

СТО РосГео 09-001-98

СТАНДАРТ
РОССИЙСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА

Твердые полезные ископаемые и горные породы.
Технологическое опробование в процессе
геологоразведочных работ.
Общие требования.

Принят Президиумом Исполкома РосГео
28 декабря 1998 г.

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Всероссийским НИИ минерального сырья (ВИМС).
ВНЕСЕН Научно-техническим Советом «Проблемы стандартизации, метрологии и сертификации в области геологического изучения недр» при Президиуме Исполкома РосГео.
2. УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Президиума Исполнительного комитета Всероссийского геологического общества.
(от 28 декабря 1998 г. № 17/6)
3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения РосГео.

Содержание

1. Область применения	1
2. Нормативные ссылки	3
3. Определения	3
4. Требования	3
5. Общие положения	4
6. Общие принципы организации технологического опробования	5
7. Назначение и виды технологического опробования	9
8. Отбор технологических проб	16
Приложение А. Организация технологического опробования в процессе геологического изучения недр	17

СТАНДАРТ
РОССИЙСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА

Твердые полезные ископаемые и горные породы.
Технологическое опробование в процессе
геологоразведочных работ.
Общие требования.

Принят Президиумом Исполкома РосГео
28 декабря 1998 г.

1. Область применения

1.1. Настоящий стандарт устанавливает общие требования к проведению непрерывного технологического опробования при геологическом изучении недр в тесной связи со стадийностью (этапностью) проведения собственно геологических (геологоразведочных) работ.

1.2. Решение о применении данного СТО субъекты хозяйственной деятельности принимают на добровольной основе при разработке программ и проведении отдельных этапов геологического изучения недр. Данный стандарт является рекомендательным, не подлежит контролю органами Госстандарта РФ, но становится обязательным при наличии соответствующих ссылок (указаний) в договорах (контрактах) на выполнение работ с организациями Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Контроль за соблюдением данного стандарта в этом случае обеспечивают стороны, подписавшие договор (контракт).

1.3. Настоящий стандарт пригоден для целей сертификации организаций и учреждений, проводящих геологическое изучение недр в полном объеме или отдельных его этапов.

1.4. Применение данного стандарта другими научно-техническими, инженерными обществами и объединениями России и других стран осуществляется на основе соглашений и договоров.

1.5. Настоящий стандарт устанавливает общие требования к планированию и проведению стадийной технологической оценки минерального сырья при геологическом изучении и промышленном использовании недр и не регламентирует непосредственно проведение работ на конкретных стадиях (этапах) и объектах. Организация и проведение работ по технологической оценке на разных стадиях (этапах) геологического изучения недр и на конкретных объектах должно проводиться по специальным нормативным документам и программам, разрабатываемым на основе данного стандарта.

1.6. Основной целью технологического опробования является получение исходных данных для отбраковки объектов для дальнейшего изучения на ранних стадиях геологического изучения недр, выдачи лицензий на геологическое изучение недр в пределах геологического отвода (поисково-оценочные работы), на право добычи полезного ископаемого в пределах горного отвода (с правом на разведку) и на переработку отходов, геологической экспертизы материалов изучения объектов, разработки кондиций, подсчета запасов и проектирования горно-обогатительных производств, обеспечивающих комплексное, экономически эффективное использование минерального сырья.

1.7. Основные конечные задачи, стоящие перед технологическим опробованием, сводятся к следующему:

- выделение на месторождениях технологических типов и сортов руд,
- установление принципиальной возможности промышленного использования каждого технологического типа руды,
- разработка оптимальной технологической схемы, обеспечивающей высокие технико-экономические показатели переработки руд за счет извлечения основных и попутных полезных компонентов (вплоть до безотходной и бессточной технологии); определение технологических показателей переработки технологических типов и сортов руд.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и руководящие документы:

ГОСТ Р 1.2-92 Государственная система стандартизации. Порядок разработки государственных стандартов.

ГОСТ Р 1.5-92 Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

СТО РосГео 01-001-94 Стандарты Российского геологического общества. Основные положения.

