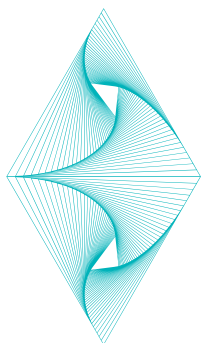


**КОДЕКС ПУБЛИЧНОЙ ОТЧЁТНОСТИ
ПО ОЦЕНКЕ РЕСУРСОВ И ЗАПАСОВ
ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
(ОТХОДОВ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО
ПРОИЗВОДСТВА), ВКЛЮЧАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ,
СОЦИАЛЬНУЮ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ
СОСТАВЛЯЮЩИЕ**

Кодекс «Техноминерал»



**ТЕХНО
МИНЕРАЛ**

АССОЦИАЦИЯ «ТЕХНОМИНЕРАЛ»

Под редакцией: Ежова А.И., Твердова А.А, Тренина А.Д.



Авторы, принявшие участие в написание кодекса:

- Геологические аспекты: Ежов А.И., Кушнарёв П.И.
- Горные аспекты: Твердов А.А.
- Экологические аспекты: Ежов А.И.
- Социальные, экологические, экономические аспекты:
Ежов А.И., Твердов А.А., Тренин А.Д.

Ассоциация «Техноминерал» выражает благодарность рецензентам, принявшим деятельное участие в обсуждении рабочей версии кодекса и внесшим предложения и замечания по его доработке в т.ч.: Васильеву С.А., Крюкову В.А., Вержанскому А.П., Мельникову А.В., Неручеву С.С.

ISBN 978-5-6046493-1-2



ББК 26.341

УДК 504.064



ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Уникальное экономическое значение минерального техногенного сырья в современном мире очевидно. Содержание ценных компонентов в отходах, накопленных в предшествующие десятилетия, нередко близко к их содержанию в добываемых рудах в настоящее время. Однако, при этом отходы оказывают негативное воздействие на воздушную атмосферу горнопромышленных регионов, на их водную среду, на расположенные на их территориях леса и почвы сельскохозяйственного назначения. Отрицательный эффект действующей политики обращения с отходами горной промышленности усугубляется изъятием из хозяйственного оборота обширных площадей, занимаемых в процессе разработки месторождений отходами – вскрышными породами, забалансовыми рудами, хвостохранилищами, шлако-накопителями и т.д.

Объём мирового рынка обращения с отходами в горной промышленности в настоящее время превышает 1,1 трлн долл. США с прогнозируемыми темпами роста в 7-10% в год в ближайшей перспективе. Показательна рациональная политика ряда промышленно развитых стран, которые утилизируют отходы производства и разрабатывают технологии их переработки: в таких странах доля вторичного сырья в производстве цветных металлов составляет 25-55%. Кроме того, – как пример – из отвалов окисленных медных руд и хвостов обогащения промышленно развитых стран бактериальным и кислотным выщелачиванием извлекается до 20% меди; из вскрышных пород производится до 80% строительных материалов. В региональном разрезе 45% мирового рынка отходов горной промышленности приходится на Азию, 35% – на ЕС, 15% – на страны Северной и Южной Америки. Государственная политика промышленно развитых стран направлена на ужесточение законодательства в области обращения с отходами (включая запрет на их захоронение) и повышение привлекательности секторов циркулярной экономики с целью снижения количества производимых отходов.



Освоению отходов горно-металлургического производства благоприятствуют рост цен на минеральное сырье, совершенствование технологий переработки ряда видов сырья, совершенствование лабораторной базы и возникновение востребованности рынком новых видов полезных ископаемых. Вовлечение техногенного минерального сырья в переработку может заметно укрепить экономический потенциал горно-металлургической отрасли и обеспечить решение актуальных задач недропользования, включая:

- более полное использование невозобновляемых природных ресурсов и сокращение темпов истощения минерального сырья в недрах;
- возможное производство из горно-металлургических отходов дешёвых стройматериалов и минеральных добавок для улучшения структуры почв и удобрений для сельского хозяйства и др.;
- сокращение или ликвидацию источников загрязнения окружающей среды;
- повышение производительности труда за счёт рентабельной переработки готового полупродукта вблизи действующих предприятий.

Отходы горно-металлургического производства могут, хотя и не обязательно, характеризоваться относительно невысокими содержаниями, однако их включение в разработку решает важные задачи:

- снижение нагрузки на окружающую среду за счёт уменьшения объёма отходов;
- возможность сокращения капитальных вложений в горные работы и инфраструктурные объекты в сравнении с природными месторождениями;
- сохранение (формирование) рабочих мест в промышленных регионах;



- загрузка действующих металлургических производств при истощении традиционной ресурсной базы предприятий;
- рост налоговых поступлений от разработки отходов и загрузки смежных отраслей, связанных с получением конечной товарной продукции.

При минимальной рентабельности освоения отходов горно-металлургического производства макроэкономический эффект может быть достаточно существенен, что побуждает рассматривать меры налогового и иного стимулирования их добычи и переработки. Для разработки стратегии освоения техногенных образований, прежде всего, необходима полноценная работа по формированию кадастра отходов (техногенных образований/месторождений), разработка базовых критериев оценки ресурсной базы, сценариев ведения хозяйственной деятельности с учётом налогового стимулирования. В конечном счёте это позволит провести рейтинговую оценку отходов (техногенных образований/месторождений) по приоритетам их включения в хозяйственный оборот с раскрытием информации владельцам и потенциальным инвесторам.

Дополнительную значимость вопросы оценки и учёта техногенных образований полезных ископаемых приобретают в связи с возросшей геополитической напряжённостью и связаны с необходимостью ускоренного формирования суверенных систем оценок ресурсов и запасов, институтов компетентных лиц, экспертных организаций, специализирующихся в области аудита недропользования, не зависящих от санкционной политики «недружественных» стран. Таким образом, Кодекс «Техноминерал» можно рассматривать в качестве одного из элементов построения «технологического суверенитета» России в области недропользования, аудиторской и оценочной деятельности.



ВВЕДЕНИЕ

2. Назначение Кодекса «Техноминерал» (далее – «Кодекса») заключается во всемерном развитии условий для вовлечения в оборот отходов горного и металлургического производств, что может обеспечить их вклад в развитие недропользования в следующих направлениях:

- снижение темпов истощения минерального сырья в недрах, включая более полное использование невозобновляемых ресурсов, обеспечение доступности полезных ископаемых и применение совершенных технологий их добычи и извлечения ценных компонентов из отходов;
- решение экологических проблем недропользования, включая сокращение источников загрязнения окружающей среды в районах действующих горных предприятий и сокращение площадей земной поверхности, занятых накоплениями отходов;
- решение социальных проблем недропользования, включая обеспечение наиболее благоприятных условий труда, повышение его производительности за счёт рентабельной переработки уже добытого сырья, решение социальных проблем территорий с высокой плотностью населения и обеспечение занятости высвобождающейся рабочей силы на горных предприятиях, завершающих свою деятельность;
- выделение особенно чувствительных к изменениям природы регионов, обладающих уникальным потенциалом развития экологического туризма и активного отдыха и формирование для них особых условий недропользования с большим уровнем ответственности за негативное воздействие на окружающую среду.



Кодексом определены требования к публичным отчётам горнопромышленных и геологоразведочных компаний в отношении геолого-экономической оценки техногенных отходов горно-металлургического производства и экологических последствий их накопления на земной поверхности и в приповерхностной зоне.

Кодекс стал первым суверенным инструментом оценки ресурсов и запасов техногенных месторождений и разработан с учётом лучших практик, принятыми мировым горным сообществом, изложенными в действующих документах («The JORC Code, 2012», «The VALMIN Code, 2005» и др.). Данный Кодекс призван уточнить принципы оценки ресурсов и запасов по принятым международным стандартам с учётом специфики техногенных образований.

Кодекс содержит руководящие принципы и рекомендации по составлению публичных отчётов о результатах оценки отходов, технологий их переработки и состояния окружающей природной среды горно-металлургических предприятий и представляет собой стандарт, следование рекомендациям которого призвано обеспечивать представление максимально полной информации, в которой нуждаются недропользователи-владельцы отходов для минимизации отрицательного воздействия отходов на природную среду, а также инвесторы в проекты освоения техногенных объектов.

Кодекс может быть использован как на территории России, стран, входящих в ЕАЭС и БРИКС, так и других стран в качестве руководящего документа при проведении независимого аудита ресурсов и запасов техногенных месторождений, подготовке отчётов компетентного лица и экспертизы компаний при размещении ценных бумаг на финансовом рынке. В настоящее время ведётся работа по допуску технических отчётов на основе Кодекса для компаний в области разработки техногенных месторождений для привлечения инвестиций через размещение ценных бумаг на площадке СПБ Биржи «СПБ Юниоры», предназначенной для юниорных горных компаний на стадии разведки или организации производства.



3. Инициатором разработки Кодекса является Экопромышленная ассоциация предприятий по переработке техногенного сырья «Техноминерал» (далее – «Ассоциация»). Учредителями Ассоциации являются ООО «Сервисная горная компания «Аркминерал»», ООО «Джеолоджикал Майнинг Консалтинг» (GMC), ООО «Парк Инвест» (Park Invest) и А.И. Ежов (главный геолог АО «Аркминерал – Ресурс», советник президента ГК «Анакон»).

Ассоциация создана для развития и координации производственной деятельности по переработке техногенного сырья предприятиями недропользования в сфере твёрдых полезных ископаемых с целью концентрации профессиональных компетенций и создания условий экономически, экологически и социально эффективного включения в промышленный оборот техногенных ресурсов – отходов горно-металлургического, химического и иных промышленных производств, связанных с добычей и переработкой природных полезных ископаемых – и, тем самым, – для снижения динамики истощения минерально-сырьевой базы важнейших (прежде всего, дефицитных) видов полезных ископаемых, для охраны окружающей природной среды от негативного воздействия отходов и для решения социальных проблем территорий размещения промышленных центров и горнорудных районов, для независимой объективной оценки техногенных объектов с целью привлечения инвестиционного капитала в проекты их освоения.

В комплекс задач Ассоциации входят: 1) регистрация отходов горного и металлургического производства в базе данных по регионам и видам твёрдых полезных ископаемых; 2) комплексная горно-геологическая и экологическая оценка отходов горно-металлургического производства с целью определения приоритетов и стимулирования их освоения.

Членами Ассоциации являются как юридические, так и физические лица. Юридические лица представлены недропользователями, банковскими структурами, консалтинговыми компаниями, отраслевыми конструкторскими и исследовательскими организациями; физические – профессионалами недропользования различных стран мира. В состав юридических лиц



на начальном этапе формирования Ассоциации вошли ООО «Сервисная горная компания «Аркминерал»», ООО «Джеолоджикал Майнинг Консалтинг» (GMC), ООО «Парк Инвест» (Park Invest). Ассоциация рассчитывает на поддержку своей деятельности со стороны профессиональных горных сообществ и регуляторов недропользования, на сотрудничество с предприятиями-владельцами отходов горно-металлургического производства и на общественное признание.

4. Кодекс принят Ассоциацией в 2020 г. и является обязательным для применения её членами, а также техническими аудиторами, разделяющими принципы Ассоциации в части независимости и прозрачности оценки ресурсов и запасов техногенных объектов. Кодекс применим в следующих случаях: при технико-экономическом обосновании реконструкции, перепрофилировании, создании или ликвидации предприятий недропользования, при проверке горных проектов на соответствие законодательству территории реализации проекта, при оценке эффективности инвестиций и при независимом аудите ресурсов и запасов техногенных образований.

Публичные отчёты о ресурсах и запасах техногенных объектов должны быть подготовлены с учётом положений Кодекса и содержать информацию о результатах разработки месторождений-источников отходов, о результатах разведки собственно отходов, включая данные о соответствующих ресурсах/запасах, о результатах их экологической и экономической оценки. Принятие Кодекса предполагает введение определённых требований к добывающим и геологоразведочным компаниям, предоставляющим публичные отчёты для внешних структур (кредитные организации, биржи, оценочные компании, надзорные органы, потенциальные инвесторы и т.д.). Кроме того, указанные структуры могут налагать на предоставляемые им публичные отчёты собственные требования, не содержащиеся в Кодексе.

5. Главные принципы действия и использования Кодекса – прозрачность информации, представляемой в публичных отчётах, её значимость в отношении оцениваемых объектов, компетентность составителей отчётов и независимость их оценки.



Требование прозрачности означает, что в публичном отчёте должна быть представлена достаточная информация об оцениваемом объекте в ясном и однозначном виде. Содержание отчёта не должно давать ни поводов для сомнений в представленной информации, ни опасений в отсутствии каких-либо сведений, известных авторам отчёта.

