлогенической зоны. В геолого-структурном плане Октябрьский центр находится на северной окраине Амурского геоблока в зоне влияния Южно-Тукурингского регионального разлома. В целом золотороссыпной центр представляет собой крупный, слабо вытянутый в северо-западном близширотном направлении поднятый блок, занимающий водораздел рек Деп, притока р. Зeya и Нора, притока р. Селемджа. Река Деп обрамляет площадь Октябрьского блока с запада и северо-запада, а Нора с востока (рис. 1).

В геологическом строении центра преобладают интрузивные образования преимущественно кислого состава ордовикского, каменноугольного и мелового этапов активизации северной окраины Амурского геоблока. Стратифицированные образования развиты ограниченно и располагаются преимущественно на периферии Октябрьского центра. Наиболее древними являются метапесчаники, содержащие прослои серицит-кварцевых и актинолит-кварцевых сланцев, а также линзы мраморизованных известняков дагмарской и неклинской толщ среднего-позднего рифея. Эти породы, метаморфизованные в фации зеленых сланцев, слагают останцы кровли и крупные ксенолиты среди более молодых интрузивных образований в юго-западной части центра. На южной и юго-восточной окраинах центра отмечаются песчаники, туфопесчаники, алевролиты, туфоалевролиты мамынской свиты раннего-среднего силура. Зеленые сланцы, кварциты, филлиты и метапесчаники имачинской, большеверской и туксинской толщ раннего-среднего девона наблюдаются севернее зоны Южно-Тукурингского регионального разлома, в пределах Монголо-Охотского геоблока. Выше по разрезу располагаются песчаники, алевролиты, их тонкое, ритмичное переслаивание устькалахтинской и песчаниковой толщ позднего триаса. Они развиты в отдельных узких клиновидных блоках на северо-западной окраине центра. Западным обрамлением Октябрьского центра служат песчаники, алевролиты, аргиллиты и конгломераты аякской, депской и ураловкинской свит среднеюрского возраста. Небольшие поля распространения андезитов, трахиандезитов, дациандезитов, андезибазальтов и их туфов талданской и умлеканской свит раннего мела располагаются в северо-восточной и северо-западной частях центра. По периферии поднятого блока Октябрьского центра расположены впадины, выполненные рыхлыми осадками белогорской свиты плиоценнеоплейстоценового возраста, представленными глинистыми песками, супесью, суглинками, глинами с прослоями каолинизированных песков, галечников и гравелитов. В долинах крупных рек присутствуют рыхлые аллювиальные отложения квартала [3].

* Степанов В.А. Октябрьский золотороссыпной центр Приамурской золотоносной провинции (Амурская область, Россия) / В.А. Степанов, А.В. Мельников // Региональная геология и металлогения. – 2023. – № 93. – С. 88–99