ГОСТ Р Опробование минерального сырья. Требование к отбору и оформлению проб.

ОСТ 48-28-87 Руды цветных и редких металлов. Требования к технологическим пробам, поступающим на исследования по обогащению.

3. Определения

СТО РосГео 09-001-98 нормативный документ по организации процесса непрерывного технологического опробования недр при их стадийном геологическом изучении для выявления, оценки и промышленной утилизации месторождений твердых полезных ископаемых природного и техногенного происхождения.

4. Требования

Задачи стандарта РосГео 09-001-98.

4.1. Формирование единой структуры технологического изучения недр в процессе их геологического изучения.

4.2. Обеспечение тесной органической связи стадийности (этапности) собственно геологических (геологоразведочных) работ с технологическими стадиями исследований.

4.3. Обеспечение необходимой и достаточной информации о технологических свойствах полезного ископаемого на каждой стадии геологического изучения недр в соответствии с установленными задачами, решаемыми по их завершению. Выполнение требований стандарта СТО РосГео 09-001-98 должно обеспечить выполнение требований закона РФ "О недрах" и положения "О лицензировании пользования недрами" в частности технологической оценки при лицензировании работ по геологическому изучению недр и отработке (добыче) месторождений полезных ископаемых.

5. Общие положения

5.1. Определение технологических свойств полезного ископаемого является важнейшей задачей единого непрерывного процесса геологического изучения и использования недр - от региональных работ до разведки в процессе промышленной отработки месторождения, включая контроль за качеством использования недр и утилизацию техногенных образований.

5.2. Условия недропользования предусматривают лицензирование добычи полезного ископаемого с включением предпроектной и эксплуатационной разведки, и геологическое изучение недр (поисковые и поисково-оценочные работы). Обоснование выдачи и сам процесс выдачи лицензии на конкурсной (аукционной или иной основе) предусматривает проведение технико-экономических расчетов показателей ведения работ на основе пакета геологической, включая технологическую, информацию.

5.3. Получение технологической информации для обоснования поисковых работ требует технологической оценки прогнозных ресурсов в период предшествующей стадии геологического изучения недр - при проведении региональных работ.

5.4. Необходимость ранней технологической оценки связана с уменьшением крупнообъемных технологических исследований, проводимых геологической службой страны, т.к. лицензия на добычу полезного ископаемого с правом разведки передается инвестору.

5.5. В общем виде организация технологического опробования выявленных объектов в процессе региональных геологических работ, поисков и разведки определяется как одновременно более ранняя и малозатратная.

5.6. Данный стандарт регламентирует основы организации технологического опробования в едином стадийном процессе геологического изучения и использования недр от выявления потенциальных ресурсов при региональных геологических работах до контроля за рациональным использованием недр при первичной переработке минерального сырья пользователями недр и утилизации техногенных образований.

5.7. На основе данного стандарта должны разрабатываться нормативные документы различного уровня применительно к конкретным периодам (этапам) недропользования, видам (стадиям) геологических и технологических исследований и видам минерального сырья.

6. Общие принципы организации технологического опробования

6.1. Общие принципы организации технологического опробования в единой системе геологического изучения недр - от региональных геологических работ до промышленной отработки месторождения, приведены в приложении.

6.2. Для каждого вида минерального сырья с учетом географо-экономической характеристики района изучаемого объекта рекомендуемые значения параметров технологического опробования могут с необходимыми обоснованиями корректироваться.

6.3. Система технологического опробования основана на условии выполнения Положения о порядке лицензирования пользования недрами, предусматривающего предоставление предприятию - заявителю на право обладания лицензией пакета геологической информации по интересующему участку недр. Этот пакет должен содержать необходимый объем технологической информации для проведения технико-экономических расчетов показателей ведения работ. Для обосно-

вания выдачи лицензий на геологическое изучение недр (поисковые и оценочные работы) необходимая технологическая информация должна быть получена на заключительных стадиях региональных работ, лицензии на добычу полезного ископаемого (с правом на разведку) - при проведении геологического изучения недр (поисково-оценочных работ).