Требование значимости предполагает, что отчёт должен содержать всю необходимую информацию, в которой владельцы отходов горно-металлургического производства испытывают закономерную потребность и которую они ожидали бы найти в отчёте, чтобы прийти к аргументированному и взвешенному суждению о результатах геологоразведочных работ, ресурсах и запасах отходов, их экономической оценки и оценки экологических условий и последствий их накопления.

Требование компетентности авторов подразумевает, что отчёт должен быть основан на анализе, ответственность за который несут владелец отходов и опытное профессиональное квалифицированное лицо (компетентное лицо), связанное этическим кодексом.

Требование независимости означает отсутствие какой-либо личной или деловой связи компетентного лица с оцениваемыми объектами. Каждое допущение, на котором основано заключение компетентного лица, должно быть снабжено комментарием, обосновывающим его принципиальность. Компетентное лицо не должно игнорировать ни один аспект, комментарий по которому (либо отсутствие его) может повлиять на оценку информации или на монетарную оценку минерализации объекта.

6. В Таблице 1 приведён перечень вопросов, которые должны быть приняты во внимание компетентным лицом при подготовке публичного отчёта.

В отчёте должны содержаться комментарии к пунктам/критериям (их детализация), основанные на правиле «если нет, то почему», что необходимо владельцу отходов для понимания, посчитало ли компетентное лицо ту или иную информацию малозначимой, или не рассматривало её, или не располагало ею.



Публичные отчёты служат основанием для финансирования работ, необходимость которых обосновывается отчётами. Финансирование обеспечивается владельцами отходов/техногенных образований непосредственно или путём обращения на фондовые биржи, в кредитные или иные инвестиционные организации.

7. Публичные отчёты создаются для информирования владельцев отходов горно-металлургического производства и потенциальных инвесторов их освоения о результатах разработки месторождений-источников отходов, о результатах геологоразведочных работ по оценке отходов, о ресурсах и запасах отходов, о результатах их экологической и экономической оценки. В категорию публичных отчётов входят, но не исчерпывают её, годовые и квартальные отчёты компаний, пресс-релизы, информационные меморандумы, интернет-публикации и презентации. Эти документы могут представляться на фондовые биржи и в иные кредитные и инвестиционные организации.

8. Кодекс применим к минеральным отходам всех твёрдых полезных ископаемых, образующихся попутно с извлечением этих ископаемых.

По содержаниям полезных компонентов и промышленной ценности техногенные образования можно разделить на три основные категории:

- Содержания полезных компонентов в техногенном сырье существенно ниже текущих бортовых содержаний для основного полезного ископаемого, что не позволяет рассматривать техногенное сырьё в качестве источника получения прибыли за счёт дополнительного извлечения компонентов. Данные образования, как правило, являются относительно современными по периоду формирования и мало-перспективными для переработки, за исключением случаев получения строительного или иного горно-химического сырья.



- Содержания полезных компонентов в техногенном сырье близки к бортовым содержаниям основного полезного ископаемого или техногенное сырьё характеризуется сложным минеральным и вещественным составом, обуславливающим низкие показатели технологического извлечения и/или существенные штрафы при сбыте. Данное техногенное сырьё может экономически эффективно перерабатываться при использовании специальных технологий или в случае стимулирующих налоговых и прочих мер.
- Содержания полезных компонентов в техногенном сырье характеризуются высокими значениями и хорошими технологическими характеристиками, зачастую лучшими показателями в сравнении с разрабатываемыми и вовлекаемыми в разработку в настоящее время участками недр. Данные техногенные образования, как правило, сформированы в хронологически отдалённые периоды времени, которые характеризовались другими (более «мягкими») требованиями к бортовым содержаниям и более низкими показателями эффективности технологии добычи и переработки руд.

При подготовке отчётности о техногенном сырье следует максимальное внимание уделить его пригодности для рентабельной разработки или описывать условия (рыночные, налоговые и т.д.), при которых данное сырьё становится экономически эффективным для разработки.

Налоговые льготы, применимые в оценке ресурсов и запасов техногенных объектов, должны быть раскрыты с необходимой полнотой и подтверждены документами налогового законодательства, документальными соглашениями с государственными фискальными органами или прецедентной практикой.

9. Ассоциация признаёт, что периодически может возникать потребность в обновлении и пересмотре Кодекса и его руководящих принципов.



КОМПЕТЕНТНОСТЬ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

10. За содержание публичных отчётов несёт ответственность компания-владелец отходов. Отчёты должны объективно отражать представляемую информацию и сопровождаться подтверждающей документацией, подготовленной компетентным лицом или лицами. Их имена должны быть оглашены; должно быть сообщено, являются ли они работниками компании-владельца отходов; в противном случае должны быть названы работодатели каждого компетентного лица.

Всякая возможность конфликта интересов компетентного лица или иной заинтересованной стороны должна быть открыто указана в соответствии с принципом прозрачности. Всекие отношения компетентного лица с компанией-владельцем отходов помимо составления публичного отчёта также должны быть указаны в отчёте. Отчёт должен содержать письменное согласие каждого компетентного лица с формой и содержанием отчёта.

При повторной публикации отчёта компания-владелец отходов должна указать название оригинального отчёта, имена компетентных лиц, ответственных за него, дату опубликования отчёта со ссылкой, где можно найти его текст. В этом случае компания не обязана получать письменное согласие компетентных лиц на форму и содержание публикуемой информации, если при этом выполняются следующие условия:

- компания подтверждает в отчёте, что ей не известны никакие новые данные или информация, способная серьёзно повлиять на содержание публичных сообщений об объекте; относительно оценок, приводимых в отчёте (оценок ресурсов, запасов, экологии, экономики), компания должна подтвердить, что все допущения и зна-



чения технических параметров, на основании которых производилась оценка, отражённая в предыдущих сообщениях, продолжают оставаться в силе и не претерпели сколько-нибудь значительных изменений;

- компания подтверждает, что форма, в которой представлены соображения компетентного лица, и контекст, в котором они были высказаны, не претерпели существенных изменений; при этом ответственность за неизменность формы и контекста в последующих сообщениях несёт компания в лице своего Совета директоров или другого руководящего органа.

Смягчение требований к получению письменного согласия компетентных лиц не распространяется на документы ежегодной отчётности компании.

11. Документация, на основании которой составляется публичный отчёт, должна быть подготовлена непосредственно компетентным лицом или под его руководством и подписана им. Если в отчёт входит описание объекта разведки, предварительная документация также должна быть подготовлена компетентным лицом или под его руководством и подписана им. Данная документация должна давать чёткое и полное представление о вопросах, рассмотренных в отчёте.

12. Компетентное лицо – это специалист в горнодобывающей отрасли, который является членом Ассоциации или другой официально признанной профессиональной организации, включённой в список Ассоциации или фондовой биржи, признающей данный Кодекс или Кодексы отчётности семейства CRIRSCO. Этот список публикуется на интернет-сайтах Ассоциации, организаций, входящих в список RORO, или фондовой биржи, признающей Кодекс. Указанные организации обладают механизмом и правом приостанавливать или прекращать членство в своих рядах.

Специалист, являющийся компетентным лицом, должен иметь минимум пятилетний опыт работы в области рассматри-



ваемого вида отходов горно-металлургического производства, а также в деятельности в качестве компетентного лица.

Ключевым понятием в определении компетенции является существенный опыт. Учитывая, что признание опыта не всегда является очевидным, необходимо руководствоваться здравым смыслом.

В качестве общей рекомендации специалистам, приглашаемым для работы в качестве компетентного лица, формулируется следующее правило: специалист, получивший приглашение, должен быть внутренне готов к тому, чтобы защитить перед коллегами свою компетентность. Если в этом возникают сомнения, то специалист должен обратиться за советом к более опытным коллегам или отказаться действовать в качестве компетентного лица.

Оценка объектов техногенного сырья представляет собой коллективный труд. В соответствующем коллективе необходимо придерживаться четкого разделения ответственности, для каждого члена такого коллектива необходимо определять его обязанности. Компетентное лицо, отвечающее за работу коллектива, должно быть удовлетворено результатами работы других членов коллектива.



ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

13. Публичные отчёты, содержащие информацию о результатах разработки месторождений-источников отходов горно-металлургического производства, о результатах геолого-разведочных работ по изучению отходов, включая ресурсы и запасы, их экологической и экономической оценки, должны использовать термины, приведённые на *Рисунке 1*.

На рисунке представлена структура классификации оценок количества отходов (тоннажа) и содержания в них полезных компонентов с учётом уровня геологической достоверности и степени технико-экономической оценки.



Рис. 1. Общее соотношение между ресурсами и запасами техногенных скоплений полезных ископаемых.

Ресурсы отходов оцениваются на основе геологической информации с некоторым использованием других дисциплин.

Запасы отходов, которые составляют некоторую часть выявленных и/или оценённых ресурсов, для своей оценки требуют рассмотрения факторов, влияющих на отработку отходов, и потому в большинстве случаев должны оцениваться с привлечением сведений из разных дисциплин.



Оценённые ресурсы могут быть преобразованы либо в доказанные (эквивалентные категории R1 – новой системы классификации России), либо в вероятные запасы (эквивалентные категории R2 – новой системы классификации России). Компетентное лицо может перевести оценённые ресурсы в вероятные запасы из-за неопределённостей, связанных с некоторыми или всеми модифицирующими факторами. Этот переход показан на Рисунке 1 пунктирной стрелкой – он не предполагает уменьшения количества или достоверности геологической информации. При этом неопределённость, связанная с модифицирующими факторами, должна быть тщательно охарактеризована.

Модифицирующие факторы используются для перевода ресурсов в запасы. Они включают, но не ограничиваются горнотехническими, технологическими, металлургическими, инфраструктурными, экономическими, маркетинговыми, правовыми, экологическими, социальными и административно-управленческими аспектами. Проявление модифицирующих факторов оказывает влияние на извлечение полезных ископаемых и компонентов из руд.

СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЁТОВ – ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

14. Публичные отчёты о результатах оценки отходов горно-металлургического производства должны включать их классификации по морфологическим признакам, способу образования и типу сырья. Первая классификация включает два класса: 1) насыпные – терриконы угольных шахт и разрезов, отвалы рудников и карьеров месторождений металлов, техногенные россыпи, отходы золотоизвлекательных фабрик, шлакоотвалы цветной и чёрной металлургии; 2) наливные – шламо- и хвостохранилища горнообогатительных фабрик, шламоотвалы цветной и черной металлургии, золо- и шлакоотвалы энергетического комплекса, шламоотвалы химических производств. Вторая классификация представлена следующими классами:



продукты обогащения руд месторождений цветных, благородных и редких металлов; шлаки металлургического производства; вскрышные и вмещающие породы и некондиционные руды; отходы обогащения руд чёрных металлов; отходы угольной отрасли; золы-уносы и шлаки топливно-энергетического производства; техногенные россыпи золота и олова. По типу сырья техногенные месторождения подразделяются на комплексные (полиминеральные и полиэлементные) и монометаллические. Классификация сырья является отправной точкой, формирующей последующие подходы к его геолого-экономической оценке, а также к формированию стратегии развития проектов его освоения, включая технологию переработки.

15. При оценке техногенных образований важным фактором является юридическая принадлежность объекта. Это может быть, как «бесхозный объект», так и объект, находящийся на балансе горнодобывающей или металлургической компании. В последнем случае, возможны следующие варианты:

- Объект является действующим хвостохранилищем, отвалом, шлакоохранилищем. В этом случае следует оценить сложности, связанные с планами по разработке данного объекта в увязке с текущей хозяйственной деятельностью предприятия, в т.ч. возможность исключения негативного влияния переработки техногенного сырья на перспективу отработки основного полезного ископаемого.
- Сформированный объект (отвал, хвостохранилище, шлакоохранилище). В силу ряда причин, непосредственный собственник может не проявлять интереса к данному объекту даже при хороших показателях, что замораживает процесс его разработки на неопределённое время.

Аудит ресурсов и запасов может выполняться как по заказу собственника техногенного образования, так и по заказу третьей стороны или государственных органов.



В последних двух случаях необходимо дать чёткую оценку принадлежности техногенного образования с оценкой необходимости и объёма мероприятий по «переуступке» техногенного объекта третьей стороне как с правовой, так и финансовой точки зрения.

Компания-владелец отходов должна публиковать все материалы по изучению отходов, которые могут влиять на оценку их стоимости, ежегодно пересматривать оценки отходов своих объектов и представлять публичные отчёты с указанием даты и срока действия текущей оценки.

Другим важным аспектом является статус техногенных образований с точки зрения восприятия государственными фискальными и надзорными органами в сфере недропользования и природопользования. В ряде стран статус данных образований неоднозначен, они могут рассматриваться и как промышленные отходы, и как полезное ископаемое. Соответственно, меняются требования как к набору разрешительной документации, связанной с их добычей и переработкой, так и к порядку налогообложения компаний, осуществляющих деятельность по их добыче и переработке. Данные обстоятельства должны быть всесторонне оценены и учтены при оценке ресурсов и запасов.

