

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ  
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ «ВИМС»



Научный совет по методам  
технологических исследований

Методические рекомендации № 102

**ОТБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ ПРИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ  
РАБОТАХ НА РУДНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

Москва, 2014 г.

РАЗРАБОТАНЫ: Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н.М.Федоровского» (ФГУП «ВИМС»)

СОСТАВИТЕЛИ: Рябкин В.К.

РАССМОТРЕНЫ И ПРЕДСТАВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ: Научным советом по методам технологических исследований (НСОМТИ), протокол №1 от 31 октября 2014 г.

Председатель НСОМТИ



Иванков С.И.

Ученый секретарь  
НСОМТИ

Соколова В.Н.

УТВЕРЖДЕНЫ: Федеральным научно-методическим центром лабораторных исследований и сертификации минерального сырья «ВИМС» (ФНМЦ)

Руководитель  
ФНМЦ «ВИМС»:

Рогожин А.А.

Методические рекомендации предназначаются для работников предприятий и организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере недропользования независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности. Применение настоящих Методических рекомендаций обеспечит получение технологической информации, полнота и качество которой должны быть достаточны для принятия решений о проведении дальнейших разведочных работ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	4
<b>2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ</b> .....	5
<b>3. ТРЕБОВАНИЯ К ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И МАССЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ</b> .....	10
<b>4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТБОРУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ</b> .....	12
<b>4.1. Проектирование работ по отбору технологических проб</b> .....	12
<b>4.2. Геологическая документация при отборе пробы</b> .....	14
<b>4.3. Способы отбора технологических проб</b> .....	15
<b>4.4. Подготовка технологических проб и контрольное         опробование</b> .....	18
<b>4.5. Упаковка, транспортировка и хранение</b> .....	19
<b>4.6. Сопроводительная документация</b> .....	19
<b>5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ</b> .....	19
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	20
<b>Приложение 1. Графический способ оценки представительности технологической пробы (выборки) модели руды технологического типа (генеральной совокупности)</b> .....	21
<b>Приложение 2. Акт об отборе технологической пробы</b> .....	26
<b>Приложение 3. Паспорт технологической пробы</b> .....	28

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие методические рекомендации регламентируют процесс отбора технологических проб руд черных, цветных, легирующих и редких металлов (за исключением благородных) в естественном залегании и из керна скважин. Рекомендации направлены на соблюдение конкретных мер по обеспечению представительности проб по содержанию основных и попутных компонентов, вещественному составу, текстурно-структурным особенностям и физическим свойствам руде изучаемого (выделенного при геолого-технологическом картировании) технологического типа или технологического сорта, а также параметрам горнорудной массы при добыче.

Порядок технологического изучения руд (технологического опробования) определен для конкретных видов твердых полезных ископаемых «Методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» ГКЗ РФ по Распоряжению МПР РФ № 37-р от 05.06.2007 г. в соответствии с Распоряжением МПР РФ № 83-р от 05.07.1999 г. «Об утверждении Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые)».

В соответствии с рекомендациями СТО РосГео [1] на стадиях ГРП производится отбор технологических проб следующих видов, табл. 1.

Таблица 1

Назначение и виды технологических проб

Стадия, категория прогнозных ресурсов и запасов	Цели технологического опробования	Вид проб	Минимальная* масса пробы
Поисковые и оценочные работы, Р <sub>1</sub> , С <sub>2</sub> , С <sub>1</sub>	Выделение и оконтуривание природных и технологических типов. Геолого-технологическое картирование (ГТК).	Минералоготехнологические	5-50 кг
	Технологическое изучение с выделением технологических типов руд. Разработка принципиальных схем обогащения.	Лабораторные	0,1-1 т
Разведка месторождения (проектный период), С <sub>2</sub> , С <sub>1</sub> , В, А	Разработка рациональных схем обогащения по извлечению основных и попутных компонентов.	Типовые и сортовые лабораторные	0,1-1 т
	Исходные данные к технологическому регламенту для проектирования.	Укрупненнолабораторные	1,5-5 т
		Полупромышленные	20-3000 т
	Геолого-технологическое картирование (ГТК), оконтуривание промышленных (технологических) типов.	Малые технологические и минералоготехнологические	5-50 кг

\*Определяется требованием надежной массы пробы в зависимости от неравномерности руды

При поисковых работах для оценки прогнозных ресурсов  $P_3$  и  $P_2$  исследования лабораторных технологических проб не предусматриваются [2, 3]. Отбираются минералого-технологические пробы, характеризующие природные типы руд и их разновидности. На материале этих проб проводят изучение вещественного состава и поисковые опыты по обогащению в рамках малообъемного технологического опробования и последующего геолого-технологического картирования. Для повышения лицензионной привлекательности объектов в настоящее время может проводиться отбор проб в объеме, достаточном для лабораторных технологических испытаний. Однако в этом случае пробы представляют лишь отдельные участки оруденения, поэтому изложенные ниже требования и рекомендации могут быть выполнены частично.