6.4. Организация технологического опробования при геологическом изучении недр предусматривает:

6.4.1. Региональное геологическое изучение недр (без (до) лицензионные работы, выполняемые за счет бюджетных и иных централизованных ассигнований).

6.4.1.1. В период работ масштаба 1:1000000 технологическая оценка не проводится, т.к. выявляемые в результате этих работ ресурсы категории P_3 не имеют четкой пространственной локализации.

6.4.1.2. Работы масштаба 1:200000 должны завершиться предварительным прогнозированием технологических свойств ресурсов категории P_2 минерагенических зон, рудных районов и узлов и выявленных в результате этих работ обнажений и проявлений полезных ископаемых на основе банков данных и математических моделей аналогов рудно-формационных типов месторождений.

6.4.1.3. Работы масштаба 1:50000 и вся стадия должны завершаться прогнозированием технологических свойств ресурсов категории P_2 , и возможно P_1 , рудных полей методами аналогий с проведением, при необходимости, минералого-технологического опробования (на штуфных образцах и единичных малообъемных минералого-технологических пробах). На основе получаемых данных производится прогноз минерально-сырьевой базы, обоснование целесообразности лицензирования геологического изучения объекта.

6.4.2. Поисково-оценочные работы (по лицензии на геологическое изучение недр в пределах геологического отвода, проводимого по бюджетным и частным инвестициям в различных соотношениях).

6.4.2.1. Специализированные поиски должны включать исследование технологических свойств полезного ископаемого (обычно ресурсы категории P_1) в основном методами малообъемного технологи-

ческого опробования с учетом выявленных природных разновидностей на минералого-технологических пробах. Полученные данные используются для оценки перспектив выявленного проявления (месторождения) полезного ископаемого (прогнозные ресурсы категории R_1).

6.4.2.2. Детализационные оценочные работы должны предусматривать отбор и изучение лабораторных, а для сложных видов минерального сырья и укрупненно-лабораторных проб, и определение основ комплексного и экологически безопасного использования полезного ископаемого (предварительно оцененные запасы категории R_2-C_2). Необходимо проведение первого этапа геолого-технологического картирования месторождения - определение соответствия критериев и параметров природных разновидностей и технологических типов полезного ископаемого.

В результате становится возможным обоснование промышленной значимости месторождения, подсчет предварительно оцененных запасов (категории R_2-C_2), обеспечение проведения государственной экспертизы и, как завершение изучения недр на данном этапе, - получение технологической информации для технико-экономических расчетов обоснования лицензионной добычи полезного ископаемого.

6.4.3. Разведка месторождения (проводится в рамках лицензии на добычу полезного ископаемого в пределах горного отвода в основном за счет частных инвестиций).

6.4.3.1. Предпроектный период разведки имеет целью подготовку объекта к промышленному освоению, включает разработку оптимальной технологической схемы с проверкой, при необходимости, проектных показателей на укрупненно-лабораторных пробах (вплоть до проведения полупромышленных испытаний). Завершается геолого-технологическое картирование месторождения с геометризацией в его объеме технологических типов и сортов полезного ископаемого. Составляется ТЭО постоянных кондиций, запасы категории $R_2(C_2)$ переводятся в категорию R_1 (C_1 , В, А) и производится проектирование промышленного предприятия.

6.4.3.2. Разведка в период освоения месторождения обеспечивает текущее (годовое) и оперативное (квартальное, месячное, суточное) планирование добычи полезного ископаемого на основе опережающего малообъемного технологического опробования очистных выработок, также идентификацию технологических свойств полезных ископаемых выявленных новых участков и основного объекта.

6.4.3.3. Для обеспечения комплексного и максимально экологически безопасного промышленного использования месторождений проводится предусмотренный законодательством контроль за полнотой и качеством отработки запасов. Он проводится в течение всего периода отработки месторождения службами Министерства природных ресурсов РФ и Госгортехнадзора, включает анализ данных ранее проведенного технологического опробования и результатов работы действующего промышленного предприятия с целью оценки рационального (комплексного, экологически безопасного) использования недр и завершается выработкой соответствующих заключений и рекомендаций.