РАЗВЕДКА ОТХОДОВ ГОРНОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

16. Нормальной практикой для компании-владельца отходов горно-металлургического производства является освещение и анализ работ по разведке отходов с указанием характеристики объекта, объёмов и методики его разведки. Всякое подобное высказывание в публичном отчёте должно соответствовать следующим требованиям:

- сведения об объекте разведки характеризуют его потенциал в виде интервальных оценок количества



(в тоннах) и качества (в единицах содержания полезного ископаемого или его качественных значений) при условии определения геологической позиции объекта и констатации недостаточного объёма проведённых работ для оценки ресурсов/запасов в данный момент. Оценки должны сопровождаться обоснованием и разъяснением, что при выполнении дополнительных работ они будут соответствовать категории ресурсов;

- сведения об объекте разведки должны сопровождаться изложением плана дальнейших геологоразведочных работ, призванных подтвердить или опровергнуть сделанные предположения, с указанием сроков, в которые эти работы предполагается провести;
- если указанные сведения представлены графически (например, в виде геологических разрезов или карт) или в виде диаграммы (в виде графических материалов), в отчёте необходимо привести поясняющий текст;
- публичный отчёт, включающий перечисленные сведения, должен быть снабжён декларацией компетентного лица, в которой последнее в явной форме берёт на себя ответственность за то, в какой форме и в каком контексте в отчёте они представлены;
- в публичном отчёте необходимо привести существенные результаты проведённых работ, включая сведения о густоте разведочной сети, интервалах опробования и представительные геологические планы и разрезы.

Техногенные образования как объекты геологического изучения характеризуются следующими особенностями:

- как правило, техногенные образования являются следствием складирования руд, ранее классифицированных в качестве некондиционных, или складирования отходов обогатительного, горно-химического и металлургического производства;



- по данным объектам, как правило, имеется информация по историческим (хотя и не всегда достоверным) данным хозяйственной деятельности предприятий, более надёжная относительно объёмов и менее надёжная относительно качества сырья;
- сырьё компактно складировано на земной поверхности или в её углублениях и имеет чёткие границы распространения;
- вертикальная мощность полезного ископаемого, как правило, существенно меньше площадного распространения;
- сырьё подвергается интенсивному атмосферному воздействию; в некоторых случаях в процессе хранения отмечается гравитационная сегрегация полезных компонентов в массиве техногенного образования;
- практически все техногенные образования можно охарактеризовать как очень простые с точки зрения геологического строения;
- отдельным специфическим видом техногенных образований являются рассолы, формируемые стоками отвалов, хвостохранилищ и других объектов компактного складирования минерализации на земной поверхности, или вторично изменённые воды, откачиваемые из подземных выработок или карьеров. Специфика данных образований обусловлена сложностью прогнозирования объёма данного вида ресурсов (стабильность стоков по времени) их химического состава, а также специфическими технологиями извлечения полезных компонентов из данных образований.

17. Результаты геологоразведочных работ включают информацию и данные, которые могут быть полезны владельцам отходов и инвесторам, но не включаются в обоснование оценки их ресурсов или запасов. Такие данные и информация обычно представляются на ранних стадиях геологоразведочных работ, когда их качество обычно недостаточно для оценки



ресурсов отходов. Примеры результатов геологоразведочных работ включают результаты опробования и анализ пересечений залежей скважинами и горными выработками.

18. Публичные отчёты о результатах геологоразведочных работ должны содержать информацию, позволяющую составить обоснованное и беспристрастное представление об их значимости. В отчётах должны содержаться существенные сведения о геологоразведочных работах – сводка по геологическому строению района и исходного месторождения-источника отходов, статусе землепользования, информация о видах и методах опробования, о значимых интервалах опробования, распределении, объёме и пространственном распределении данных анализов, методах их агрегации, а также информация по другим критериям, перечисленным в Таблице 1, которые могут быть значимы для оценки ресурсов или запасов.

Публичные отчёты о результатах геологоразведочных работ не должны представляться таким образом, чтобы необоснованно создавалось впечатление, что оцениваемый объект отходов горно-металлургического производства представляет собой промышленный объект, соответствующий современным требованиям.

Компетентное лицо должно выбрать один из нижеследующих способов представления лабораторных анализов: списком всех результатов с указанием интервалов опробования, или средневзвешенным содержанием по использованным разведочным выработкам с указанием использованных алгоритмов расчётов.

Публичные отчёты сопровождаются качественными графическими приложениями, обязательно включающими планы участков геологоразведочных работ с указанием положения разведочных выработок и представительные геологические разрезы.

Не требуется включение в отчёт всех данных химических анализов или описания керна, но, опуская те или иные данные, необходимо включить в отчёт информацию, достаточно полно описывающую эти данные, чтобы можно было



составить адекватное и полное представление об их объёме и характере. Если не все данные включены в отчёт, то компетентное лицо должно дать объяснение, почему не все данные сочтены существенными.

ОТХОДЫ ГОРНОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВ КАК РЕСУРСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

19. Ресурсы отходов горнопромышленного производства представляют собой остаточный продукт добычи твёрдых полезных ископаемых и извлечения из них полезных компонентов действовавшими в предшествующий исторический период технологическими процессами обогащения и металлургического передела. Этот продукт может представлять экономический интерес в настоящее время при содержаниях полезных компонентов, обеспечивающих возможность дополнительного извлечения из его захоронений современными, более совершенными промышленными технологиями или в условиях налогового и иного государственного стимулирования (ГЧП и т.д.). Местоположение отходов, их количество, содержание в них полезных компонентов, их пространственное распределение и иные геологические особенности известны, оценены или основываются на определённой геологической информации. Количество извлекаемых полезных компонентов должно быть достаточно для реального освоения отходов. Ресурсы отходов подразделены на категории в соответствии с геологической достоверностью на предполагаемые, выявленные и оценённые.

В публичном отчёте необходимо чётко обосновывать причины перевода некондиционных руд в ресурсы, потенциально пригодные для экономически эффективной добычи, с анализом изменившихся факторов относительно историче-



ских условий разработки исходного месторождения-источника отходов.

Требование реальной экономически обоснованной перспективы освоения отходов является обязательным независимо от их категории и должно обсуждаться компетентным лицом в тексте публичного отчёта с использованием критериев *Таблицы 1*.

Геологическая информация, необходимая для оценки отходов, должна включать данные о типе минерализации, о её собственно геологических, минералогических, химических, физических характеристиках и об опробовании отходов.

На пересмотр промышленной значимости техногенных образований в настоящее время и возможность их рентабельной разработки оказывают влияние следующие факторы:

- рост цен на сырьё с пересмотром приемлемых минимальных содержаний полезных компонентов для их включения в переработку;
- отсутствие в предшествующие годы эффективных технологий переработки ряда видов техногенного сырья, которые в настоящее время постепенно получают развитие (например, применительно к использованию окисленных железистых кварцитов, извлечению РЗМ из апатитовых руд и т.д.);
- исследованиями руд ряда месторождений в первоначальный период их освоения исключались из оценки некоторые полезные компоненты, востребованные в настоящее время, что происходило из-за несовершенства лабораторной базы и отсутствия эталонов (примерами служит отсутствие полноценной оценки РЗМ титаноциркониевых месторождений и редких и драгоценных металлов угольных месторождений); при этом концентрация полезных компонентов в хвостах обогащения может быть выше, чем в исходной рудной массе или концентрате;
- отсутствие достоверной информации по потерям (и извлечению) при добыче и в последующем металлургическом процессе, а также по содержаниям полезных ком-



понентов в хвостах и шлаках (которые часто заметно выше, чем отражено в официальной отчётности предприятий);

- наличие недостоверной информации о содержаниях полезных компонентов в отвалах: нередко эти содержания искажаются из-за несанкционированного примешивания бедных руд и руд приконтактных зон без отражения в отчётности.

20. Для предполагаемых ресурсов отходов количество и содержание (качество) полезных компонентов и непрерывность минерализации оценены по ограниченному количеству геологических признаков и проб (образцов). Предполагаемые ресурсы выделяются на основании исторической информации по отходам, данных о геологоразведочных работах, опробовании и испытании образцов, отобранных при изучении обнажений, канав, шурфов, зачисток и буровых скважин. Учитывая, что в большинстве случаев техногенные образования геометрически хорошо изучены и по данному критерию могут быть непосредственно оценены визуально и инструментально, наиболее важным вопросом их оценки являются содержания полезных компонентов и технологические свойства сырья.

Степень изучения предполагаемых ресурсов не позволяет использовать технические и экономические параметры для предварительного (пред-ТЭО, Pre-Feasibility Study) и детального технико-экономического обоснования (ТЭО, Feasibility Study) и переводить их в запасы. По этой причине не существует прямых методов перевода предполагаемых ресурсов в любую из категорий запасов. Необходимо проявлять осторожность при использовании этой категории ресурсов для технических и экономических исследований — таких, как ТЭР и Scoping Studies. Предполагаемые ресурсы могут быть экспертно учтены при формировании стоимости юниорных компаний с учётом аналоговых, затратных методов при очень ограниченном использовании доходных методов (с учётом максимально консервативных предположений прогноза жизненного цикла



объекта недропользования). При этом компетентное лицо обязано сопроводить отчёт максимальными оговорками в части низкого уровня надёжности стоимостной оценки данного этапа изученности объекта недропользования с детальным обзором ключевых рисков.

Ожидается, что основная часть предполагаемых ресурсов будет переведена в выявленные ресурсы при продолжении геологоразведочных работ с учётом особого внимания к выявлению их качественных характеристик.

21. Для выявленных ресурсов отходов горнопромышленного производства их количество и качество, объёмная масса, физические характеристики полезных компонентов должны быть оценены с надёжностью, необходимой для планирования горнодобывающего производства и оценки экономической перспективности освоения отходов.

Геологические свидетельства, обосновывающие выявленные ресурсы, должны быть собраны при оценке исторических документов по отходам, проведении геологоразведочных работ соответствующей детальности и надёжности, отборе и испытаниях образцов из обнажений, канав, шурфов, горных выработок и буровых скважин с помощью подходящих для этого методов. Этих свидетельств должно быть достаточно, чтобы подтвердить непрерывность оруденения и его качественные характеристики (содержания, технологические свойства) между точками опробования.

Выявленные ресурсы имеют более низкий уровень достоверности по сравнению с оценёнными ресурсами и могут быть переведены только в вероятные запасы.

Уверенности в оценке отходов должно быть достаточно, чтобы применить модифицирующие факторы при проведении технических и экономических исследований.

22. Для оценённых ресурсов отходов горнопромышленного производства их количество и качество, объёмная масса и физические характеристики полезных компонентов должны быть оценены с надёжностью, достаточной для применения модифицирующих факторов при детальном планировании гор-



нодобывающего производства и окончательной оценке экономической перспективности объекта. Для техногенных образований в жидкой фазе оценке подлежат их объёмы, включая их стабильность по сезонам и перспективным годам календарного планирования, а также по химическому составу.

Геологические свидетельства, обосновывающие оценённые ресурсы, должны быть собраны при оценке исторических документов по отходам, проведении детальных и надёжных геологоразведочных работ, отборе и испытаниях образцов с помощью представительных методов из обнажений, канав, шурфов, горных выработок и буровых скважин. Данных свидетельств должно быть достаточно, чтобы подтвердить геологическую непрерывность оруденения между точками описания и опробования.

Оценённые ресурсы имеют более высокий уровень достоверности в сравнении с выявленными и предполагаемыми и могут быть переведены в доказанные или, при некоторых обстоятельствах, в вероятные запасы.

Минерализация может быть классифицирована как оценённые ресурсы, когда характер, качество, количество и распределение данных позволяют компетентному лицу без всяких сомнений определить тоннаж и качество полезного ископаемого предельно точно, и весьма маловероятно, что отклонения от этой оценки могут значительно повлиять на потенциальную экономическую целесообразность обработки объекта.

Категория оценённых ресурсов требует высокого понимания распределения качественных и технологических свойств рудного массива, строения и положения контуров залежей и надёжности их реконструкции.

Уверенности в оценке объекта должно быть достаточно, чтобы применить модифицирующие факторы при проведении технических и экономических исследований.

В зависимости от степени уверенности в тех или иных модифицирующих факторах оценённые ресурсы могут быть переведены в доказанные запасы (если уверенность высока),



в вероятные запасы (если в оценке модифицирующих факторов сохраняется небольшая неопределённость) или же не переведены в запасы вовсе, если в оценке хотя бы некоторых модифицирующих факторов уверенность невысока.

Историческая информация по отходам в значительном количестве случаев может быть признана достаточной для классификации предполагаемых ресурсов и в исключительных случаях – для классификации выявленных и оценённых ресурсов. Масштабная геологическая оценка может быть заменена заверочным бурением или отбором заверочных проб для подтверждения исторических данных по отходам. При оценке необходимости отбора геологических проб компетентное лицо должно исходить из полноты исторических данных по отходам, их надёжности и прогноза изменения технологических и качественных характеристик в процессе формирования техногенного объекта в результате проявления физических процессов выветривания, окисления, сегрегации сырья по качественным и гранулометрическим характеристикам и других факторов.