Основные задачи технологического изучения руд решаются при испытаниях типовых, сортовых лабораторных и укрупненно-лабораторных технологических проб. Для руд, не имеющих аналогов, а также труднообогатимых руд, сложных по составу, требуются исследования полупромышленных проб на специализированных полупромышленных установках или опытных фабриках.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ**

Технологическая проба должна отвечать по составу и свойствам руде выделенного в процессе ГРП природного или промышленного (технологического) типа, по качеству соответствовать усредненной руде в эксплуатационных запасах и технологии предполагаемой системы обработки. Полностью требования представительности могут быть выполнены только при отборе полупромышленных проб в условиях опытно-промышленной обработки с контролем отбиваемой горнорудной массы на рудоконтролирующей станции (РКС). При сортировке на РКС отделяется отвальная порода и некондиционная руда, а кондиционная руда рассматривается как «исходная» для последующих технологических процессов. На всех стадиях ГРП (кроме детальной разведки) сортировка на РКС не применяется, поэтому в технологическую пробу отбирается горнорудная масса, **условно отождествляемая с кондиционной рудой**, при соблюдении целого ряда требований для обеспечения представительности пробы, учитывающих:

- особенности распределения основных и наиболее важных попутных компонентов в эксплуатационных запасах руд технологического типа;
- минерально-петрографический и химический составы руд с учетом их пространственной изменчивости;
- текстурно-структурные особенности с гранулярной характеристикой зерен рудных и породообразующих минералов;
- приконтактные изменения руд вследствие метасоматоза;

- характер и интенсивность изменения руд в зоне окисления;
- содержание вредных компонентов, влияющих на технологические процессы;
- внутриконтурное и внеконтурное разубоживание плюс засорение пустыми породами;
- выделение части породы и забалансовой руды на РКС в случае применения при добыче крупнопорционной сортировки. Оставшаяся часть вследствие перемешивания с рудой при добыче пополняет объем бедной руды.

Детальность изученности указанных свойств и параметров руды предполагаемого технологического типа на каждом этапе ГРР различна. На момент исследования их совокупности отвечает только **прогнозная модель руды такого типа**, полученная в результате геологического опробования горных выработок с принятым единичным («элементарным») интервалом осреднения по секциям (длиной 1, 2 или 5 м) проб.

Моделью технологического типа по содержанию основного компонента может служить статистическое представление в виде распределения частот (относительного количества интервалов с учетом их длины) по диапазонам содержаний, так называемых **дифференциальных распределений**, показанных на примере руд месторождений черных и редких металлов (рис. 1, 2). Более информативным является представление в виде интегральных распределений (рис. 3, 4) накопленных частот по верхним границам содержаний основного полезного компонента, что соответствует так называемым **интегральным распределениям** содержания основного компонента.

Приведенные примеры отвечают наиболее часто встречающимся в геологии распределениям содержаний – логарифмически нормальным для руд цветных, редких, радиоактивных и благородных металлов; нормальным для руд черных металлов и неметаллических полезных ископаемых. Согласно теории геостатистики с их помощью достоверно могут быть аппроксимированы и другие виды распределений.