6.4.3.4. Существенно новым и важным объектом приложения технологического опробования настоящим стандартом устанавливаются техногенные образования - отвалы и хвостохранилища горно-рудных, обогатительных и химико-металлургических производств, проводимое по специально разрабатываемым методикам и проектам как в период промышленной отработки месторождения, так и после ее окончания для оформления соответствующих лицензий.

6.5. Рациональная организация технологического опробования должна включать использование новейших методов и приемов оценки и технологии переработки минерального сырья. На стадии региональных геологических исследований - использование банков данных, прогнозных методов, приемов и методов технологической минералогии и малообъемного технологического опробования. При разработке экологически безопасных технологических схем комплексного использования твердых полезных ископаемых наряду с традиционными методами механического и химического обогащения, металлургической переработки кондиционных концентратов должны исполь-

зоваться методы гео- и биотехнологии, радиометрической сортировки и сепарации, другие методы крупнокускового обогащения, специальное оборудование и процессы для дезинтеграции исходного материала с минимальным ошламованием и для извлечения тонкодисперсных ценных минералов, специальные химико-металлургические процессы для переработки некондиционных "упорных" продуктов.

7. Назначение и виды технологического опробования.

7.1. Терминология, используемая при технологическом опробовании

7.1.1. Вещественный состав полезного ископаемого - собирательный термин, отражающий элементный и минеральный состав его.

7.1.2. Качество полезного ископаемого (руды) - определяется совокупностью признаков, учитывающих химический и минеральный состав, текстурно-структурные особенности, физико-химические характеристики, определяющие возможные направления и показатели использования полезного ископаемого в соответствии с утвержденными кондициями. В конечном итоге качество полезного ископаемого определяется двумя критериями: исходным содержанием полезных и вредных компонентов и долей извлечения полезных компонентов в товарную продукцию, а в совокупности продуктивностью сырья (количеством ценного компонента, извлекаемого из единицы массы исходного сырья).

7.1.3. Природная разновидность полезного ископаемого - общность, выделяемая в пространстве, и обладающая относительно устойчивым вещественным составом, определенными текстурно-структурными особенностями, специфическими физико-механическими свойствами. Природные разновидности должны иметь достаточно четкую пространственную обособленность, обеспечивающую принципиальную возможность отдельной добычи и занимать обычно не менее 5-10% общих запасов полезного ископаемого, либо слагать самостоятельные тела.

Для многих месторождений руд, горно-химического, горнотехнического сырья и других видов полезных ископаемых универсальными критериями природных разновидностей, достаточно полно и точно определяемыми при разведке месторождений и заведомо в разной степени определяющими технологические свойства полезного ископаемого, являются:

- содержание основного полезного компонента (обычно три-шесть градаций от предположительно бортового к среднему и далее к богатым разностям),

- преобладающий вид основного минерала (например, для оловянных руд: касситерит первичный, касситерит вторичный гипо- или гипергенный, сульфостаннаты, варламовиты, изоморфная примесь в породообразующих минералах),

- наличие, содержания, минеральные формы попутных ценных компонентов,

- наличие, содержания, минеральные формы вредных примесей,

- петрогенная основа (литологический состав),

- измененность полезного ископаемого (гипергенная, тектоническая, вторичные процессы рудообразования),

- при возможности - гранулометрическая характеристика полезных минералов.

Ведущие параметры качества полезного ископаемого природных разновидностей регламентируются заданными граничными значениями, обеспечивающими возможность их геометризации в объеме месторождения. Выделение природных разновидностей полезного ископаемого производится по макроскопическим признакам в процессе геологической документации разведочных горных выработок и керн скважин и корректируется по данным химического опробования, микроскопического и других инструментальных методов исследования состава полезных ископаемых, обязательно используются данные геофизического каротажа скважин. Выделение и геометризация в объеме месторождения природных разновидностей полезного ископаемого является сутью минералогического картирования месторождения.