23. Выбор соответствующей категории ресурсов отходов горнопромышленного производства зависит от количества, пространственного распределения и качества полученных данных и уверенности в их достоверности. Подходящую категорию ресурсов определяет компетентное лицо.

24. Оценка ресурсов отходов горнопромышленного производства не является точным подсчётом, так как зависит от интерпретации ограниченной информации о форме и непрерывности залежей и базируется на ограниченном числе проб. Данные о тоннаже и содержаниях полезных компонентов должны быть представлены так, чтобы отражать уровень неопределённости оценки. Это достигается путём округления значений до соответствующего порядка (достаточно – до второго). Значения предполагаемых ресурсов, кроме того, должны указываться как «приблизительно...».

25. Ресурсы отходов горнопромышленного производства в публичных отчётах должны классифицироваться как



«предполагаемые», «выявленные» или «оценённые». Недопустимо сообщать какие-либо сведения по нескольким категориям одновременно, не предоставляя уточняющих подробностей по каждой из категорий. Нельзя сообщать о содержании компонентов без указания соответствующего тоннажа и сорта. Ресурсы не должны представляться в совокупности с запасами.

Если остаются обстоятельства, снижающие достоверность оценки ресурсов отходов горнопромышленного производства или уверенность компетентного лица в этой оценке – например, недостаточная воспроизводимость лабораторных данных, ограниченные данные по объёмной массе отходов и др. — все эти подробности должны быть освещены в отчёте.

Если есть сомнения относительно включения в отчёт той или иной информации, лучше представить избыточные сведения, чем недостаточные.

Неопределённость по любому из критериев *Таблицы 1*, которая может привести к недооценке или переоценке ресурсов отходов горнопромышленного производства, должна быть описана и обсуждена в публичном отчёте.

В некоторых случаях ресурсы отходов представляют- ся после сопоставления с данными, характеризующими возможности производства предприятия- владельца отходов горнопромышленного производства. Это должно быть чётко обозначено в публичном отчёте. Также должно быть указано, каким образом сопоставление с производственными данными отразилось на оценке ресурсов отходов.

26. Термин «запасы» не должен использоваться при описании ресурсов отходов горнопромышленного производства и их оценок, так как этот термин подразумевает техническую возможность и экономическую оправданность их отработки и может использоваться только с учётом проявления всех модифицирующих факторов. До тех пор, пока не определены техническая возможность и экономическая оправданность отработки отходов, в публичных отчётах и любых других документах, описываемых настоящим Кодексом, должны использоваться категории ресурсов отходов горнопромышленного производства.



ОТХОДЫ ГОРНОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВ КАК ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

27. Запасы отходов горнопромышленного производства являются рентабельно извлекаемой частью оценённых и/или выявленных ресурсов отходов горнопромышленного производства с учётом разубоживания и потерь, которые могут произойти во время добычи или переработки полезного ископаемого. Разубоживание и потери рассчитываются в предварительном технико-экономическом обосновании (пред-ТЭО/PFS) либо в детальном технико-экономическом обосновании (ТЭО/FS) – в зависимости от того, на каком этапе в данное обоснование включается рассмотрение модифицирующих факторов. Упомянутое обоснование показывает, что на момент составления публичного отчета добыча полезного ископаемого представляется вполне обоснованной.

Отходы горнопромышленного производства как объекты оценки запасов и горной добычи характеризуются следующими особенностями:

- исходное сырьё не требует значительных затрат на горный передел, требуя, в основном, относительно небольших затрат для экскавации и транспортировки. Достаточно часто в качестве метода переработки могут рассматриваться гидрометаллургические процессы, в т.ч. с применением кучного выщелачивания, что, в принципе, исключает стадию горных работ;
- основные затраты, как правило, связаны с переработкой техногенного сырья. Показатели эффективности переработки (извлечение, качество товарной продукции, затраты на переработку) являются ключевыми для конвертации ресурсов в запасы;



- сырьё находится в значительной степени в дезинтегрированном и измельчённом виде, что определяет меньшие затраты на рудоподготовку, но требует существенного внимания к выбору технологической схемы обогащения;
- техногенные образования, как правило, располагаются в обжитых, промышленно развитых районах, что требует меньших вложений в инфраструктуру объектов и обеспечивает проекты их освоения человеческими ресурсами;
- в ряде случаев техногенные образования локализованы на минимальном плече транспортирования до потребителей сырья, что оказывает дополнительное положительное влияние на себестоимость конечной товарной продукции, повышая её конкурентоспособность;
- техногенные образования часто требуют меньших капитальных вложений в горные работы и инфраструктурные объекты в сравнении с объектами-источниками отходов. Кроме того, техногенные объекты являются источником сырья для загрузки действующих металлургических и прочих производств при истощении традиционной ресурсной базы предприятий;
- переработка техногенных образований при определённых условиях может сопровождаться налоговыми и иными льготами.

При определении запасов необходимо указать тот момент в технологическом цикле, относительно которого они рассчитаны. Обычно этим моментом является доставка отходов на обогатительную фабрику. Если запасы рассчитываются относительно иного момента (например, относительно момента выхода товарной продукции), это необходимо пояснить для однозначной трактовки величины запасов, приводимой в отчёте.

Если оценка запасов отходов производится впервые, при составлении отчёта необходимо указать основные допущения, лежащие в основе пред-ТЭО/PFS или ТЭО/FS, и основные выводы из этих документов.



Запасы отходов горнопромышленного производства подразделяются, в порядке увеличения геологической достоверности, на вероятные и доказанные. Эти запасы рассматриваются как категории запасов отходов горнопромышленного производства.

В оценке запасов отходов горнопромышленного производства исключительно важна информация о факторах, которые будут влиять на процесс извлечения полезных компонентов и качество конечной товарной продукции. Эта информация обязательно должна включаться в публичный отчёт.

Для техногенных образований в жидкой фазе при оценке запасов важно учитывать как технологические показатели извлечения целевых полезных компонентов, так и вторичное засорение данных образований реагентами, связанными с переработкой сырья, которые могут обуславливать дальнейшее повышение класса экологической опасности, требующее специальных платежей и дополнительных ограничений к их утилизации (складированию).

Запасы отходов горнопромышленного производства – это та часть ресурсов, тоннаж и содержания полезных компонентов в которых, после учёта всех модифицирующих факторов, по мнению компетентного лица, могут служить обоснованием жизнеспособности проекта их освоения. Значения запасов не могут быть получены без плана отработки и переработки отходов.

Запасы отходов горнопромышленного производства включают кондиционные отходы и разубоживающую массу – ту часть, которая не подлежит дальнейшей переработке. В силу специфики техногенных образований достаточно часто показатели потерь и разубоживания могут быть близки к нулю в случае валовой добычи при достаточно массивной геометрически правильной форме залежей.

Термин «рентабельно извлекаемый» подразумевает, что целесообразность отработки отходов горнопромышленного производства обоснована при разумных финансово-экономических допущениях. Значение данного термина меняется



в зависимости от вида отходов горнопромышленного производства, уровня их изученности и финансовых показателей компании-владельца отходов. По этой причине у данного термина не может быть универсального определения.

Чтобы достичь приемлемого уровня достоверности в значениях показателей, отражающих модифицирующие факторы, необходимо осуществить пред-ТЭО/PFS или ТЭО/FS прежде, чем определять запасы отходов горнопромышленного производства. Это позволит составить план горных работ и рассчитать объёмы производства, которые должны быть технологически осуществимы и экономически реалистичны. Только на их основе можно получить оценку запасов.

В некоторых случаях необходимо технологическое картирование с выделением в залежах наиболее приоритетных участков и их учёте в календарном планировании с целью максимизации экономической эффективности проекта. В этих случаях все допущения по районированию техногенного объекта с учётом качества отходов и порядка их обработки должны быть раскрыты в технико-экономическом обосновании.

Употребление термина «запасы отходов горнопромышленного производства» не обязательно предполагает, что оборудование для их освоения уже установлено и работает или что все необходимые разрешения уже получены и контракты на продажу товарной продукции заключены. Этот термин означает, что существуют достаточные основания ожидать, что всё это будет реализовано в сроки, определённые планом производства. Компетентное лицо при этом должно чётко обозначить все нерешённые вопросы, которые зависят от позиции третьих лиц и от которых, в свою очередь, зависит функционирование освоения отходов горнопромышленного производства.

При сомнениях относительно включения в отчёт той или иной информации, лучше предоставить избыточные сведения, чем недостаточные.

Любые коррективы исходных данных, используемых для оценки запасов отходов горнопромышленного производ-



ства, например, снижение или завышение содержаний полезных компонентов, необходимо чётко обозначить и описать в публичном отчёте.

28. Вероятные запасы отходов горнопромышленного производства являются экономически извлекаемой частью выявленных, а при некоторых обстоятельствах – оценённых ресурсов отходов горнопромышленного производства. Категория запасов отходов горнопромышленного производства как вероятных предполагает более низкий уровень достоверности показателей параметров, характеризующих модифицирующие факторы, в сравнении с категорией доказанных запасов.

Определение уровня достоверности параметров, характеризующих модифицирующие факторы, принципиально важно при переводе ресурсов отходов горнопромышленного производства в запасы.

Вероятные запасы отходов имеют более низкий уровень достоверности в сравнении с доказанными запасами, но достаточный, чтобы служить основанием для принятия решения об освоении отходов горнопромышленного производства.

29. Доказанные запасы отходов горнопромышленного производства являются экономически извлекаемой частью оценённых ресурсов отходов горнопромышленного производства. Категория доказанных запасов предполагает более высокий уровень достоверности показателей параметров, характеризующих модифицирующие факторы. Эта категория предполагает самый высокий уровень достоверности оценки запасов, непрерывности минерализации и содержаний (качества отходов), а также показателей, характеризующих модифицирующие факторы.

30. Выбор соответствующей категории запасов отходов горнопромышленного производства определяется, прежде всего, достоверностью оценки их ресурсов с учётом проявления неопределённости модифицирующих факторов. Категорию запасов должно определять компетентное лицо.

Кодекс предусматривает прямое двустороннее взаимоотношение между выявленными ресурсами и вероятными запаса-



сами и между оценёнными ресурсами и доказанными запасами отходов. Иными словами, уровень геологической достоверности для вероятных запасов отходов горнопромышленного производства соответствует определению выявленных ресурсов, а для доказанных запасов – уровню оценённых ресурсов.

Кодекс также предусматривает взаимоотношение между категориями оценённых ресурсов и вероятных запасов отходов горнопромышленного производства. Этим учитывается тот случай, когда неопределённость любого модифицирующего фактора при преобразовании ресурсов в запасы может привести к снижению уровня достоверности для запасов по сравнению с соответствующими оценёнными ресурсами. Такое преобразование не подразумевает уменьшения геологической информации или достоверности.

Вероятные запасы отходов горнопромышленного производства, полученные из оценённых ресурсов, могут быть переведены в доказанные запасы, если устранена неопределённость в показателях параметров, характеризующих модифицирующие факторы. Никакой уровень достоверности модифицирующих факторов для перевода ресурсов отходов горнопромышленного производства в запасы не может преобладать над самым высоким уровнем достоверности, который определён для ресурсов. Ни при каких условиях выявленные ресурсы не могут быть напрямую переведены в доказанные запасы.

Применение категории доказанных запасов отходов горнопромышленного производства подразумевает самую высокую достоверность значений одновременно и геологических, и технологических, и экономических показателей и на этой основе – возможность достоверно оценить будущие масштабы производства. Это является основой пространственного планирования и планирования во времени как добычных работ, так и всех остальных производственных процессов. Именно так оценивается категория доказанных запасов в публичном отчёте, и это необходимо иметь в виду, присваивая ресурсам категорию оценённых.



31. Оценка запасов отходов горнопромышленного производства не является точным подсчётом. Приводя значения тоннажа и содержаний полезных компонентов в отходах, необходимо фиксировать относительную неопределённость оценки, округляя её до соответствующего порядка. Чтобы обратить особое внимание на неопределённость запасов отходов горнопромышленного производства, к конечному результату необходимо относиться именно как к оценке, а не как к подсчёту. Компетентным лицам рекомендуется обсуждать точность и/или достоверность оценки запасов отходов горнопромышленного производства в тексте отчёта.

32. В публичных отчётах о запасах отходов горнопромышленного производства должна характеризоваться одна, или другая, или обе категории запасов – доказанные и вероятные. Обобщения не должны содержать объединённые данные о доказанных и вероятных запасах отходов, если параллельно не приведены соответствующие данные для каждой из категорий. В отчётах не должны содержаться сведения о полезных ископаемых без указания соответствующего тоннажа и качества.