Функции логнормальных и нормальных интегральных распределений на «вероятностной бумаге», где по оси абсцисс откладываются содержания в десятичном логарифмическом (или линейном) масштабе, а по оси ординат – накопленные частоты в вероятностном масштабе, имеют **линейный характер**. Это позволяет аппроксимировать эмпирические интегральные распределения кусочно-линейными функциями, которые объединяются в суперпозицию (наложение) частных распределений. При достаточном количестве интервалов опробования, достоверно характеризующем руду технологического типа (генеральная совокупность) и отбираемую технологическую пробу (выборка), выделяются локальные распределения, соответствующие, например, бедной, рядовой и богатой руде. На рис. 1 и 3 отчетливо отмечается суперпозиция логнормальных распределений рядовой и богатой ниобиевой руды. Суперпозиция трех нормальных распределений в генеральной совокупности для пачек пластов убогих железистых кварцитов в

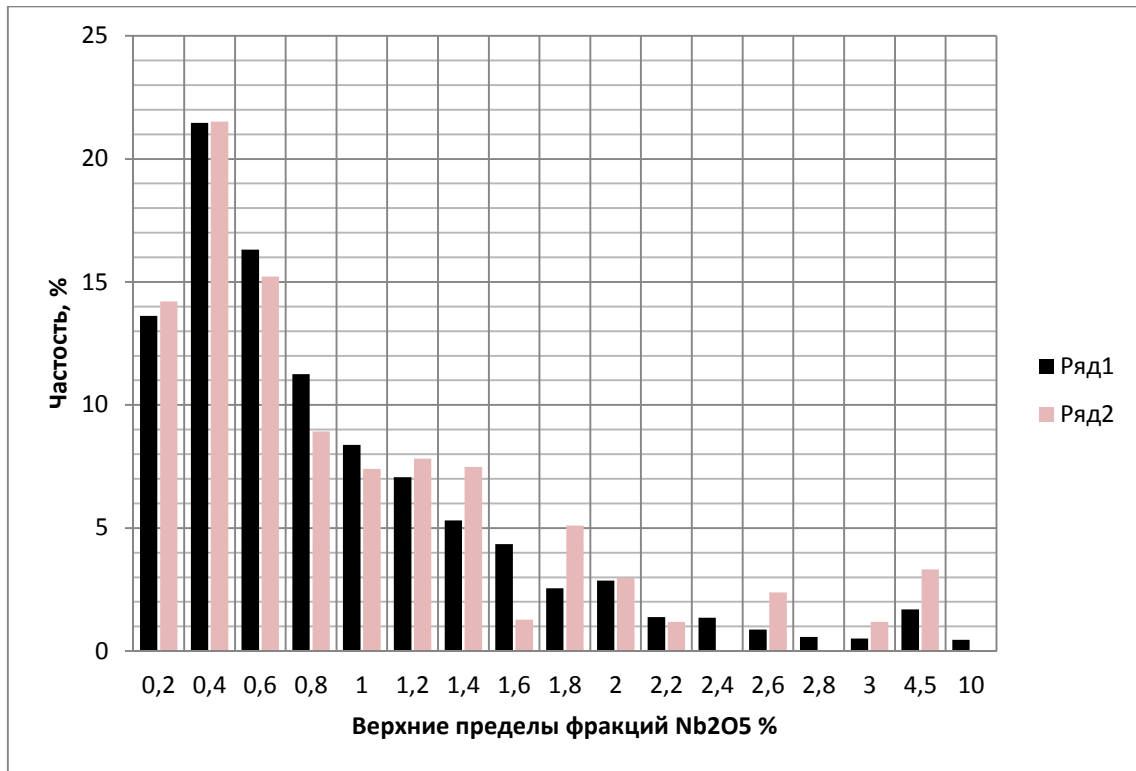


Рис. 1. Дифференциальное распределение интервалов опробования керна скважин по содержаниям Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в контурах «микроклинитовых» руд Большетагнинского редкометалльного месторождения (ряд 1 n=2013) и в выборке (ряд 2 n=72)