7.1.4. Технологические свойства твердого полезного ископаемого есть совокупность факторов, исходящих из его вещественного состава и определяющие экономически целесообразную технологию его переработки с максимально возможной на современном уровне развития науки и техники полнотой использования всех ценных компонентов при наименьших нагрузках и отрицательных воздействиях на окружающую среду. Технологические свойства полезного ископаемого - совокупность признаков, характеризующих дробимость, измельчаемость полезного ископаемого, раскрываемость минеральных ассоциаций, эффективность разделения минеральных комплексов и отдельных минералов на черновые (грубые) и товарные (кондиционные) концентраты, промпродукты для специальных видов переработки и отвальные хвосты (породную часть) различными методами механического, химико-металлургического, биологического обогащения. Технологические свойства полезного ископаемого обуславливают выбор и результаты технологической схемы от крупнокускового обогащения до обогащения шламов, вспомогательных процессов.

7.1.5. Обогащаемость полезного ископаемого - способность к обогащению по конкретной технологической схеме до получения конечных продуктов заданного качества.

7.1.6. Промышленный (технологический) тип полезного ископаемого объединяет минеральное сырье, обладающее сравнительно близкими технологическими свойствами, т.е. представляет собой общность, принципиально отличающуюся от других схем переработки (обогащения), занимающую существенный объем месторождения, добычу и переработку которого можно произвести отдельно. Выделение и оконтуривание технологического типа полезного ископаемого в пространстве производится по показателям обогащения или/и информативным параметрам качества руд.

7.1.7. Промышленный (технологический) сорт полезного ископаемого - подразделение технологического типа, выделяющееся по исходному содержанию компонентов и показателям обогащения (обогащаемости и качеству получаемых продуктов) по единой для данного типа технологической схеме. Переработка различных техноло-

гических сортов полезного ископаемого одного технологического типа в зависимости от их количеств и взаиморасположения производится отдельно или совместно в определенных оптимальных соотношениях (шихтовка).

7.1.8. Основными критериями оценки рудного и неметаллического сырья являются:

- содержание компонента в исходном сырье - α и товарной продукции - β (при выходе ее от массы исходного материала γ),

- извлечение компонента в концентрат - ε , определяемое как соотношение количества его в товарной продукции и исходном сырье,

$$\varepsilon = \gamma \cdot \beta / \alpha \quad (7.1)$$

Извлечение, величина которого рассчитывается по формуле $\varepsilon = \gamma \cdot \beta / \alpha$, называется "товарным", т.к. учитывает только извлеченную в товарную продукцию долю полезного компонента. Обычно ею пользуются для оценки попутных компонентов. Для основного компонента рекомендуется составлять баланс распределения по всем (m) продуктам обогащения

$$\sum_{i=1}^m \gamma_i \cdot \beta_i \quad (7.2),$$

а извлечение (называемое в данном случае «технологическое») определять как

$$\varepsilon_i = \gamma_i \beta_i / \sum (\gamma_i \beta_i) \quad (7.3)$$

- извлекаемая продуктивность руды - M , определяемая как количество компонента, извлекаемого из 1 тонны исходного материала в товарную продукцию, $M = \alpha \cdot \varepsilon / 10$ (7.4а) или $M = \gamma \cdot \beta / 10$ (7.4б) в килограммах компонента из 1 тонны сырья при размерностях α , ε , γ , β в процентах, второй вариант формулы определения M используется для оценки попутных компонентов - обычно III-ей группы, точно определить содержание которых в исходном сырье затруднительно или невозможно,

- комплексность использования полезного ископаемого K , при оценке по n компонентам стоимостью в товарной продукции C :

$$K_s = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \varepsilon_i \cdot C_i \right)}{\left(\sum_{i=1}^{nom} \alpha_i C_i \right)} \quad (7.5)$$

где n и nom - соответственно число ценных компонентов, извлекаемых реально и всех учтенных.