Неопределённость по любому из критериев Таблицы 1, которая может привести к недооценке или переоценке запасов отходов горнопромышленного производства, должна быть описана и обсуждена в публичном отчёте.

33. Если публичный отчёт содержит данные и о ресурсах, и о запасах отходов горнопромышленного производства, необходимо уточнять, входят ли запасы в ресурсы или приводятся отдельно.

Оценки запасов отходов не должны объединяться с оценками ресурсов.

В некоторых ситуациях желательно приводить оценку ресурсов, которые включают в себя запасы отходов горнопромышленного производства, а в других, напротив, давать оценку ресурсов как дополнения к запасам. Необходимо чётко обозначить, какой из двух вариантов принят в отчёте. Для этого можно использовать одну из нижеследующих фор-



мулировок: 1) «Оценённые и выявленные ресурсы отходов горнопромышленного производства включены в те ресурсы, которые были переведены в запасы отходов горнопромышленного производства» или 2) «Оценённые и выявленные ресурсы отходов горнопромышленного производства являются дополнением к запасам отходов горнопромышленного производства».

В первом случае, если оценённые или выявленные ресурсы не были переведены в запасы отходов горнопромышленного производства по экономическим или другим причинам, необходимо включить в отчёт значимые сведения об этих ресурсах, чтобы можно было оценить вероятность того, что эти оценённые или выявленные ресурсы будут когда-либо переведены в запасы отходов горнопромышленного производства.

Предполагаемые ресурсы по своему определению всегда являются дополнением к запасам отходов, за исключением случая, когда они представляют собой результат разубоживания обрабатываемых отходов и по этой причине включаются в запасы отходов.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОГЕННЫХ СКОПЛЕНИЙ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО (ОТХОДОВ ГОРНОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВ)

34. Анализ производственной деятельности по добыче и обогащению руд месторождения-источника отходов горно-металлургического производства включает следующее:

- а)** характеристику физико-географических условий,
- б)** методы добычи и переработки техногенного сырья и управление расчётом,



- в)** показатели потерь и разубоживания при разработке техногенного сырья,
- г)** оценку извлекаемых запасов,
- д)** минералогические и металлургические факторы, влияющие на извлечение техногенного сырья,
- е)** технологическую схему переработки техногенного сырья,
- ж)** физические свойства, минеральный и химический состав рудных залежей,
- з)** технологию и извлечение полезных компонентов в обогатительном и металлургическом процессах,
- и)** перечень использованного оборудования при добыче и переработке техногенного сырья;
- к)** производительность предприятия по добыче и переработке сырья,
- л)** количество трудовых ресурсов и производительность труда,
- м)** информацию о влиянии гидрологических и метеорологических условий на строительные и эксплуатационные затраты,
- н)** данные о качестве и маркетинге товарной продукции,
- о)** данные об объёмах фактически добытой и переработанной руды,
- п)** данные об объёме и качестве произведённого концентрата,
- р)** данные о капитальных и операционных затратах по основным технологическим процессам.



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ СКОПЛЕНИЙ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО (ОТХОДОВ ГОРНОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВ)

35. Целью экологической оценки отходов горно-металлургического производства является снижение уровня их накопления и токсичности и разработка рекомендаций по утилизации и захоронению. Эта деятельность в области экологии является одной из самых сложных, так как в её процессе нужно фактически учитывать все характеристики заготовительного, основного и вспомогательного производственных циклов, приводящих к образованию отходов, а также фиксировать в рамках этих циклов не только внутренние количественные параметры, но и параметры воздействия отходов на окружающую среду.

Следует отметить, что в силу своей специфики разработка техногенных образований в подавляющих случаях приводит к снижению антропогенной нагрузки за счёт уменьшения суммарного объёма отходов, минимизации выбросов с породных отвалов. При этом, ввиду минимального масштаба горных работ и минимизации процессов рудоподготовки, суммарная удельная экологическая нагрузка может быть ниже в сравнении с месторождениями-источниками отходов, являясь хорошей экологической альтернативой получения природных ресурсов.

Дополнительно, в ряде случаев, разработка техногенных образований способствует решению важных социальных задач, в т.ч. формированию (сохранению) рабочих мест в монопрофильных промышленных регионах с истощающимися природными месторождениями.



36. Ущербное воздействие отходов горно-металлургического производства на окружающую среду (ОС) оценивается по степени её проявления. Для оценки воздействия его величина сопоставляется с предельно допустимыми нормами, а при их отсутствии – с технологическими допусками. Воздействие отходов на ОС зависит от агрегатного состояния отходов (твёрдое, жидкое, газовое, аэрозольное), концентрации в них компонентов, определяющих опасность отходов, их количества, особенностей размещения и содержания и других факторов.

37. С технологическими отходами горно-металлургического производства связаны следующие источники воздействия: отвалы пород вскрыши и забалансовых руд как источник деформации ландшафта и отчуждения земель; подотвальные воды как источник гидрохимического воздействия на поверхностные водотоки и подземные воды; хвостохранилища как источник деформации ландшафта, отчуждения земель и перемещения хвостового материала; фильтрационные потери жидкой фазы хвостохранилищ как источник гидрохимического и гидродинамического воздействия на почву, поверхностные водотоки и подземные воды; ветровой перенос аэрозольного вещества как фактор формирования воздушных и наземных ореолов рассеяния.

38. При обосновании комплекса экологических исследований необходимо учитывать следующие возможные случаи: отходы служат дополнительной сырьевой базой действующего предприятия, и это сырьё намечается перерабатывать по существующей технологической схеме или с незначительными изменениями; отходы будут использоваться по иному назначению или перерабатываться по технологической схеме, отличающейся от действующей, а также в случаях, когда на базе старых отходов горно-металлургического производства (отвалов, хвостов и т.д.) планируется организация нового производства.

39. Экологическими исследованиями необходимо установить: фоновые параметры состояния ОС (качество поверх-



ностных и подземных вод и воздуха, характеристики почвенного покрова, растительного и животного мира, уровень радиации и т. д.); виды химического и физического воздействия отходов горно-металлургического производства на ОС (запыление прилегающих территорий, загрязнение поверхностных и подземных вод и почв промышленными стоками, воздуха – выбросами в атмосферу и т. д.); объёмы изъятия природных ресурсов (лесных массивов, земель и т. д.); характер, интенсивность, степень и опасность воздействия, продолжительность и динамику функционирования источников загрязнения и границы зон их влияния.

40. Аспекты экологической оценки отходов горно-металлургического производства представлены вопросами загрязнения атмосферного воздуха выбросами заводов горно-металлургических предприятий (включая выбросы CO₂), загрязнением отходами водных объектов (поверхностных и подземных вод), засорением земной поверхности (включая леса и почвы сельскохозяйственного назначения) накапливаемыми отходами, заполнением и отчуждением территорий размещения горно-металлургических предприятий и их окружения отходами производства, проявлением влияния отходов на уничтожение популяций растений и животных и нарушение их разнообразия на этих территориях, проявлением влияния накопления отходов на разрушение природных ландшафтов.

41. Объектами экологической оценки отходов горно-металлургического производства являются: источники загрязнения природной среды продуктами деятельности горных предприятий; концентрирующиеся накопления отходов горно-металлургического производства на земной поверхности, в водной среде и атмосфере; нарушения экологического равновесия биоценозов (структуры популяций растений и животных и их разнообразия); уничтожение природных ландшафтов.

42. Предмет деятельности в рамках экологической оценки отходов горно-металлургического производства складывается из: оценки состояния природно-ресурсного потенци-



ала объектов горно-металлургического производства; оценки состояния окружающей среды и системы управления этой средой; выполнения мер по охране окружающей среды, по обеспечению экологической безопасности и снижению экологических рисков, мер соблюдения экологического законодательства и нормативно-правовых требований охраны окружающей среды; определения уровня и направлений возможных антропогенных нагрузок и прогноза ожидаемых экологических последствий; оценки экологической безопасности горно-металлургических объектов, технологий, материалов, веществ, средств и способов их проектирования, строительства, производства, реализации, использования в хозяйственной практике в соответствии с принятыми федеральными, региональными и международными обязательствами.

43. Содержанием экологической оценки отходов горно-металлургического производства является: определение характера и масштабов воздействия отходов на окружающую природную среду; обеспечение эффективности существующей системы управления охраной природы; обеспечение оптимального использования природных ресурсов; определение уровня ответственности исполнителей за соблюдение экологических требований; определение соответствия деятельности горно-металлургических предприятий состоянию окружающей их природной среды и действующему природоохранному законодательству, нормативным и правовым актам, методическим и регламентирующим документам; обоснование мероприятий по сокращению негативного влияния отходов на природную среду и определение необходимых затрат по предотвращению и снижению отрицательного влияния отходов, затрат на формирование государственной политики решения экологических проблем и затрат на разработку и реализацию первоочередных природоохранных мероприятий.

44. Программа оценки воздействия отходов горно-металлургического производства на окружающую природную среду должна включать следующие этапы и задачи:



1) Подготовительные работы:

- 1.1) Определение конкретных целей, задач, объектов.
- 1.2) Анализ экологических требований законодательных и нормативных документов различного уровня.
- 1.3) Решение юридических аспектов (прежде всего, вопросов конфиденциальности получаемой информации).
- 1.4) Решение вопросов финансирования и сроков реализации.
- 1.5) Договорное обеспечение и финансирование.
- 1.6) Комплектование коллектива экспертов.

2) Планирование программы:

- 2.1) Сбор, обобщение и организация исходных данных по основной экологической документации.
- 2.2) Оценка и анализ исходных данных, методик программы и критериев оценки.
- 2.3) Собственно формирование программы аудита.

3) Реализация программы (на объектах):

- 3.1) Составление графика работ.
- 3.2) Определение последовательности оценки объектов.
- 3.3) Оценка рабочей документации и интервьюирования персонала.
- 3.4) Корректировка и дополнение исходных данных при работе на объектах.

4) Подведение итогов работ:

- 4.1) Анализ и оценка полученных данных.
- 4.2) Экономическая оценка природоохранных мероприятий.
- 4.3) Разработка конкретных рекомендаций.
- 4.4) Анализ возможностей использования рекомендаций.
- 4.5) Составление отчёта по результатам аудита.
- 4.6) Участие в составлении и проверке осуществления плана действий по материалам оценки.

5) Использование полученных материалов.

- 5.1) Авторский надзор и консультирование использования материалов программы.
- 5.2) Проекты и программы реализации мероприятий на основе материалов оценки.
- 5.3) Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) плановых и проектных решений на основе материалов программы выполненных работ.



ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ СКОПЛЕНИЙ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО (ОТХОДОВ ГОРНОГО И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВ)

45. Экономическая оценка полезных ископаемых, включая отходы горно-металлургического производства, выполняется последовательными итерациями, которые отличаются детальностью и обоснованностью. Первоначальная экономическая оценка содержится в ТЭР/Scoping study (технико-экономические расчёты). Более детальную информацию содержит Пред-ТЭО/PFS (предварительное технико-экономическое обоснование освоения объекта недропользования, в том числе отходов горно-металлургического производства). Окончательному технико-экономическому обоснованию посвящено детальное ТЭО/FS.

Все основные факторы рисков проекта подлежат анализу в тесте чувствительности модели DCF.

46. ТЭР/Scoping study – приблизительный технико-экономический анализ потенциальной возможности использования отходов горно-металлургического производства, который включает оценку модифицирующих факторов на основании реалистичных допущений о деятельности компании-владельца отходов на объекте, рассмотрение которых необходимо, чтобы показать в публичном отчёте возможность и уместность проведения дальнейшего геологического и технологического изучения, подготовки пред-ТЭО/PFS по данному объекту. Базой для расчёта капитальных и операционных затрат в значительной степени служат аналоги. Документ рассматривает широкий круг гипотетических сценариев трансформации сырья в товарный продукт.



ТЭР/Scoping study не могут являться основанием для оценки запасов отходов горно-металлургического производства.

Если результаты ТЭР/Scoping study хотя бы частично обосновываются оценкой предполагаемых ресурсов объекта разведки, то в публичном отчёте должна быть отражена последовательность анализа данных о предполагаемых ресурсах и объекте разведки, включая приблизительную оценку параметров добычи и обогащения отходов.

ТЭР/Scoping study, как правило, основаны непосредственно на данных объекта оценки и допущениях, позаимствованных из оценок аналогичных объектов. ТЭР/Scoping study также используются компаниями-владельцами отходов для внутренних целей и объекта-источника отходов, прежде всего, для планирования работ. Включать общие результаты ТЭР/Scoping study в публичный отчёт следует с осторожностью, чтобы не создавалось впечатление, что из этих результатов следует оценка запасов отходов или утверждение о целесообразности их переработки.