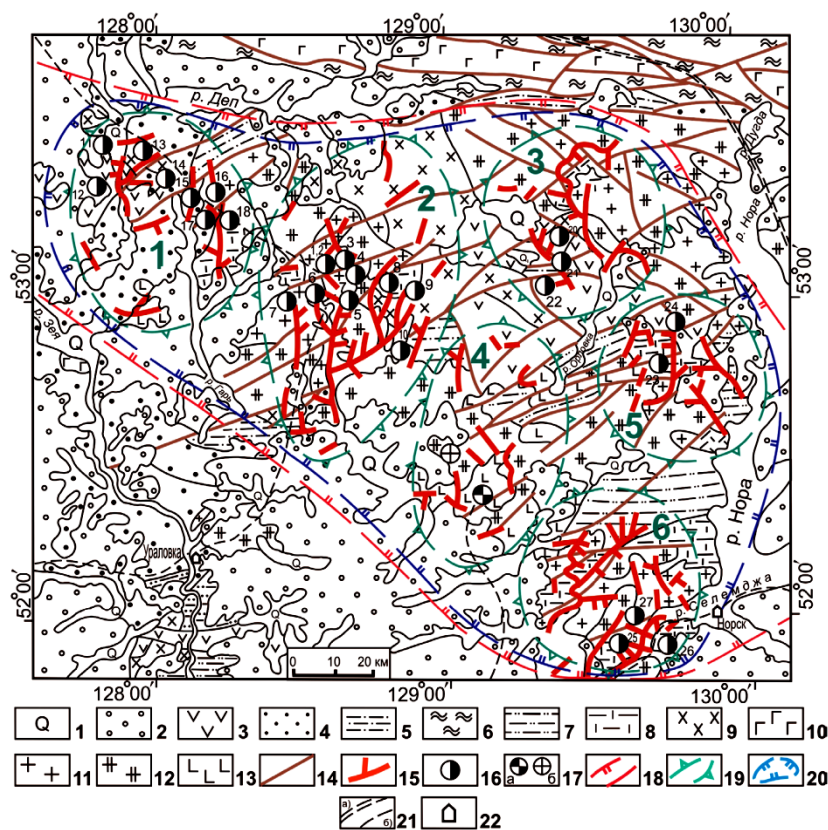


Рис. 1. Геологическое строение Октябрьского золотороссыпного центра

1 – аллювиальные отложения четвертичного периода – пески, галечники, валунники, гравий, суглинки, глины; 2 – глинистые пески, супеси, суглинки, глины, каолинизированные пески белогорской свиты плейстоцена; 3 – андезиты, трахиандезиты, дациандезиты, андезиты, андезибазальты, их туфы талданской свиты раннего мела; 4 – песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты аякской и депской свит средней и верхней юры; 5 – песчаники, алевролиты, их тонкое, ритмичное переслаивание усть-калахтинской толщи верхнего триаса; 6 – зеленые сланцы, кварциты, филлиты, метапесчаники имачинской, большеверской и туксинской толщ нижнего-среднего девона; 7 – песчаники, туфопесчаники, алевролиты, туфо-алевролиты мамынской свиты нижнего-среднего силура; 8 – метапесчаники, сланцы серицит-кварцевые и актинолит-хлоритовые, мраморизованные известняки дагмарской толщи верхнего рифея; 9 – гранодиориты, гранодиорит-порфиры, диориты буриндинского комплекса раннего мела; 10 – габбро, габбродиориты, горнблендиты пиканского комплекса ранней перми; 11 – граниты, гранодиориты тырмо-буреинского комплекса среднего-позднего карбона; 12 – граниты, граносиениты, лейкограниты октябрьского комплекса ордовика; 13 – габбродиориты, диориты гаринского комплекса раннего протерозоя; 14 – разломы; 15 – россыпи золота; 16 – проявления золота (1 – Лиственная Сопка, 2 – Верхнемаристое, 3 – Известковая Сопка, 4 – Верхнеширокинское, 5 – Сухое, 6 – Весеннее, 7 – Ултучинское, 8 – Галенитовое, 9 – Гора Левая, 10 – Инкан, 11 – Усть-Эльгинское, 12 – Ельничное, 13 – Ясенское, 14 – Резервное, 15 – Гарь-1, 16 – Каракатица, 17 – Победа, 18 – Гарь-2, 19 – Галенитовое, 20 – Отпорное, 21 – Таборное, 22 – Глубокинское, 23 – Глубокое, 24 – Рудная Сопка, 25 – Веселое, 26 – Загадочное, 27 – Храброе); 17 – месторождения: а) Гарьское железорудное, б) Каменушенское колчеданное; 18 – границы Северо-Буреинской металлогенической зоны; 19 – контуры рудно-россыпных узлов (1 – Ясенский, 2 – Октябрьский, 3 – Адамихинский, 4 – Нижнегарьский, 5 – Сохатинский, 6 – Нижнеселемджинский); 20 – контур Октябрьского золотороссыпного центра; 21 – а) железные дороги, б) автодороги; 22 – населенные пункты

Интрузии занимают более 80% площади центра. Наиболее древними являются небольшие массивы габбродиоритов, кварцевых диоритов и диоритов гаринского комплекса верхнего протерозоя, располагающиеся в юго-восточной части центра. В северо-восточной, юго-восточной и западной частях центра наиболее распространены интрузии гранитов, субщелочных гранитов и лейкогранитов октябрьского комплекса ордовика. К периферии центра тяготеют интрузии гранитов и гранодиоритов тырмо-буреинского комплекса среднего-позднего карбона. Габбро, габбродиориты и горнблендиты пиканского комплекса нижней перми слагают крупные трещинные интрузии непосредственно к северу от зоны Южно-Тукурингского регионального разлома. Небольшая интрузия субщелочных лейкогранитов и лейкогранитов позднепермского-раннетриасового возраста отмечается на юго-западной окраине узла. Завершается интрузивная деятельность рассматриваемой структуры внедрением крупной интрузии гранодиоритов, гранодиорит-порфиров и диоритов буриндинского комплекса нижнего мела в северном секторном блоке Октябрьского поднятия [3].

Основными разрывными нарушениями являются Южно-Тукурингский региональный разлом близширотного простирания и оперяющие его разломы близширотного северо-восточного направления. Южно-Тукурингский разлом отнесен к группе «надбазитовых», проявляющихся смещениями по поверхности протобазальтового слоя. Предполагается, что в мезозое, в период тектоно-магматической активизации, Южно-Тукурингский разлом представлял собой взброс с активным северным крылом [2]. С запада и востока Октябрьский блок ограничивают второстепенные разломы близмеридионального плана, проходящие вдоль долин крупных рек - Депа с запада и Норы с востока. Фрагменты кольцевых и радиальных нарушений подчеркивают принадлежность Октябрьского блока к структурам центрального типа.

Характеристика рудно-россыпных узлов Октябрьского центра. В составе центра находятся шесть рудно-россыпных узлов (РРУ), с запада на восток - Ясенский, Октябрьский, Адамихинский, Сохатинский, Нижнегарьский и Нижнеселемджинский. Этот ансамбль рудно-россыпных узлов состоит из находящегося в середине золотороссыпного центра лидера по добыче золота - Октябрьского РРУ и, на периферии центра, его сателлитов, значительно более мелких по добыче золота - Ясенского, Адамихинского, Сохатиного и Нижнеселемджинского узлов. Рудно-россыпные узлы представляют собой главным образом второстепенные интрузивно-купольные поднятия округлой формы с серией концентрических и радиальных разломов (табл. 1). В составе каждого из них находятся десятки россыпей и небольшие проявления рудного золота.