- приведенные к основному компоненту суммарные содержания ($\alpha_{пр}$) и продуктивность ($M_{пр}$) руды:

$$\alpha_{пр} = \sum (\alpha_i \cdot C_i / C_{осн}) \quad (7.6)$$

и

$$M_{пр} = \sum (\alpha_i \cdot \varepsilon_i \cdot C_i / C_{осн}) \quad (7.7)$$

- удельная (относительная) ценность каждого компонента

$$K_i = \alpha_i \cdot C_i / \sum (\alpha_i \cdot C_i) \quad (7.8)$$

(при этом $\sum K_i = 1$)

7.2. Виды (стадии) технологических работ

7.2.1. Прогнозирование технологических свойств потенциально-полезного ископаемого на основе банков данных и математических моделей аналогов рудно-формационных типов месторождений. Имеются приемы и методы реализации БД, прогнозирования технологических свойств ископаемых по параметрам, известным на самых ранних стадиях геологического изучения недр (т.к. определение их входит в состав этих работ).

7.2.2. Определение технологических свойств на основе приемов и методов технологической минералогии. При этом используются как традиционные, так и новейшие методы изучения вещественного состава материала. Так большинство определяющих технологические свойства полезных ископаемых типоморфных признаков могут экспрессно количественно определяться при оптико-геометрическом анализе (ОГА) руд и минералов на автоматических анализаторах изображения.

7.2.3. Определение технологических свойств прямым технологическим экспериментом осуществляется в аттестованных на проведение соответствующих работ организациях по соответствующей нормативной документации. В эту группу видов изучения минерального сырья входят следующие:

7.2.3.1. Малообъемное технологическое опробование (МТО) проводится, начиная с самых ранних стадий оценки месторождения как потенциального объекта для возможной промышленной переработки. Задачей МТО является предварительное определение технологических свойств потенциальных руд с целью оценки промышленной значимости объектов и выбор наиболее перспективных для дальнейшего изучения. В зависимости от изученности объекта, в т.ч. установленной изменчивости вещественного состава полезного ископаемого, его масштаба, для МТО отбираются малые технологические (по всему объекту или его части без предварительной оценки вещества) и/или минералого-технологические (по природным разновидностям полезного ископаемого) пробы. МТО проводится и при промышленной отработке месторождения с целью уточнения качества поступающего на переработку сырья при опережающем геологическом опробовании очистных выработок.

7.2.3.2. Лабораторные исследования проводятся на лабораторных типовых и сортовых пробах и имеют целью выяснение возможности переработки, определение основ принципиальной технологической схемы и предварительных показателей переработки полезного ископаемого.

7.2.3.3. Укрупненно-лабораторные испытания проводят на укрупненно-лабораторных типовых и сортовых пробах для разработки оптимальной технологической схемы и получения устойчивых показателей переработки полезного ископаемого.

7.2.3.4. Полупромышленные испытания проводятся на крупных объектах при необходимости заверки результатов лабораторных исследований и получения данных для проектирования переделов, использующих оборудование, не моделирующееся в лабораторных условиях, и крупных предприятий с нетрадиционной технологией. Не-

обходимость в проведении полупромышленных испытаний, их организация, включая отбор проб, в каждом случае определяется специальным проектом, разрабатываемым исполнителем по заданию и согласованию с заказчиком - владельцем лицензии на добычу полезного ископаемого.

7.2.3.5. Промышленные испытания проводятся на оборудовании действующих обогатительных фабрик при освоении новых технологических схем особо крупных и важных объектов по специально разрабатываемым проектам (см. п. 7.2.3.4. настоящего стандарта). Промышленные пробы отбирают, как правило, только типовые массой для руд цветных и редких металлов 20-500 тыс. т., для руд черных металлов и горно-химического сырья до 1 млн. т.

7.2.3.6. Геолого-технологическое картирование (ГТК) проводится с разной детальностью для всех разведанных запасов твердых полезных ископаемых (R1 или A, B, и C1). При ГТК выделяются промышленные (технологические) типы и сорта полезного ископаемого, устанавливаются их состав, свойства и распределение ценных и вредных компонентов по минеральным формам. Качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого должно быть охарактеризовано по всем предусмотренным условиями показателями. Детальность изучения пространственного распределения промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого зависит от степени изучения запасов: от общих закономерностей их пространственного распространения и количественных соотношений для запасов категории C1, к желательной возможности оконтуривания промышленных (технологических) типов полезного ископаемого или установления закономерностей пространственного распределения и количественного соотношения для запасов категории B и до обязательного оконтуривания промышленных типов и сортов полезного ископаемого для запасов категории A.