Итоговая погрешность ТЭР/Scoping study лежит в ожидаемом диапазоне 30-50%, но, учитывая высокие риски неподтверждения принятых допущений, данный диапазон не должен рассматриваться инвестором как гарантированные вероятные отклонения капитализации проекта.

47. Пред-ТЭО/PFS освоения отходов горно-металлургического производства подразумевает исследование потенциальной рентабельности извлечения отходов из мест их складирования с целью последующей переработки с получением товарной продукции. Данный этап включает оценку их захоронений на земной поверхности и полезных компонентов из отходов, что включает оценку предполагаемых модифицирующих факторов, которая необходима для демонстрации на момент представления отчёта возможности реализации проекта освоения отходов. В пред-ТЭО/PFS рассматриваются варианты технологического и экономического развития проекта освоения отходов, уже реализованного до той стадии, на которой опре-



делены параметры горно-перерабатывающего предприятия и достаточно надёжно установлены технологические свойства сырья. Пред-ТЭО/PFS включает финансовый анализ, основанный на реалистичных допущениях относительно модифицирующих факторов, достаточных, по оценке компетентного лица, для того, чтобы на разумной основе решить вопрос, могут ли ресурсы отходов, согласно данным на момент составления публичного отчёта, быть полностью или частично переведены в запасы.

Пред-ТЭО/PFS рассматривает все модифицирующие факторы, определяет технологии и объёмы добычи и обогащения отходов, формулирует требования к инфраструктуре, но не включает в себя полный анализ этих вопросов. В пред-ТЭО также входит детальная оценка экологических и социальных результатов и последствий реализации проекта. Пред-ТЭО/PFS рассматривает несколько базовых сценариев трансформации техногенного сырья в товарный продукт с выбором приоритетного для детального рассмотрения на стадии ТЭО/FS, задачей которого является максимально полная минимизации инвестиционных рисков. Стадия пред-ТЭО/PFS позволяет провести оценку запасов, как правило, на уровне не выше категории «вероятные».

Итоговая ожидаемая погрешность Пред-ТЭО/PFS не должна превышать 25-30%, за исключением факторов, которые не могли быть объективно учтены или спрогнозированы на момент его составления.

48. Детальное ТЭО/FS представляет собой всеобъемлющее исследование избранного варианта освоения отходов горно-металлургического производства как технологически осуществимого и экономически обоснованного и жизнеспособного плана их добычи и переработки. Детальное ТЭО/FS включает в себя рассмотрение с необходимой точностью всех модифицирующих факторов (что обеспечивает перевод ресурсов отходов в запасы), а также детальный финансовый анализ. Результаты детального ТЭО/FS могут в разумной степени служить основанием для владельца техногенного сырья обеспечить финансирование их освоения и/или для инвесто-



ра или финансового института финансировать проект или участвовать в его финансировании.

Термины «банковское ТЭО», «окончательное ТЭО» являются синонимами детального ТЭО/FS.

Детальное ТЭО обеспечивает более высокий уровень уверенности, чем пред-ТЭО/PFS, и включает проекты добывающего и обогащательного производств и инфраструктуры, выполненные с достаточной детальностью и строгостью для того, чтобы служить основанием для принятия решения о его финансировании и/или принятия решения об инвестировании. Разрешения от общественных организаций, органов экологического надзора и государственной власти должны быть либо уже получены, либо ожидаться в сроки, допустимые с точки зрения принятого графика реализации ТЭО/FS.

Итоговая ожидаемая погрешность ТЭО/FS не должна превышать 15%, за исключением факторов, которые не могли быть объективно учтены или спрогнозированы на момент его составления.

Стадия ТЭО/FS позволяет провести конвертацию всех оценённых ресурсов в «доказанные запасы».

49. В *Таблице 1* приведён сводный перечень критериев, которыми следует руководствоваться при подготовке публичных отчётов о результатах геологоразведочных работ по оценке техногенных отходов горно-металлургического производства, их экологической и экономической оценке. Нет необходимости обязательно отражать критерии в отчёте, если они не влияют на оценку отходов. Колебания политических или внешних экономических факторов, которые могут быть причиной существенного изменения оценок отходов, должны быть указаны в отчёте.

50. Техничко-экономическое обоснование эффективности промышленного освоения отходов должно быть основано на комплексном использовании как металлсодержащих, так и нерудных запасов с использованием интегрального показателя – суммарного эколого-экономического эффекта освоения отходов.



51. Экономическая оценка отходов горно-металлургического производства как полезных ископаемых основана на следующих принципах: 1) моделирование потоков продукции, ресурсов и денежных средств в пределах расчётного периода (горизонта расчёта); 2) определение экономического эффекта путём сопоставления ожидаемых интегральных результатов и затрат; 3) приведение в расчётах ожидаемых разновременных доходов и расходов к условиям их соизмеримости по экономической ценности в начальном периоде с использованием процедуры дисконтирования; 4) анализ тенденций развития рынка минерального сырья; 5) учёт неопределённостей и рисков, связанных с осуществлением проектов освоения отходов горно-металлургического производства.

Расчёты экономических показателей проектов освоения отходов предваряются сведениями о предполагаемом состоянии и структуре рынка продукции (российского и мирового), включающими в себя, в частности, данные о соотношении спроса-предложения (текущий и прогнозный), об основных предполагаемых потребителях продукции (планируемые объёмы по предприятиям), о ценовых изменениях (прогноз цен) и т.п.

52. Основными экономическими показателями, используемыми при оценке отходов горно-металлургического производства и определении балансовой принадлежности их запасов, являются: ДП – денежный поток (Cash Flow – CF); Е – норма дисконтирования; ЧДД – чистый дисконтированный доход (чистая современная стоимость, Net Present Value – NPV); ИД – индекс доходности (Profitability Index – PI); ВНД – внутренняя норма доходности (внутренняя норма прибыли, Internal Rate of Return – IRR); срок окупаемости капиталовложений; рентабельность по отношению к производственным фондам и эксплуатационным затратам.

53. Финансовые оценки включают рассмотрение основных негативных и позитивных факторов, влияющих на их величину (анализ чувствительности проекта на основе расчётов, иллюстрирующих зависимость ВНД и ЧДД – оценка риска проекта с учётом изменения цен на готовую продукцию, колеба-



ний фактических средних содержаний полезных компонентов в отходах, возможных погрешностей в оценках капитальных и эксплуатационных затрат и т.п.).

Таблица 1. Контрольный список критериев оценки результатов разработки исходного месторождения, разведки отходов горно-металлургического производства, определения его ресурсов и запасов, его экологической и экономической оценки – и соответствующих публичных отчётов

Для целей настоящего Кодекса, в документации, подготавливаемой компетентным лицом, комментарии к вопросам Таблицы должны строиться по принципу «если нет, то почему». Компетентное лицо является ответственным за содержание отчёта и должно снабдить исчерпывающим комментарием каждое обстоятельство, которое может повлиять на понимание или интерпретацию приводимых в отчёте результатов и оценок.

ТАБЛИЦА 1.

Критерии	Ключевые вопросы
Разведка отходов, отходы как ресурсы, отходы как запасы	
1. Адресно-правовые сведения	Объект, его тип по форме и источнику накопления.
	Административное и географическое положение.
	Форма собственности, сведения о недропользователе, условия лицензирования, дополнительные правовые документы.
2. Общие сведения	Источник формирования техногенного сырья, описание предприятия по территории расположения.
	Краткая характеристика инфраструктуры — транспортная сеть, расстояния, условия энергоснабжения, обеспеченность жильём и рабочей силой.



3. Характеристика техногенного сырья (отходов)	Технологический процесс, в ходе которого образован техногенный объект.
	Количественная и качественная характеристика накопленных отходов и их нерудной части в хранилище на [дата].... г.
	Типы горных пород отходов, формирующих хранилище, их название и соотношение в %. Инженерно-геологическое состояние (скальные, полускальные, рыхлые).
	Физико-механические свойства, гранулярный состав (кусоватость), %.
	Вещественный состав: минеральный; химический. Среднее содержание вредных технологических и токсичных элементов в отходах, %.
4. Степень изученности, стадия дальнейшего изучения	Выполнение ревизионно-оценочных работ, их результаты. Разведочные работы, их объёмы и результаты, наличие утверждённых кондиций и запасов (ресурсов), вопросы, требующие дальнейшего изучения.
5. Технические средства и методика разведки	Система разведки, геометрия разведочной сети, роль геофизических методов.
6. Рядовое геологическое опробование	Отбор рядовых проб, обработка проб, аналитические работы, контроль опробования и оценка качества, групповые пробы, геофизические методы опробования.
7. Техническое опробование	Отбор технических проб, методы определения физических свойств сырья.
8. Технологическое опробование, результаты технологических испытаний	Виды технологического опробования, объёмы опробования, предлагаемые технологические схемы и регламент переработки, извлечение полезных компонентов.



9. Изучение инженерно-технических, гидрогеологических, геокриологических условий	Виды и объёмы проведенных исследований и их результаты. Оценка влияния изучаемых свойств на условия отработки.
10. Характеристика системы разработки	Способ отработки, технические средства ведения добычных работ, производительность предприятия, выемка и транспортировка отходов, размещение вторичных отвалов, энерго- и водоснабжение.
11. Подсчёт и квалификация запасов	Способ подсчёта, оконтуривание рудных тел (залежей) в случае применения кондиций, выделение подсчётных блоков, способы определения геологоразведочных параметров, определение объёмов и запасов отвалов, оценка запасов полезных основных и попутных компонентов, оценка содержаний и количества вредных компонентов в блоках. Методика подсчёта с применением блочного моделирования. Квалификация запасов с учётом плотности разведочной сети и качества проведения разведочных работ.

Разработка отходов горно-металлургического производства

12. Объект отходов горно-металлургического производства	Горно-геологические и горнотехнические условия добычи. Границы горных работ.
13. Проектно-разрешительная документация	Наличие правоустанавливающих документов для разработки месторождения, переработки сырья, строительства объектов недропользования. Оценка рисков в части сроков реализации проекта и его жизнеспособности.
14. Методы добычи сырья	Описание методов и систем разработки месторождения (при необходимости), анализ их пригодности и оптимальности.



15. Методы переработки сырья	Описание способов переработки сырья, анализ их пригодности и оптимальности.
16. Производственная мощность, календарное планирование	Обоснованность проектной мощности по горным и технологическим факторам, ресурсной обеспеченности, инфраструктурным и иным ограничениям. Анализ календарного плана добычи и переработки сырья с точки зрения реализации и оптимальности.
17. Контроль содержаний, потери руды при добыче и разубоживание	Обоснованность методов извлечения и показателей потерь и разубоживания.
18. Параметры рудника	Устойчивость откосов техногенного образования, основные элементы горных выработок.
19. Физико-географические условия	Анализ влияния природно-климатических факторов на обоснованность решений по добыче и переработке. География расположения объекта с учётом логистики доступа на объект и сбыта товарной продукции.
20. Минералогические и металлургические факторы, влияющие на извлечение полезных компонентов	Минеральный и вещественный состав сырья. Особенности распределения сырья в массиве по химическому, минералогическому составу, гранулометрическим характеристикам. В случае необходимости технологическое картирование.
21. Технологические показатели и схема переработки сырья	Извлечение полезных компонентов, качество товарной продукции, расходы реагентов и энергетические расходы на переработку сырья. Основные решения по перерабатывающему комплексу и цепочке переработки.
22. Физико-механические свойства сырья	Прочностные характеристики пород с точки зрения процессов рудоподготовки, параметров устойчивости горных выработок; необходимость предварительной буровзрывной подготовки.



23. Инфраструктурные характеристики объекта	Состав и характеристика объектов внутренней инфраструктуры (водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение, административные здания, ремонтные мощности, склады, дороги) с точки зрения реализации перспективных производственных планов.
24. Используемое горное и обогатительное оборудование, производительность	Состав оборудования, анализ производительности, износ, необходимость обновления и учёта в инвестициях с точки зрения реализации перспективной производственной программы.
25. Внешняя инфраструктура	Логистика обеспечения предприятия материальными и иными ресурсами, а также вывоза товарной продукции.

Экологическая оценка отходов

26. Объекты экологической оценки отходов горно-металлургического производства.	Источники загрязнения природной среды отходами деятельности горно-металлургического предприятия.
	Накопления отходов на земной поверхности, в водной среде и воздушной атмосфере. Расстояние (км) от размещения отходов до: объектов сельского хозяйства; водных источников; промышленных предприятий и жилых зданий.
	Биоценозы в районе горно-металлургического предприятия.
	Природные ландшафты, подвергнутые техногенному воздействию.