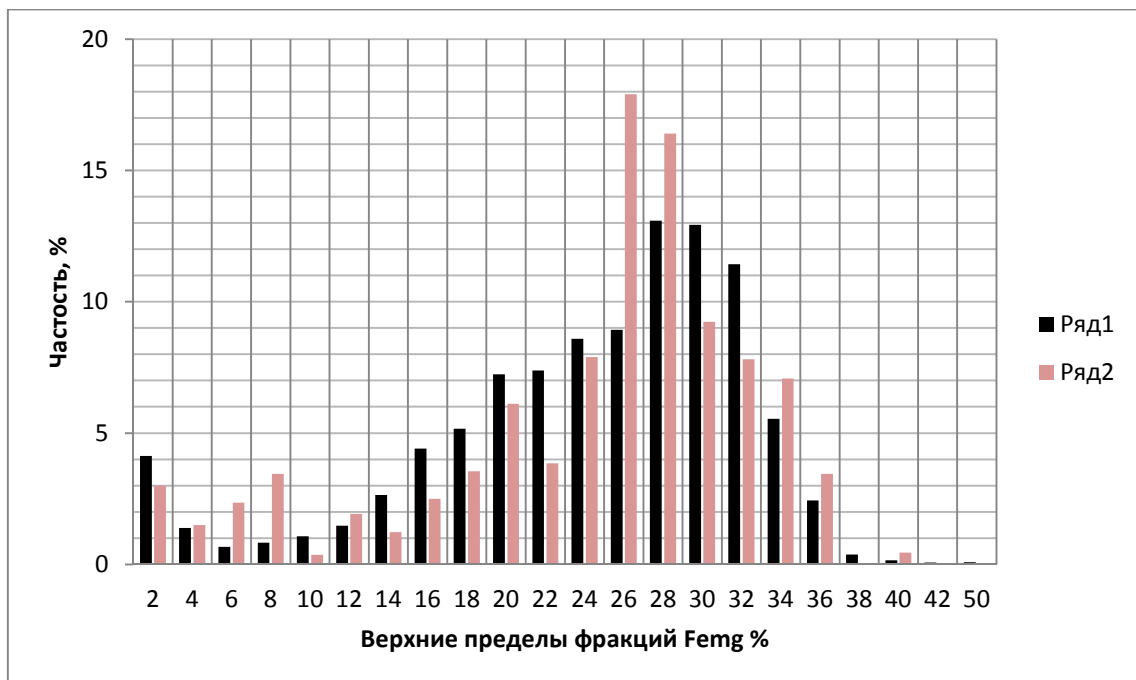


Рис. 2. Дифференциальное распределение интервалов опробования керна скважин по содержаниям Fe<sub>mgt</sub> в контурах эксплуатационных запасов зоны Переслаивания Костомукшского железорудного месторождения (ряд 1 n=3087) и по выборке (ряд 2 n=49)

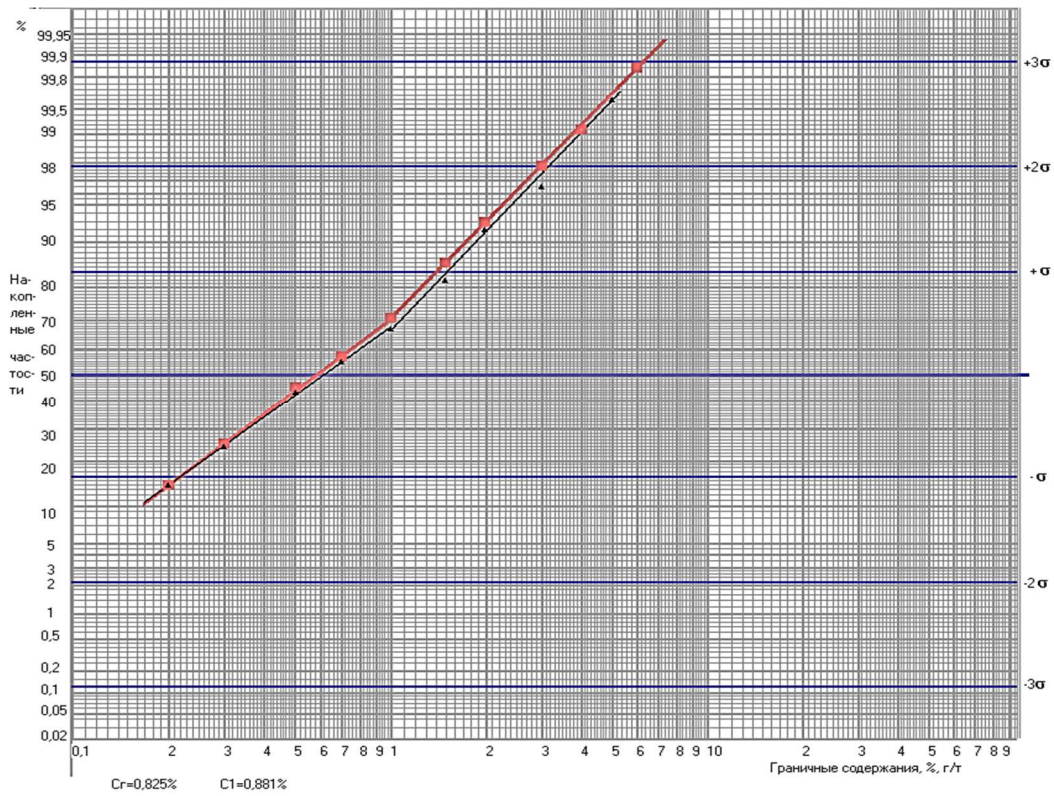


Рис. 3. Интегральные распределения интервалов опробования «микроклинитовой» руды Большетагнинского месторождения по содержанию  $Nb_2O_5$ : по (■) – для генеральной совокупности  $n=2013$  и по (▲) – для выборки  $n=72$