Геолого-технологическое картирование проводится на базе составленной геолого-минералогической карты месторождения. При этом проводятся:

- опробование выделенных природных разновидностей полезного ископаемого,
- исследование и оценка технологических свойств и типоморфных признаков (информативных параметров качества) руд, определяющих их технологические показатели.
- выявление математических зависимостей показателей обогащения от параметров вещественного состава руд,
- разработка геолого-технологической классификации руд с выделением технологических типов, сортов, а при необходимости, и разновидностей,
- оконтуривание (геометризация) технологических типов и сортов руд на геологических планах и разрезах,
- оценка изменчивости информативных параметров качества и показателей обогащения руд по технологическим типам, сортам, участкам и горизонтам месторождения.

8. Отбор технологических проб

Отбор технологических проб осуществляется согласно ГОСТ Р. Опробование минерального сырья. Требования к отбору и оформлению проб и ОСТ 48-287-87.

Приложение А
(Рекомендуемое)

Организация технологического опробования в процессе
геологического изучения недр

Виды геологических работ. Вид лицензии. Категория ресурсов и запасов по завершению работ	Вид и цель технологического опробования	Вид, масса, количество проб (n= 2 ... 10)	Схема технологических испытаний		
			Основа	Глубина обогащения	
1. Региональное геологическое изучение недр. Без (до) лицензионные работы.					
1.1. Работы масштаба 1:1000000, P ₃	Не проводятся				
1.2. Работы масштаба 1:200000, P ₂	Предварительное прогнозирование технологических свойств ресурсов минералогических зон, рудных районов и узлов на основе банка данных и математических моделей аналогов рудно-формационных типов месторождений для определения перспектив обнаружения месторождений и технико-экономической оценки прогнозных ресурсов. Предварительная оценка выявляемых обнажений и проделаний приемы и методы технологической минералогии и малообъемным технологическим опробованием	Штучные образцы по обнажениям, минералогические технологические пробы по проделаниям - штуч /и кг	Приемы и методы моделирования и технологические (по выявленным параметрам вещественного состава)	Приоритетных возможность промышленного использования	
1.3. Работы масштаба 1:50000, P ₂ , P ₁	Определение технологических свойств рудных полей методом аналогии с проведением минералогического технологического опробования перспективных участков, выявленных проделаний для прогнозирования минерально-сырьевой базы, лицензирования дальнейшего геологического изучения перспективных объектов	Минералогические технологические - n проб массой 3 ... 5 и кг	Традиционные (базовые) схемы для данного вида минерального сырья с учетом специфических свойств вещественного состава данного материала	До получения черновых концентратов. Возможность получения товарных продуктов и оценивается приемы и методы технологической минералогии	

2. Поиск и оценка месторождений. Геологическое изучение в пределах геологического отвода.

2.1. Поискные работы. P ₁	Малобъемное технологическое опробование (МТО) - исследование технологических свойств с учетом изменчивых природных разностей полезного ископаемого	Минералогическо-технологические - 2.3 п проб массой 5 ... 10 п кг	Традиционные схемы с поисковыми и следовыми радиокалибрами технологическими	Поисковые опыты по доводке черновых концентратов и концентратно-металлургической переработки «шур-маса» промпродуктов
2.2. Оценка месторождений [C ₂ (C ₁)]	<p>Получение данных для оценки перспектив выделенного месторождения полезного ископаемого</p> <p>1. Определены основные комплексные показатели и экологической безопасности предлагаемой технологической переработки полезного ископаемого</p> <p>2. Начальный этап геолого-технологического картирования (ГТК) месторождения - сопоставление параметров и критериев природных разностей и промышленных (технологических) типов полезного ископаемого</p> <p>Обоснование промышленной значимости месторождения, подсчет предварительно оцененных запасов, установление общих закономерностей пространственного распределения и количественных соотношений промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого. Обеспечение проведения государственной экспертизы передаваемых по лицензии на добычу запасов полезных ископаемых</p>	<p>1. Лабораторные (по природным разностям) 1...2 п, массой до 100 п кг, укрупненно-лабораторные (для сложных видов минерального сырья) п массой до 500 п кг</p> <p>2. Малые технологические по природным разностям 2...5 п проб массой 3...5 п кг</p>	<p>Определьные основные комплексные показатели полезного ископаемого</p> <p>Традиционные (базовые) схемы для данного вида минерального сырья с корректировкой на основе результатов МТО</p>	<p>Получение товарных продуктов по основным ценным компонентам</p> <p>Поисковые опыты по доводке на объединенных пробах черновых концентратов</p>