Таблица 1

Характеристика рудно-россыпных узлов Октябрьского золотороссыпного центра

Структура узла	Рудно-формационные типы золотого оруденения	Локализация россыпей золота и добыча, т	Типоморфизм россыпного золота
Ясенский			
Интрузивно-купольное поднятие. Площадь – 1600 км ²	Проявления золото-сульфидно-кварцевой, золото-кварцевой и золото-сульфидной формаций	Расположены в центральной части узла. Добыто 15,09 т золота	Золото мелкое, среднее и крупное, самородки до 7 кг. Проба 830–925‰
Октябрьский			
Интрузивно-купольное поднятие. Площадь – 2000 км ²	Проявления золото-кварцевой, золото-скарновой и золото-ртутной (карлинский тип) формаций	Приурочены к центральной части узла. Добыто 73,48 т золота	Золото мелкое и средней крупности. Самородки до 1600 г. Проба 804–907‰
Адамихинский			
Интрузивно-купольное поднятие. Площадь – 700 км ²	Проявления золото-полиметаллической и золото-сульфидно-кварцевой формаций	Приурочены к периферии узла. Добыто 3,9 т золота	Очень мелкое, мелкое и средней крупности. Проба 690–890‰
Сохатинский			
Интрузивно-купольное поднятие. Площадь – 600 км ²	Проявления золото-кварцевой, золото-турмалин-кварцевой и золото-скарновой формации	Расположены в центральной и периферической частях узла. Добыто 18,58 т	Мелкое, среднее, реже крупное. Самородки до 15 г. Проба 870–935‰
Нижнеселемджинский			
Интрузивно-купольное поднятие. Площадь – 1100 км ²	Проявления золота и полиметаллов	Приурочены к периферии узла. Добыто 19,09 т золота	От мелкого до крупного. Проба 800–915‰
Нижнегарьский			
Блок раннепротерозойских и палеозойских образований. Площадь – 1200 км ²	Месторождения железа и колчеданных руд, медно-молибденовые проявления	Приурочены к центральной части узла. Добыто 1,38 т золота	Мелкое, пластинчатой и чешуйчатой формы. Проба 820–915‰

Примечание. Размеры мелкого золота – 0,1–0,9 мм, средней крупности – 1–2 мм, крупного – 2–4 мм [10].

Россыпи золота. Золотодобыча в Октябрьском центре началась в 1937-1939 гг. Всего в этом центре добыто 132,7 т золота. Из них из россыпей Октябрьского РРУ - 73,48 т, Нижнеселемджинского - 19,9 т, Сохатиного - 18,8 т, Ясенского - 15,09 т и Адамихинского - 3,9 т, Нижнегарьского - 1,38 т. Добыча производилась из 91 россыпи в количестве от десятков и сотен кг до 15-17 т, средняя добыча из одной россыпи составила 1,46 т. Россыпи богаче, чем в двух других россыпных центрах Приамурской провинции, например, в Соловьевском центре средняя добыча из одной россыпи составляет 1,3 т, в Харгинском - 0,86 т. Краткое описание наиболее богатых россыпей Октябрьского центра приведено в табл. 2.

Характеристика богатых россыпей золота Октябрьского золотороссыпного центра

№ п/п	Название россыпи	Добыча, т	Проба золота	Размер золота, мм	Форма золота	Ассоциирующие минералы
Октябрьский РРУ						
1	Руч. Седуновский	9,5	900 (875–930)	0,3–1,0	Лепешковидная, пластинчатая. Самородки до 1600 г	Ильменит, магнетит
2	Руч. Маристый	16,8	875 (850–900)	0,3–4,0	Пластинчатая, чешуйчатая. Сrostки с кварцем Самородки до 500 г	Магнетит, ильменит, пирит, сидерит
3	Руч. Широкий	15,2	865 (830–892)	0,15–2,5	Таблитчатая, комковидная и губчатая. Самородки до 400 г	Часто в сростках с кварцем
4	Руч. Джелтулак-1	13,0	875 (863–890)	0,4–3,5	Лепешковидная, комковидная, пластинчатая, реже палочко- и дендритовидная	Ильменит, сфен, гранат, пирит, галенит, магнетит, киноварь
5	Река Калахта	2,7	875 (860–893)	0,4–1,2	Таблитчатая, ноздреватая, комковидная и дендритовидная. Самородки весом 3–5 г	Гранат, ильменит
6	Руч. Весенний	3,3	830	0,3–1,2	Лепешковидная, реже дендритовидная и крючковатая	Гранат, касситерит, киноварь, вольфрамит, шеелит
7	Руч. Бол. Джелтулак	4,0	888	0,2–0,6	Тонкопластинчатая, чешуйчатая. Самородки до 109 г	Ильменит, сфен, пирит, магнетит, киноварь
8	Руч. Джелтулак-2	3,4	890 (880–902)	0,2–0,6	Округлая, пластинчатая, лепешковидная	Ильменит
9	Руч. Джелтулак-3	1,4	880 (870–930)	0,4–3,5	Лепешковидная, комковидная и дендритовидная	Магнетит, ильменит, киноварь
Ясенский РРУ						
10	Руч. Ясный	9,0	920 (890–950)	0,2–0,6 Самородки до 5 г	Неправильная, округлая, дендритовидная, пластинчатая и проволоковидная	Сростки с кварцем, турмалином, киноварь
11	Руч. Гарь-2	3,3	925 (778–946)	0,28–1,9 Самородки от 10 г до 7 кг	Комковидная, пластинчатая, дендритовидная, проволоковидная	Сростки с кварцем, иногда с осmistым иридием
Адамихинский РРУ						
12	Руч. Отпорный	1,23	690 (497–888)	Мелкое, средней крупности	Комковидная, ноздреватая	Ильменит, рутил, циркон
Сохатинский РРУ						
13	Река Сохатинная	5,0	932 (919–946)	0,67 Самородки до 10–15 г	Первичные формы со сглаженными краями	Ильменит, турмалин, сростки с кварцем и турмалином
14	Река Лев. Увальная	3,1	910 (902–925)	Мелкое, самородки до 10 г	Неправильной формы, ноздреватое и пористое	Турмалин, пирит, сростки с кварцем и магнетитом