27. Характеристики отходов и оценка их воздействия на окружающую среду	Агрегатное состояние отходов (твёрдое, жидкое, газовое, аэрозольное); характер воздействия – физическое, химическое, механическое, др.
	Концентрация компонентов, определяющих опасность воздействия.
	Сопоставление степени воздействия отходов на окружающую среду с предельно допустимыми нормами и/или технологическими допусками.
	Количество воздействующих компонентов и особенности их размещения.
28. Содержание экологической оценки отходов горно-металлургического производства	Определение характера и масштабов воздействия отходов на окружающую природную среду: – загрязнение атмосферного воздуха выбросами металлургического завода; – загрязнение отходами водных объектов; – засорение отходами земной поверхности; площадь, занятая отходами; – влияние отходов на биоценозы; – влияние отходов на природные ландшафты.
	Определение соответствия деятельности горно-металлургических предприятий состоянию окружающей природной среды и действующим законодательным и нормативным актам.
	Определение ответственности предприятий горно-металлургического производства за соблюдение экологических требований.
	Обоснование мероприятий по сокращению негативного воздействия отходов на природную среду и определение затрат на их реализацию.
	Обеспечение эффективности существующей системы управления охраной природы.
	Обеспечение оптимального использования природных ресурсов.



29. Направления переработки отходов	Переработка в качестве дополнительной сырьевой базы действующих предприятий по существующей технологической схеме.
	Переработка по более совершенной технологической схеме; наличие новой рациональной технологической схемы.
30. Этапы и задачи программы оценки воздействия отходов горно-металлургического производства на окружающую природную среду	Подготовительные работы: определение целей, задач, объектов; анализ требований; решение вопросов финансирования и сроков реализации.
	Составление программы, сбор данных.
	Реализация программы.
	Анализ и оценка результатов, разработка рекомендаций.
	Авторский надзор.

Экономическая оценка отходов

31. Экономическая оценка эколого-экономической эффективности освоения отходов горно-металлургического производства	Цена единицы товарной продукции из отходов.
	Объём товарной продукции из отходов. Ёмкость рынка.
	Стоимость реализуемой товарной продукции из отходов и её прогноз на период освоения отходов.
	Экономическая составляющая экологического эффекта от оптимизации освоения отходов.
	Затраты на реализацию добычи и обогащения отходов.
	Затраты на реализацию природоохранных мероприятий.
	Налоги и платежи при реализации товарной продукции из отходов. Наличие налоговых и иных преференций.
	Суммарные затраты владельца отходов и/или инвестиционные затраты на их освоение.



32. Условия эколого-экономической привлекательности отходов горно-металлургического производства	Состояние и структура российского и зарубежного рынка товарной продукции из отходов, включая соотношение текущих и прогнозных показателей спроса и предложения.
	Прогноз ценовых изменений на товарную продукцию из отходов.
	Наличие потребителей для прямой или опосредованной реализации товарной продукции из отходов, включая вторичные отходы в виде нерудной части.
	Наличие экологически чистых технологий переработки отходов.
33. Экономические показатели оценки отходов горно-металлургического производства и балансовой принадлежности их запасов. Конкурентоспособность продукции	ДП – денежный поток (Cash Flow – CF).
	Е – норма дисконтирования.
	ЧДД – чистый дисконтированный доход (чистая современная стоимость, Net Present Value – NPV).
	ИД – индекс доходности (Profitability Index – PI).
	ВНД – внутренняя норма доходности (внутренняя норма прибыли, Internal Rate of Return – IRR).
	Срок окупаемости капиталовложений.
	Рентабельность по отношению к производственным фондам и эксплуатационным затратам.
	Описание качества товарной продукции с учётом изменяющихся в календарном плане характеристик сырья. Маркетинговые исследования, подтверждающие ёмкость рынка и цену реализации принятой товарной продукции. Фактические и прогнозные показатели по сбыту.



34. Обоснованность инвестиционных затрат на освоение отходов (затрат на строительство дополнительных производственных мощностей по отношению к объекту-источнику отходов и их эксплуатацию). Операционные затраты. Трудовые ресурсы и производительность труда. Ретроспективные показатели	Первоначальные капитальные затраты (на горно-капитальные работы, на приобретение, транспортировку и монтаж дополнительного горного оборудования, на дополнительные объекты поверхностного комплекса, на дополнительные природоохранные объекты, на дополнительное гражданское строительство).
	Капитальные вложения на строительство дополнительных перерабатывающих мощностей обогатительной фабрики.
	Капитальные вложения на поддержание дополнительных мощностей основного предприятия и на реновацию.
	Дополнительный оборотный капитал.
	Анализ фактических и плановых капитальных затрат с точки зрения адекватности перспективным производственным планам, в т.ч. по реновации оборудования.
	Анализ фактических и плановых операционных затрат в привязке к натуральным показателям процессов добычи и переработки на предмет соответствия перспективным производственным планам.
	Количество и качество персонала с точки зрения реализации перспективных производственных планов. Система оплаты труда и программа привлечения персонала.
	Анализ фактических показателей добычи и переработки, себестоимости и капитальных вложений с точки зрения реализации первоначальных планов и соответствия прогнозным показателям будущих периодов.



35. Затраты на природоохранные мероприятия по предотвращению, сокращению (минимизации) и/или ликвидации последствий отрицательного влияния отходов	Затраты на ликвидацию: – загрязнения воздуха выбросами заводов (включая выделение CO₂), – загрязнения отходами водных объектов; – засорения земной поверхности (почв, лесов) накапливаемыми отходами; – заполнения отходами территорий; – влияния отходов на сохранение популяций животных и растений и их разнообразия; – влияния накопления отходов на разрушение ландшафтов. Положительный эффект улучшения экологической обстановки в районе объекта отходов горно-металлургического производства, сокращения расходов на хранение отходов с учётом штрафов, компенсационных выплат (включая платы за размещение отходов производства и потребления) и т.д.
36. Анализ рисков освоения месторождения	Описание основных технических, технологических, правовых и прочих рисков. По наиболее критичным направлениям тест на чувствительность модели DCF к риск-факторам в диапазоне отклонений, указанном компетентными лицами (экспертами).



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Классификация запасов и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. МПР России, 2006.

Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. Золото рудное. МПР России, 2007.

Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчёту запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. МПР России, 2007.

Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по технико-экономическим обоснованиям кондиций для подсчёта запасов месторождений полезных ископаемых. МПР России, 2007.

Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчёта запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). МПР России, 2007.

Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчёта запасов месторождений твёрдых полезных ископаемых. Угли и горючие сланцы. МПР России, 2007.

Методическое руководство по изучению и эколого-экономической оценке техногенных месторождений. ГКЗ, 1994.

Российский Кодекс публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, ресурсах и запасах твёрдых полезных ископаемых (Кодекс НАЭН), 2013.

Australian Code for Reporting of Exploration Results, Minerals Resources and Ore Reserves (The JORC Code), 2012.

CIM Guidens National Instrument (NI) 43-101. Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, 2004.

Code for the Technical Assessment and Valuation of Mineral and Petroleum Assets and Securities for Independent Expert Reports (The VALMIN Code), 2005.



Приложение 1. Протокол Наблюдательного совета Ассоциации «Техноминерал» о публикации и апробации Кодекса «Техноминерал»

Слушали: Тренина А.Д., Ежова А.И., Твердова А.А.

Решили:

- a) избрать Председателем очередного заседания Наблюдательного совета Тренина А.Д.;
- b) избрать Секретарём очередного заседания Наблюдательного совета Ежова А.И.

По вопросу о роли Ассоциации в промышленно-экономической повестке дня:

Слушали: Тренина А.Д., Твердова А.А., Крюкова В.А., Мельникова А.В.

Решили:

- a) В связи с актуализацией экологической повестки в России — нарастить активность Ассоциации в научном, корпоративном, административном и политическом пространстве.

Основными инструментами станут:

- i. Распространение в научно-экспертном сообществе Национального Кодекса публичной отчётности о результатах геологоразведочных работ по оценке отходов горно-металлургического производства и их экологическому аудиту (Кодекс «Техноминерал»),
 - ii. Создание базы данных размещения отходов горно-металлургического производства России по регионам и видам полезных ископаемых (характеристики, картографирование и паспортизация),
 - iii. Проведение комплексного горно-геологического и экологического аудита отходов горно-металлургического производства,
 - iv. Проведение современной экономической и экологической оценки отходов горно-металлургического производства с целью их инвентаризации, разработки критериев классификации и определения наиболее перспективных объектов для освоения,
 - v. Создание Оператора по работам с управлением и вовлечением в переработку техногенных отходов для обеспечения выполнения работ по ключевым проектам, а также создание сервиса по принципу «единого окна»: обеспечение государственных решений + доступные технологии + консультационное сопровождение + привлечение финансирования и управление проектами,
 - vi. Формирование информационной базы лучших технологий переработки отходов горно-металлургического производства.
- По вопросу об утверждении проекта Кодекса публичной отчётности о результатах геологоразведочных работ по оценке техногенных отходов горно-металлургического производства, их экологической и экономической оценке (Кодекс «Техноминерал»):



Слушали: Ежова А.И., Твердова А.А., Крюкова В.А.

Решили:

- a) утвердить проект Кодекса публичной отчётности о результатах геологоразведочных работ по оценке техногенных отходов горно-металлургического производства, их экологической и экономической оценке (Кодекс «Техноминерал») в предложенной редакции;
 - b) отметить необходимость усиления разделов «Экология» и «Социальная среда» с учётом международных тенденций;
 - c) представить Кодекс на рассмотрение научно-экспертному сообществу, в т.ч. в ГКЗ;
 - d) разместить текст Кодекса на сайте Ассоциации;
 - e) разработать систему обратной связи и отслеживания и систематизации комментариев к Кодексу на сайте Ассоциации;
 - f) оценить комментарии к Кодексу и рассмотреть возможность их включения в текст Кодекса;
 - g) направить обновлённый Кодекс на перевод на английский язык для последующей отправки в CRIRSCO.
1. По вопросу о финансовой политики Ассоциации и утверждения годового отчёта за 2019 г. и организационного и финансового плана на 2020 г.

Слушали: Тренина А.Д.

Решили:

- a) утвердить годовой отчёт за 2019 г.;
- b) с учётом состоявшегося обсуждения — оценить расходы и составить смету предстоящих мероприятий.

То всем вопросам голосовали единогласно.

Председатель очередного
заседания Наблюдательного
совета Ассоциации
«Техноминерал»

Тренин А.Д.

Секретарь очередного
заседания Наблюдательного
совета Ассоциации
«Техноминерал»

Ежов А.И.



Приложение 2. Справка об инициаторах создания Кодекса «Техноминерал» и история Ассоциации «Техноминерал»

1. Предпосылки создания Кодекса и история Ассоциации «Техноминерал»

В России ежегодно образуется около 5 млрд тонн отходов, а повторно используется лишь их незначительная часть; до 2,6 млрд тонн ежегодно направляется на хранение или захоронение.

Более 98% образующихся в России отходов относятся к неопасным (V класс опасности). В основном, это отходы от добычи полезных ископаемых: вскрышные и вмещающие породы, а также отходы обогащения (включая песок, глины, скальные породы, шламы и т.д.).

Тем не менее, хотя такие отходы формально относятся к неопасным, при массовом складировании за многие годы хранения и накопления в них происходят различные химико-физические реакции и образуются новые компоненты, часть из которых может представлять серьёзную опасность. Такие новые компоненты могут растворяться в паводковых и дождевых водах, загрязнять реки, почвенный слой, негативно влиять на биосферу на десятки квадратных километров вокруг.

Кроме того, задействованные под захоронение отходов участки являются постоянным источником пыли и бесповоротно меняют привычную среду обитания растений и животного мира.

При этом, с точки зрения развития экономики, существенной и до сих пор системно не решаемой проблемой является тот факт, что из-за несовершенства технологий и, соответственно, недоизвлечения всего спектра полезных ископаемых из недр, из оборота изымаются значительные запасы редких и важных полезных ископаемых, которые остаются в заточении в отвалах и техногенных отходах производства и переработки полезных ископаемых.

В 2019 г. в России по инициативе ООО «Сервисная горная компания «Аркминерал»», ООО «Джеолоджикал майнинг консалтинг» создана «Экопромышленная ассоциация предприятий по переработке техногенного сырья «Техноминерал» (далее — «Ассоциация») некоммерческого корпоративного статуса. Целями Ассоциации являются координация предпринимательской деятель-



ности, концентрация профессиональных компетенций и создание условий для экономически, экологически и социально эффективного включения в промышленный оборот отходов горно-металлургического производства. Это должно обеспечивать максимальное использование невозобновляемых ресурсов твёрдых полезных ископаемых, защиту природной среды и снижение остроты социальных проблем горнорудных районов.

В настоящее время Экопромышленная ассоциация предприятий по переработке техногенного сырья «Техноминерал» — первая профессиональная некоммерческая корпорация в России, целью которой является объединение усилий промышленности, науки, финансовых институтов и государства для создания и внедрения инновационных экологических технологий глубокой переработки минерального сырья и содействия ответственному отношению к окружающей среде.