3. Разведочные работы. Добыча полезного ископаемого в пределах горного отвода

3.1. Разведка (проектный период)

Подготовка месторождения к промышленному освоению.

Перевод запасов C_2 в категории C_1, B, A

1. Разработка оптимальной технологической схемы, обеспечивающей комплексное (до безотходного и безсточного) использование полезного ископаемого, наработка продуктов для химико-металлургической переработки сложных видов минерального сырья и нетрадиционных технологий

2. Геолого-технологическое картирование (ГТК) месторождения. Составление ТЭО индивидуальной проектирования промышленной отработки месторождений.

1. Типовые и сортовые: лабораторные - 1...3 кг массой до 100 кг, укрупненно-лабораторные и массой до 500 кг, и полупромышленные - по специальным проектам
2. Малые технологические - от 10 кг проб массой по 3...5 кг

Малые технологические и минералогические технологические массой 1...5 кг
То же, массой 5...10 кг

Лабораторные и массой до 100 кг

Аналогично п.п. 3.1.2.

Разработка рациональной технологии, обеспечивающей экономически целесообразное комплексное и экологически чистое использование полезного ископаемого
Упрощенная (моделирующая) схема, разработанная для переработки полезных ископаемых данного объекта

Схема действующего обогатительного предприятия

Поисковые слиты по корректировке применяемой схемы обогащения
Разработка рациональной технологии

Получение метаданки механического и химического обогащения и металлургии товарных продуктов по всем ценным компонентам

До получения черновых концентратов с доводкой после объединения их по типам, сортам и вещественному составу

До получения черновых концентратов с доводкой после объединения их по вещественному составу
До получения плановых продуктов

3.2. Эксплуатационная разведка
Плановое систематическое получение достоверных данных для текущего (ходового) и оперативного (жар-

1. Малообъемные технологические отпробование (МТО):

1.1. Оперативное очистных работ для планирования добычи полезного ископаемого

1.2. Флангов, новых участков и горизонтов для идентификации технологических свойств полезных ископаемых новых участков и основного объекта

<p>тального, месячного, суточного) планирования добычи полезного ископаемого А, В, С₁(С₂)</p>	<p>2. Разработка (корректировка) технологии действующего промышленного горно-обогатительного предприятия при выявлении образований существенно иных типов минерального сырья 3. Геолого-технологическое картирование (ГТК) новых участков месторождения</p>	<p>Определяется специальной программой</p>		<p>До получения товарной продукции методами механического и химического обогащения, металлургии по всем ценным компонентам</p>
<p>3.3. Контроль за полнотой и качеством отработки запасов (совместно с Государственным горным надзором) А, В, С₁ 3.4. Оценка технологических образований</p>	<p>Обеспечение эффективной промышленной отработки месторождения 1. Использование данных реализации технологического опробования по п.3.1 и 3.2 2. Анализ результатов работы действующего предприятия. Оценка рационального, комплексного, экологически безопасного использования недр, выработка рекомендаций Анализ результатов работы перерабатывающего предприятия. Малобъемные и/или лабораторные исследования</p>	<p>Мелкие технологические и/или минералоготехнологические 2...10 л массой 5 ... 10 г кг и лабораторные и массой около 100 г кг</p>	<p>Разработка технологии продукции</p>	<p>получения товарной</p>