15	Руч. Поворотный	2,0	855	Крупное	Уплощенная, проволоковидная	Золото в сростках с кварцем
16	Руч. Глубокий	2,3	875	Мелкое, самородки до 1 г	Неправильная, игольчатая, пластинчатая	Турмалин, гранат, магнетит, пирит
17	Руч. Лев. Развилок	2,0	870	Мелкое	Неправильная, комковидная, губчатая	Магнетит
18	Руч. Отлогий	1,5	920	Мелкое и тонкое	Пластинчатая, чешуйчатая	Ильменит, магнетит
19	Река Смолиха	1,55	930	Среднее	Разнообразная	Магнетит
Нижнеселемджинский РРУ						
20	Река Татарка	1,0	883 (841–914)	0,68	Лепешковидная, проволоковидная, губчатая, кольцеобразная, комковатая, угловатая	Сростки с кварцем. Магнетит, ильменит, сфен, гранат, циркон, амфиболы, барит
21	Река Некля	9,65	909 (850–930)	0,64–1,16	Крючковатая, угловатая, шероховатая, пластинчатая, комковидная, дендритовидная	Сростки с кварцем и лимонитом. Монацит, циркон, касситерит, шеелит
Нижнегарьский РРУ						
22	Руч. Адамовский	0,386	880	1,39	Пластинчатая	Магнетит

Золото в россыпях Октябрьского центра - от мелкого до крупного, преимущественно слабой степени окатанности. Формы золотин разнообразны - пластинчатые, лепешковидные таблитчатые, чешуйчатые и комковатые. Реже встречаются дендритовидные, кристаллические, проволоковидные и крючковатые золотины. Гистограмма состава россыпного золота одномодальная. Состав золота варьирует в пределах от 785 до почти 975‰ (рис. 2), то есть относится к высокопробному и средней пробы [10]. Максимум находится в интервале 875-900‰ (34% выборки). Небольшая часть золота относится к низкопробному (менее 700‰). Среди микропримесей в золоте преобладают (г/т): Hg - 10-5000, Sb - 4-1000, Te - 10-300, Cu - 30-700 и Sn - 300-1000 [9]. Минералами-спутниками золота в россыпях являются ильменит, магнетит, гранат, касситерит, шеелит и киноварь, иногда сперриллит и иридоосмины.

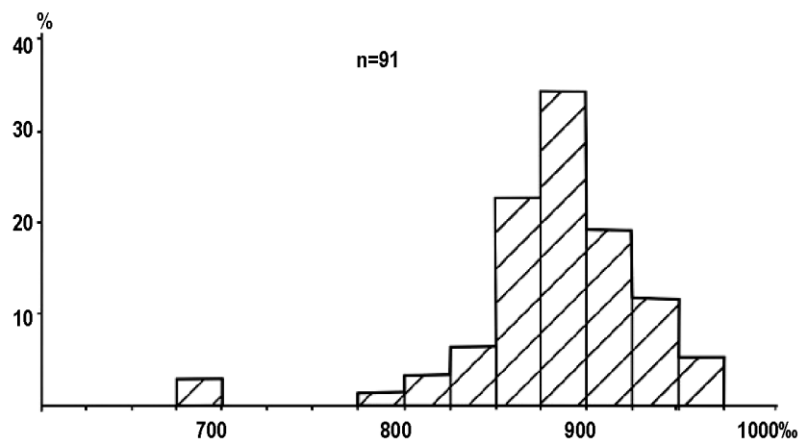


Рис. 2. Гистограмма пробы россыпного золота Октябрьского центра

Нередко в россыпях центра отмечаются самородки размером от первых до десятков и сотен грамм, иногда до первых килограмм. Наиболее крупное гнездо самородков обнаружено в россыпи р. Гарь-2 Ясенского РРУ. Общий вес самородков, представленных брекчией жильного кварца, сцементированного крупными выделениями самородного золота, составляет 79 кг. Для примера укажем, что наиболее крупный в мире самородок «Плита Холтермана» (Австралия) весил 83,2 кг. Проба золота самородков Ясенского РРУ -992‰, среди микропримесей отмечаются As, Cu и Pb [8].

Источники формирования россыпей Октябрьского центра. В пределах Октябрьского центра известно около 30 проявлений и сотни точек минерализации рудного золота. Промышленно значимые месторождения не выявлены, поэтому добыча рудного золота не производилась, в отличие от двух других золотороссыпных центров Приамурской провинции. Наибольшее количество проявлений золота известно в Октябрьском (10) и Ясенском (восемь) рудно-россыпных узлах, менее в Нижнеселемджинском (пять), Адамихинском и Сохатином РРУ (по три проявления), в Нижнегарьском

РРУ проявления золота не выявлены (табл. 3). Среди проявлений преобладают представители золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формации, менее представлены - золото-скарновой и золото-ртутной (карлинский тип). Количество проявлений в определенной степени коррелирует с добычей золота из россыпей.