2. Основные задачи Ассоциации «Техноминерал»

С учётом мировой практики более бережного отношения к окружающей среде, в России в скором времени грядёт повышение платы за размещение отходов горно-добывающих производств, что позволит дать дополнительный стимул к более полной переработке техногенных образований.

Ассоциация «Техноминерал» является активным участником этого процесса, представляя интересы своих участников во взаимоотношениях с органами государственной власти и помогая формировать ответственную промышленно-экологическую политику в России.

Основными задачами Ассоциации «Техноминерал» являются:

- Создание базы данных отходов горно-металлургического производства по регионам России и видам полезных ископаемых.
- Формирование информационной базы эффективных технологий переработки отходов горно-металлургического производства.
- Разработка концепции перспективных производственных комплексов в области освоения отходов горно-металлургического производства по следующим направлениям:



- использование действующих технологических схем для переработки отходов горно-металлургического производства;
- модификация действующих технологий освоения отходов горно-металлургического производства с целью их совершенствования;
- разработка новых технологий освоения отходов горно-металлургического производства (с учётом внесения изменений в законодательство).
- Комплексный горно-геологический аудит отходов горно-металлургического производства, включая запасы отходов в составе распределённого и нераспределённого фонда недр, с целью их инвентаризации, разработки критериев классификации и выявления перспективных объектов для апробации, постановки запасов на государственный баланс и последующего освоения.
- Решение экологических проблем освоения отходов горно-металлургического производства, включая сокращение источников загрязнения природной среды в районах действующих горных предприятий и очищение земной поверхности от накопления отходов горно-металлургического производства.
- Экспертиза (включая юридическую) экономической оценки отходов горно-металлургического производства и проектной документации по созданию производственных комплексов (предприятий, подразделений) по их освоению.
- Разработка регламентов юридического оформления меморандумов инвестиционных проектов в области освоения отходов горно-металлургического производства о взаимодействии с основными производственными и финансовыми партнёрами с определением порядка структурирования сделок с участием Ассоциации и подачи заявок на предоставление финансирования.
- Подготовка предложений по совершенствованию законодательства в области освоения отходов горно-металлургического производства и охраны окружающей среды и участие в обсуждении и разработке нормативных документов.
- Изучение, обобщение и распространение отечественного и зарубежного опыта развития и регулирования деятель-



ности в сфере освоения отходов горно-металлургического производства, установление связей с отечественными и зарубежными партнерами, государственными, профессиональными и научными организациями.

- Участие в решении социальных проблем территорий с высокой плотностью населения (в т.ч. обеспечение занятости высвобождающейся на горных предприятиях рабочей силы), включая обеспечение наиболее благоприятных условий труда (в связи с обработкой отходов на земной поверхности), повышение производительности труда за счёт рентабельной переработки уже извлечённого из недр сырья – полупродуктов, расположенных вблизи действующих предприятий.

3. Вспомогательные задачи Ассоциации включают:

- консультационную и образовательную деятельность.
- издательскую деятельность, не запрещённую законодательством Российской Федерации, выпуск и распространение печатных материалов;
- организацию и проведение выставок, конференций, семинаров, публичных лекций, участие в международных симпозиумах и форумах, а также в других мероприятиях;
- повышение квалификации специалистов и экспертов;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР);
- комплексный горно-геологический аудит;
- установление связей и развитие сотрудничества между участниками рынка минерального сырья, включая инвестиционные компании, банки и другие финансовые институты, страховые общества, профессиональные объединения и общественные организации, федеральные и местные органы власти;
- изучение, обобщение и распространение отечественного и зарубежного опыта развития и регулирования деятельности в сфере освоения техногенного сырья, установление связей с зарубежными партнёрами, государственными, профессиональными и научными организациями.



4. Участники Ассоциации «Техноминерал»



АРКМИНЕРАЛ ГРУППА

ООО «Сервисная горная компания
«Аркминерал»» (arcmineral.ru)

ООО «Сервисная горная компания „Аркминерал“» основана в 2011 г. и является головной компанией «Аркминерал» Группы, которая в настоящее время реализует проект создания Интегрированного химико-металлургического комплекса по производству диоксида титана, ниобия, тантала и редкоземельных металлов на базе Африкандовского месторождения

в Мурманской области (Африкандский проект). Целью Африкандского проекта является создание ведущей компании России по производству материалов для высокотехнологичной продукции высших переделов для отечественных производителей и мировой хай-тек индустрии. Одна из компаний «Аркминерал» Группы — АО «Аркминерал—Ресурс» — является членом РОО «Российский союз промышленников и предпринимателей», а её генеральный директор Тренин А.Д. возглавляет рабочую группу РСПП по развитию отрасли редких, в т.ч. редкоземельных металлов Комиссии РСПП по горнопромышленному комплексу.



ООО «Джеолоджикал Майнинг
Консалтинг» (<http://gmc-consulting.ru>)

Компания GMC была создана в 2010 году и является консалтинговой компанией в области горного дела и переработки полезных ископаемых. Опыт компании базируется на сочетании оптимальной международной практики и глубокого понимания специфики российского горнодобывающего сектора.

Персонал имеет многолетний опыт в предоставлении профессиональных услуг в горнодобывающем секторе России и стран СНГ, а также опыт работы в реальном секторе производства, проектировании и проведении научно-исследовательских работ. Ряд экспертов является независимыми



экспертами Государственной комиссии по запасам, сертифицированными Ростехнадзором экспертами в области промышленной безопасности, членами российских международных профессиональных сообществ, компетентными лицами RPO CRIRSCO. Эксперты имеют опыт работы по широкому спектру проектов, начиная от небольших проектов Greenfield, Brownfield до Feasibility Study освоения крупных месторождений минерального сырья.



PARK INVEST

ООО «ПАРК ИНВЕСТ» специализируется на проектировании и строительстве жилых, общественных зданий и сооружений, объектов образования, а также объектов специального назначения.

ООО «ПАРК ИНВЕСТ» выполняет полный спектр строительно-монтажных работ:

- Поставка и монтаж инженерных систем, технологического оборудования;
- Производство монолитных работ;
- Инженерные и коммуникационные системы противопожарной защиты и обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;
- Строительство с использованием новейших технологий и достижений, обеспечивающих качество и безопасность строительных работ для окружающей среды, сотрудников, жителей города.

Александр Иванович Ежов

Профессионал с большим опытом работы в области геологии, инициатор и организатор различных общественных профессиональных объединений в сфере недропользования.



5. Органы управления Ассоциации «Техноминерал»

Органами управления Ассоциацией являются: Общее собрание членов Ассоциации, Наблюдательный совет Ассоциации, Президент Ассоциации. Высшим органом управления Ассоциацией является Общее собрание членов Ассоциации..

5.1 Президент Андрей Дмитриевич Тренин



А.Д. Тренин — генеральный директор «Аркминерал» Группы, руководитель проекта создания Интегрированного химико-металлургического комплекса по производству диоксида титана, ниобия, тантала и редкоземельных металлов на базе Африкандовского месторождения в Мурманской области (Африкандский проект). Окончил международно-правовой факультет МГИМО(У) в 2005 г. По специальности юрист-международник. С 2004 г.

занимал руководящие должности в ряде российских компаний. Консультировал крупные международные энергетические компании, в т.ч. являлся секретарём Совета по репутации ведущей международной нефтегазовой корпорации. С 2022 г. возглавляет рабочую группу РОО «Российский союз промышленников и предпринимателей по развитию отрасли редких, в т.ч. редкоземельных металлов Комиссии РСПП по горнопромышленному комплексу.



5.2 Наблюдательный совет

Коллегиальным органом управления Ассоциации является Наблюдательный совет. В настоящее время в Наблюдательный совет входят известные руководители и учёные горной отрасли, а также смежных отраслей народного хозяйства.

Председателем Наблюдательного совета является Александр Иванович Ежов.



А. И. Ежов. — выпускник геолого-разведочного отделения факультета редких металлов Московского института стали и сплавов по специальности горный инженер-геолог. Кандидат г.м.-н., член-корреспондент Международной академии минеральных ресурсов, член Международной ассоциации математической геологии, автор более 60 печатных научных работ, в том числе 4 монографий, включая «Российский

кодекс публичной отчётности о результатах геологоразведочных работ, ресурсах и запасах твёрдых полезных ископаемых» (Кодекс «НАЭН», 2011). С 1980 года является экспертом ГКЗ, принимая участие в многочисленных экспертизах.

В разные годы возглавлял отдел металлов ГКЗ, работал старшим научным сотрудником, доцентом, профессором МГРИ, руководителем математической лаборатории СГАО ВИСМУТ (ГДР), деканом ВТИКСД (Камбоджа), директором НАЭН. В настоящее время занимает должность главного геолога АО «Арктика-Минерал—Ресурс».



5.3 Экспертный совет

Консультативным органом при Ассоциации является Экспертный совет Ассоциации, основной задачей которого является осуществление профессиональной экспертизы по вопросам деятельности Ассоциации.

В настоящее время в наблюдательный совет входят известные специалисты и руководители горно-геологической отрасли. В составе экспертного совета формируются соответствующие сектора по профессиональным направлениям (Геология, Горные работы, Переработка, Экология, Экономика и т.д.)

Председателем экспертного совета является Андрей Александрович Твердов.



А.А. Твердов – технический директор международной горно-консалтинговой компании IMC Montan. Кандидат технических наук, сертифицированный Ростехнадзором эксперт по промышленной безопасности горных предприятий, эксперт ГКЗ с 2011 г., эксперт ОЭРН, профессиональный директор, аккредитованный Росимуществом, член Российского управленческого сообщества, член профессионального сообщества директоров (Агентство

стратегических инициатив). Специалист по вопросам техники и технологии горных работ. Окончил Московский государственный горный университет (дипломы с отличием — бакалавра техники и технологии по направлению «Горное дело», а также горного инженера), Государственный университет землеустройства (диплом «Оценка стоимости предприятия»), Академию народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ



(«Управление инновациями в корпорациях»). До работы в ИМС Montan Андрей имел опыт работы на строительстве подземных сооружений, а также в разработке полезных ископаемых открытым способом. За время работы в ИМС Montan Андрей работал старшим горным инженером и руководил более, чем 200 проектами, связанными с оценкой запасов и ресурсов, подготовкой проектов по международным и российским стандартам, оптимизацией горных и производственных процессов предприятий, ведущих открытую и подземную отработку полезных ископаемых. Кандидат технических наук. Автор более 70 научных и практических статей в области недропользования, опубликованных ведущими российскими и зарубежными изданиями, органами власти, проектными и научно-исследовательскими организациями (в т.ч. монографий). Принимал участие в около 200 экспертизах ГКЗ и консультациях в рамках НАЭН. Участвовал в разработке нормативных документов в области недропользования в т.ч.: Национальные стандарты проектирования горнодобывающих предприятий алмазодобывающих предприятий; Концепция по модернизации Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых (МПР России), Методические рекомендации по ТЭО кондиций ТПИ и др. Принимал участие в правительственных комиссиях и технических группах в качестве эксперта минерально-сырьевого сектора (Минэнерго России, «Открытое правительство», Росстандарт, «Евразийская экономическая комиссия» и др.). Имеет опыт работы членом советов директоров компаний горнодобывающего сектора, а также предприятиях, специализирующихся в консалтинговых, проектных и инжиниринговых услугах («АГД Даймондс», «Союзвзрывпром» и др.)

Контакты

г. Москва, Б. Саввинский пер., д. 12, стр. 3

Телефон: +7 495 117 34 19

Факс: +7 495 221 05 50 (добавочный 1320)

Электронная почта: projects@technomineral.ru

technomineral.ru

© 2022 Ассоциация «Техноминерал»



Содержание

Предисловие	3
Введение	6
Компетентность и ответственность	13
Используемая терминология	16
Составление отчётов – общая информация	17
Разведка отходов горного и металлургического производства	19
Отходы горного и металлургического производств как ресурсы полезных ископаемых	23
Отходы горного и металлургического производств как запасы полезных ископаемых	30
Разработка техногенных скоплений полезного ископаемого (отходов горного и металлургического производств)	37
Экологическая оценка техногенных скоплений полезного ископаемого (отходов горного и металлургического производств)	39
Экономическая оценка техногенных скоплений полезного ископаемого (отходов горного и металлургического производств)	44
Список литературы	59
Приложение 1	60
Приложение 2	62

Консалтинговые услуги в ТПИ

- горно-геологический аудит / QA/QC
- оценка проектов, ресурсов/запасов / CPR
- инженерно-технический консалтинг и сопровождение / BFS / ТЭО
- стратегии и оптимизация развития
- современные цифровые технологии, моделирование



МЫ РАБОТАЕМ, ВЫ РАЗВИВАЕТЕСЬ

Адрес: 125047, г. Москва,
ул. Чаянова 22 стр. 4

Тел.: +7 (495) 250 47 17;
Факс: +7 (495) 251 59 62

www.imcmontan.ru
consulting@imcmontan.ru