Таблица 3

Характеристика проявлений золота Октябрьского золотороссыпного центра

№ п/п	Название проявления	Рудно-формационный тип	Геолого-промышленный тип	Содержание Au, г/т
Октябрьский РРУ				
1	Лиственная Сопка	Золото-кварцевая	Кварц-карбонатные жилы. Мощность до 1 м, протяженность 150–300 м	1,2–66, среднее 4,8
2	Верхнемаристое	Золото-кварцевая	Кварцевая жила. Мощность 0,3–3,0 м, протяженность 150 м	1,0–9,2, среднее 6,0
3	Известковая Сопка	Золото-кварцевая	Кварцевые жилы. Мощность 0,8 м, протяженность 180 м. Скарновая залежь мощностью 4–7 м, протяженностью 40–70 м. Зоны брекчированных доломитов	Среднее 2,9
		Скарновая		2–3
4	Верхнеширокинское	Золото-ртутная (карлинский тип)	Скарновая залежь мощностью 6,2–6,4 м. Зоны брекчированных известняков. Золото тонкое 811–893 пробы	0,1–2,5
		Скарновая		До 12
5	Сухое	Золото-кварцевая	Золото-ртутная (карлинский тип)	2–3
6	Весеннее	Золото-кварцевая	Кварцевые, кварц-карбонатные жилы. Мощность до 1 м	5–67
7	Ултучинское	Золото-сульфидно-кварцевая	Сульфидно-кварцевая жила. Мощность 0,2 м. Золото мелкое, 800–850 пробы	0,2–9,4, в среднем 4,5
8	Галенитовое	Золото-кварцевая	Кварцевые жилы. Мощность 0,5–7 м, протяженность 200–250 м	0,5–3,1
9	Гора Левая	Золото-кварцевая	Кварцевые жилы и прожилки мощностью 0,02–0,2 м	От следов до 57
10	Инкан	Золото-кварцевая	Штокверковое окварцевание дайки фельзит-порфиров	До 13, редко до 76
10	Инкан	Золото-кварцевая	Кварцевая жила. Мощность 3,6 м, протяженность 500 м	Среднее 3,7
Ясенский РРУ				
11	Усть-Эльгинское	Золото-сульфидно-кварцевая	Кварц-карбонатные жилы. Мощность 0,1–1,2 м, протяженность 100–300 м	0,5–5,0
12	Ельничное	Золото-сульфидно-кварцевая	Минерализованные кварцево-жильные зоны. Мощность 1–10 м, протяженность до 200 м	0,1–1,5
13	Ясенское	Золото-полиметаллическая	Полиметаллические жилы и зоны дробления с пирит-галенитовой минерализацией	0,24–2,8
14	Резервное	Золото-кварцевая	Зоны прожилково-вкрапленной сульфидно-кварцевой минерализации	До 5,0
15	Гарь-1	Золото-кварцевая	Кварцевые жилы. Мощность 0,2–3,0 м, протяженность 100–300 м	0,4–9,2

16	Каракатица	Золото-кварцевая	Кварцевые и кварц-карбонатные жилы. Мощность до 3 м, протяженность 100 м	1,0–9,0
17	Победа	Золото-кварцевая	Кварц-карбонатные жилы. Мощность 0,3–3 м, протяженность 30 м	0,1–9,2
18	Гарь-2	Золото-сульфидная	Зоны лиственитизации. Мощность 20–60 м, протяженность 500–600 м	0,1–2,5
Адамихинский РРУ				
19	Галенитовое	Полиметаллическая золотосодержащая	Зона прожилкового окварцевания и сульфидной вкрапленности. Мощность от первых до 66 м, протяженность 1600 м	0,01–0,1
20	Отпорное	Золото-сульфидно-кварцевая	Зона окварцованных и сульфидизированных брекчий. Мощность 0,5–5 м, протяженность до 2000 м	1,64–19,64
21	Таборное	Золото-полиметаллическая	Зона прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации с прожилками мономинерального галенита	0,2–5,8
Сохатинский РРУ				
22	Глубокинское	Золото-кварцевая	Зоны окварцевания и кварц-турмалиновых брекчий. Протяженность 40–50 м	До 5
23	Глубокое	Золото-кварцевая	Кварц-турмалиновые брекчии и минерализованные зоны. Мощность 0,2–1,8 м, протяженность 40–50 м	До 3,2
24	Рудная Сопка	Золото-сульфидно-кварцевая	Минерализованные зоны с турмалин-сульфидной вкрапленностью. Мощность 0,2–18 м, протяженность до 500 м	0,4–5,0
Нижнеселемджинский РРУ				
25	Веселое	Золото-кварцевая	Кварцевые жилы и зоны окварцевания. Золото крупное, 850–900 пробы	0,4–1,2
26	Загадочное	Золото-кварцевая	Кварцевые жилы мощностью до 0,7 м и зоны окварцевания	0,7–12,7
27	Храброе	Золото-кварцевая	Зоны окварцевания до 2 км длиной	0,2–100
28	Георгиевское	Золото-кварцевая	Зона прожилкового окварцевания мощностью 10–12 м	0,2–1,75
29	Королевское	Золото-кварцевая	Кварцевая жила мощностью 0,7 м	До 7,0

Примечание. Проба золота известна не на всех проявлениях.

Рудными телами проявлений золото-кварцевой формации являются кварцевые, кварц-карбонатные жилы и зоны прожилкового окварцевания со свободным, часто крупным золотом 850-900 пробы. Содержания золота - от первых до десятков грамм на 1 т. Проявления золото-сульфидно-кварцевой формации представлены минерализованными кварцево-жильными зонами, зонами окварцованных и сульфидизированных брекчий и отдельными сульфидно-кварцевыми и кварц-карбонатными жилами. Содержание золота - от 0,2 до 19,4 г/т. Золото мелкое, 800-850 пробы. Золото-полиметаллическую и золотоносную полиметаллическую формации представляют проявления типа зон прожилкового окварцевания и сульфидной вкрапленности. Содержание золота невысокое: от долей до 5,8 г/т. Проявления карлинского типа - это зоны брекчированных доломитов и известняков с

вкрапленной минерализацией и тонким золотом 811-893 пробы. Содержания золота - до 2-3 г/т [4]. Золото-сульфидное проявление представлено зоной лиственитизированных пород с сульфидной вкрапленностью. Содержание золота - 0,1-2,5 г/т.

Основная часть самородного золота поступала в россыпи из оруденения золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой формаций, доля проявлений других формаций в формировании россыпей невелика. Для Нижнегарьского узла источником формирования россыпей служат месторождения и проявления золотосодержащих месторождений железа и колчеданных руд.

Обсуждение результатов. Россыпные месторождения Октябрьского центра за почти 100 лет эксплуатации в значительной мере отработаны. Но анализ добычи россыпного золота за последние 10 лет показывает, что добыча меняется в отдельных россыпных узлах и по годам, но в целом последним остается стабильной на уровне 1,9 или 0,4 т в год (табл. 4). Сохранение стабильной золотодобычи объясняется переработкой техногенных россыпей, а также открытием новых россыпей, в том числе и в песчано-гравийных месторождениях рек Селемджа и Уландочка. Но все же это значительно меньше средней годовой добычи золота по Октябрьскому центру, которая, начиная с середины XX века, в среднем равна 1,5 т в год.

Таблица 4

Добыча золота из россыпей Октябрьского центра за 2012–2021 гг.

Россыпные узлы	Отработка россыпей в 2012–2016 гг. (добыча в кг)				
	2012	2013	2014	2015	2016
1. Ясненский	–	46	101	–	13
2. Октябрьский	109	107	150	124	192
3. Нижнегарьский	–	–	–	–	–
4. Адамихинский	10	27	32	5	23
5. Сохатиный	137	43	–	–	130
6. Нижнеселемджинский	123	199	200	134	100
Итого по узлам	379	422	483	263	358
Итого в 2012–2016 гг.	1905				
Россыпные узлы	Отработка россыпей в 2017–2021 гг. (добыча в кг)				
	2017	2018	2019	2020	2021
1. Ясненский	5	15	3	11	15
2. Октябрьский	146	217	76	160	150
3. Нижнегарьский	–	–	–	56	60
4. Адамихинский	32	21	12	16	20
5. Сохатиный	44	53	69	87	85
6. Нижнеселемджинский	93	108	104	148	130
Итого по узлам	290	414	264	478	460
Итого в 2017–2021 гг.	1906				

На месте отработки россыпей остались техногенные отвалы, представляющие значительный интерес для переработки с извлечением тонкого, дисперсного и связанного из других минералов золота. Потери свободного золота при отработке россыпей Приамурья, по данным В.Г. Моисеенко [7], меняются от 30,5% (драги) до 51% (промывочные приборы старательских артелей). Поэтому можно предположить, что в отвалах (техногенных россыпях) содержатся тонны золота, которое можно извлечь с помощью новейших технологий. Судя по добыче золота за последние 10 лет, наиболее перспективными на выявление техногенных россыпей являются Октябрьский и Нижнеселемджинский рудно-россыпные узлы. Кроме того, из ряда россыпей Октябрьского центра возможно попутное извлечение минералов-элементов платиновой группы - сперрилита и иридомина, а также циркона, ильменита и шеллита.

Несмотря на наличие 30 проявлений рудного золота, промышленные золоторудные месторождения в пределах этого центра до сих пор не установлены. Присутствие на площади центра богатых россыпей, из которых начиная с 1940-х годов добыто более 130 т золота, указывает на существенные перспективы открытия промышленных золоторудных месторождений. Ряд проявлений и площадей рудно-россыпных узлов Октябрьского золото-россыпного центра заслуживает постановки серьезных поисковых работ на рудное золото.

Наиболее богатые россыпи и большинство проявлений рудного золота расположены в Октябрьском РРУ. В нем перспективы выявления промышленных месторождений рудного золота связываются нами с проявлениями золотого оруденения в провесах кровли, сложенных карбонатно-сланцевыми толщами рифейского возраста в интрузивно-купольной приядерной части рудного узла [4]. В районе проявлений Известковая Сопка и Верхнеширокинское прогнозируется выявление

золотого оруденения карлинского типа. Проявления представлены брекчированными, окварцованными и сульфидизированными известняками. Среди тонкорассеянных рудных минералов преобладают пирит и арсенопирит, отмечаются золото, галенит, халькопирит, сфалерит и киноварь. Содержание Au варьирует в пределах 2,2-3,1 г/т в штуфных пробах, а в керне одной из скважин на глубине 45-65 м достигают 55,6 г/т. На наличие в пределах узла золото-ртутного оруденения указывает также высокая проба россыпного золота и наличие в нем примеси ртути до 0,5% [9]. Среди минералов-спутников золота в россыпях нередко отмечается киноварь. По данным атомно-абсорбционного анализа, в киновари, отобранной из россыпи р. Бол. Джел-тулак, содержание Au 5-140 г/т, Ag 33-185,7 г/т [4].

Кроме того, весьма вероятно обнаружение промышленных концентраций золота в скарнах проявления Известковая Сопка. Скарновые залежи приурочены к контакту мраморизованных доломитов и перекрывающих их кварцево-сланцевых сланцев. Они прослеживаются на расстояние около 2 км и представлены протяженными (40-70 м) линзами мощностью 4-7 м. Скарны состоят из эпидота, доломита, кварца, хлорита, актинолита, пироксена и серпентина с существенной примесью пирротина, магнетита, пирита. В подошве скарновых залежей нередко проявлена полиметаллическая минерализация (сфалерит, галенит). Содержание Au в среднем составляет 2-3 г/т.

На периферии юго-западного и юго-восточного секторных блоков Октябрьского РРУ наиболее перспективным для переоценки является золото-кварцевое проявление Инкан. Оно представлено сульфидно-кварцевой жиллой, расположенной в массиве раннемеловых гранодиоритов и кварцевых монзонитов. Среди сульфидов отмечаются пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, блеклая руда и аргентит. Жила прослежена канавными пересечениями и мелкими скважинами колонкового бурения на 500 м при мощности 3,6 м. Среднее содержание Au в жиле 3,7 г/т, Ag - 122,7 г/т.

В Ясенском РРУ в районе притока руч. Каракатица, притоке р. Гарь-2 в 1966 г. было поднято 665 самородков золота весом от 10 до 6990 г, общим весом 79 кг, представляющих собой единое золото-кварцевое гнездо [6]. Большая часть самородков представляла собой жильный кварц, сцементированный крупными выделениями самородного золота. Часть крупных самородков представляла собой части кварцевой жилы мощностью 10-15 см, насыщенные выделениями самородного золота, проба золота 992‰. По весу это гнездо самородков сравнимо с наиболее крупным найденным в мире самородком «Плита Холтермана» (Австралия). Самородок представлял собой треугольной формы плиту мощностью 10 см. Масса его с кварцем составляла 235 кг, золота - 83,2 кг. Он найден в овраге над золото-кварцевыми телами месторождения Хилл Энд. Это крупное месторождение, представленное серией небольшой мощности «послойных» кварцевых жил, заключенных в замке антиклинальной складки среди сланцев и песчаников силура [12]. По аналогии с месторождением Хилл Энд, в бассейне руч. Каракатица можно ожидать значительное по запасам месторождение золото-кварцевой формации с бонанцевыми рудами.

На юго-западной периферии Адамихинского узла находятся перспективные проявления Отпорное золото-сульфидно-кварцевой формации и Таборное золото-полиметаллической [5]. Они располагаются среди вулканогенных и терригенных пород, прорванных малыми интрузиями и дайками гранит-порфиров и диоритовых порфиритов раннемелового возраста. Проявление Отпорное представлено зоной брекчированных, окварцованных и сульфидизированных терригенных пород перемыкинской свиты раннего мела. Из рудных минералов отмечаются пирит, арсенопирит и ковеллин. Зона прослежена по простиранию канавными пересечениями на 800 м, по свалам на 2000 м, а на глубину - единичными скважинами на 70 м. Мощность ее - от первых метров до 10 м. Максимальное содержание золота составляет 8,7 г/т.

Золото-полиметаллическое проявление Таборное сложено терригенно-карбонатными породами среднего-позднего девона, прорванными дайками гранит-порфиров и риолитов раннего мела. Оно представлено зоной каолинизированных, окварцованных и сульфидизированных риолитов мощностью от 1 до 26 м. Она прослежена канавными пересечениями по простиранию на 1300 м. Зона содержит вкрапленность, прожилки и небольшие (до 34 см) жилы мономинерального галенита. Содержания рудных элементов достигают (%): Pb - 12,4, Zn - 5,36 Cu - 0,37. Золотоносность зоны меняется от 0,2 до 5,8 г/т.

Территории Сохатиного, Нижнеселемджинского и Нижнегарьского РРУ слабо изучены на рудное золото. Определенные перспективы связаны с попутной добычей золота из руд слабо изученных на золото месторождений железных (Гаринское, Лебедихинское и Имчиканское) и колчеданных (Каменушкинское) руд Нижнегарьского РРУ.

Из месторождений железных руд наиболее крупным и золотоносным является Гаринское. Оно приурочено к останцу кровли вулканогенно-терригенно-карбонатных пород в протерозойских и раннепалеозойских габброидах. Рудоносная толща мощностью до 1500 м сложена переслаиванием альбитовых, амфибол-альбитовых, амфиболовых сланцев с магнетитовым и рудами и мраморизованными известняками. Рудные тела представлены пластообразными и линзовидными залежами магнетитовых руд. Основными рудными минералами являются магнетит, мушкетовит, маггемит и гематит. В меньшем количестве гидроксиды железа и марганца, пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, борнит, ковеллин, халькозин, пирротин, молибденит, малахит и азурит. Запасы руд составляют 388 млн т при среднем содержании железа - 41,7%. По пробирным анализам, в рудах

присутствует золото от «следов» до 1,6 г/т. Из района месторождения берут начало россыпи золота р. Гарь и руч. Имчикан. Золото мелкое, реже средней крупности, пластинчатой, реже чешуйчатой форм. Проба его умеренно высокая: 872-875‰.

Рудовмещающие толщи Каменушкинского колчеданного месторождения представлены кварц-серицитовыми, кварц-хлорит-серицитовыми, реже серицит-графитовыми, карбонат-серицит-хлоритовыми и карбонат-хлоритовыми сланцами, известняками, скарнированными карбонатными породами и скарнами. Месторождение представлено линзообразными залежами пиритовых руд. Рудные залежи состоят главным образом из пирита. Меньше сульфидов (халькопирит, пирротин и молибденит), а также магнетита, гематита, мушкетовита, кварца, кальцита, граната, амфибола, альбита, эпидота, пироксенов, хлорита, серицита, биотита и апатита. Запасы колчеданных руд составляют 2,8 млн т. По данным пробирного анализа, содержание золота в рудах достигает 0,4-1,6 г/т. Из района месторождения берут начало россыпи руч. Каменушка и руч. Лебедиха, что подтверждает золотоносность этого месторождения. Золото мелкое и средней крупности, проба его 875‰.

Заключение. Октябрьский золотороссыпной центр находится на водоразделе рек Деп и Нора в северной части Амурского геоблока, прилегающей к Южно-Тукурингскому региональному разлому. Площадь центра сложена главным образом интрузивными образованиями трех этапов тектономагматической активизации региона - ранне-, позднепалеозойского и позднемезозойского. Наличие единой, обособленной структуры центрального типа подчеркивается фрагментами кольцевых и радиальных разломов.

Основное богатство центра представляют собой россыпи, из которых, начиная с середины XX века, добыто около 130 т золота. Несмотря на истощение россыпей, в последнее десятилетие они ежегодно стабильно поставляют около 0,4 т золота в год. Дальнейшие перспективы эксплуатации россыпей заключаются во внедрении новых технологий, обеспечивающих извлечение мелких и тонких фракций золота и вовлечение за счет этого в эксплуатацию бедных и техногенных россыпей. Из некоторых россыпей возможна попутная добыча сперрилита, иридоксинов, а также ильменита, циркона и шеелита.

Будущее Октябрьского золотороссыпного центра зависит от выявления и эксплуатации золоторудных месторождений. Для этого потребуются переоценка известных проявлений и открытие новых месторождений. Наиболее перспективными в пределах центра являются представители золото-кварцевой, золото-сульфидно-кварцевой, скарновой и золото-ртутной (карлинский тип) формаций.

Список литературы

1. Алексеев Я. В., Заскинд Е. С., Конкина О. М. К вопросу выделения минерально-сырьевых центров твердых полезных ископаемых // Отечественная геология. - 2021. - № 3. - С. 19-27.
2. Государственная геологическая карта Российской Федерации (третье поколение). Масштаб 1: 1 000 000. Серия Дальневосточная. Лист N-51 - Сковородино, (M-51). Объяснительная записка / Н. Н. Петрук, М. Н. Шилова, С. А. Козлов и др. - СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2009. - 448 с.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 1 000 000 (третье поколение). Серия Дальневосточная. Лист N-52 - Зея. Объяснительная записка / А. Н. Сережников, Ю. Р. Волкова, А. Л. Яшнов и др. - СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2007. 326 с.
4. Мельников А. В., Степанов В. А. Геолого-структурные особенности и золотоносность Октябрьского рудно-россыпного узла Приамурской провинции // Руды и металлы. - 2013. - № 6. - С. 40-47.
5. Мельников А. В., Степанов В. А. Геолого-структурные особенности и перспективы золотоносности Адами-хинского рудно-россыпного узла Верхнего Приамурья // Отечественная геология. - 2013. - № 6. - С. 31-38.
6. Мельников А. В., Степанов В. А. Ясенский рудно-россыпной узел: геолого-структурные особенности и перспективы золотоносности // Геология рудных месторождений. - 2014. - Т 56, № 2. - С. 148-159.
7. Моисеенко В. Г. Особенности формирования полигенных россыпей золота и методы их оценки. - Хабаровск: АмурКНИИ, 1997. - 103 с.
8. Моисеенко В. Г., Карнаух Ю. А., Краснов Г. Ф. К вопросу о генезисе самородков золота месторождения Гарь-II // Вопросы золотоносности Дальнего Востока. - Благовещенск: ДВНЦ, 1971. - С. 132-136.
9. Неронский Г. И. Типоморфизм золота месторождений Приамурья. - Благовещенск: АмурКНИИ ДВО РАН, 1998. - 320 с.
10. Петровская Н. В. Самородное золото. - М.: Наука, 1973. - 348 с.
11. Степанов В. А., Мельников А. В. Золотороссыпные центры Приамурья // Региональная геология и металлогения. - 2022. - № 92. - С. 77-84.
12. Seccombe P. K., Hicks M. N. The Hill End goldfield, NSW, Australia - early metamorphic deposition of auriferous quartz veins // Mineralogy and petrology. - 1989. - Vol. 40. - Pp. 257-273.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

[Актуальные вопросы освоения шельфовых и прибрежно-морских месторождений Арктической зоны России](#) / А.Л. Вильмис, В.П. Дробаденко, И.Н. Салахов [и др.] // Недропользование XXI век. - 2023. - № 1-2. - С. 10-16

[Баттахов П.П. Государственное регулирование производственно-хозяйственной деятельности при добыче полезных ископаемых на территории Арктики: \[проблемы защиты окружающей среды\]](#) / П.П. Баттахов // Пробелы в российском законодательстве. - 2023. - Т. 16 № 2. - С. 158-162

[Боярко Г.Ю. Проблемы законодательного обеспечения старательской деятельности: \[о законопроекте № 343102-8 «О старательской деятельности»\]](#) / Г.Ю. Боярко // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2023. - № 4. - С. 68-73

[Виниченко В.В. Юниорное недропользование в золотодобыче: системность, программирование или лоббизм?](#) / В.В. Виниченко // Недропользование XXI век. - 2022. - № 3. - С. 20-23

[Гальцева Н.В. Потенциал Крайнего Северо-Востока России по добыче стратегических полезных ископаемых](#) / Н.В. Гальцева, О.А. Шарыпова // ЭКО: всероссийский экономический журнал. - 2023. - № 10. - С. 64-85

[Концепция рентного налогообложения добычи и извлечения твердых полезных ископаемых](#) / С.Д. Шаталов, М.Р. Пинская, В.А. Прокаев, К.Н. Цаган-Манджиева // Финансовый журнал. - 2023. - Т. 13 № 3. - С. 9-24

[Лаженцев В.Н. Минерально-сырьевые ресурсы северных регионов в условиях новой индустриализации России](#) / В.Н. Лаженцев // Север и рынок: формирование экономического порядка. - 2023. - Т. 26 № 3. - С. 7-21

[О вовлечении в хозяйственный оборот отходов недропользования:](#) инфодосье к «круглому столу» / Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека), Комитет Государственной Думы по экологии, природным ресурсам и охране окружающей среды. – М., 2022. - 40 с.

[О совершенствовании правового регулирования старательской деятельности в Российской Федерации:](#) инфодосье к парламентским слушаниям / Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека), Комитет Государственной Думы по развитию Дальнего Востока и Арктики. – М., 2023. - 29 с.

[Спиридонов Д.В. Трансформация участия зарубежных компаний в сфере российского недропользования](#) / Д.В. Спиридонов // Вестник университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА). - 2023. - № 3. - С. 92-100

[Стимулирование геологоразведочных работ в условиях внешнего санкционного давления:](#) инфодосье к заседанию Совета по вопросам агропромышленного комплекса и природопользования при Совете Федерации / Управление библиотечных фондов (Парламентская библиотека), Комитет Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию. – М., 2022. - 46 с.

[Таганов В.В. Разработка инновационной технологии формирования обогащенных зон техногенных комплексов россыпных месторождений](#) / В.В. Таганов, В.С. Алексеев // Проблемы недропользования. – 2023. – Проблемы недропользования. – 2023. - № 2. – С. 23-31