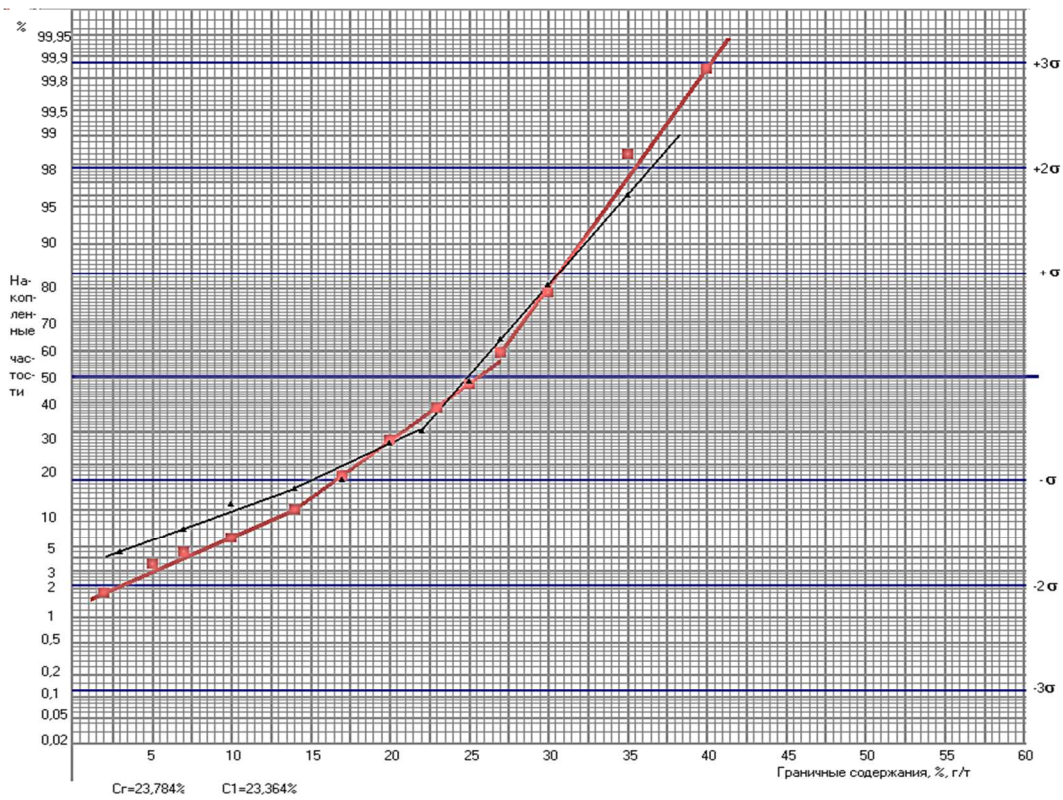


Рис. 4. Интегральные распределения интервалов опробования магнетитовой руды зоны Переслаивания Костомукшского месторождения по содержанию  $Fe_{mgt}$ : по (■) – для генеральной совокупности  $n=3087$  и по (▲) – для выборки  $n=49$



приконтактной зоне, руд среднего и высокого качества, а также дополнительное 3% разубоживание пробы пустой породой прослеживаются на рис. 2 и 4.

При совместной интерпретации интегрального и дифференциального распределений возможно определение количества разновидностей (сортов) руды, их соотношения по объемам (выходам при добыче), средних содержаний, моды и медианы для каждой разновидности, а также характера распределения с оценкой стандартного отклонения и коэффициента вариации [4]. По существу интегральное распределение представляет собой кривую обогатимости  $\lambda$  руды данного технологического типа для элементарных объемов. По кривой обогатимости с использованием простейших математических соотношений вычисляются все параметры обогащения для порций, соответствующих элементарным объемам.

Сравнение интегральных распределений по основному компоненту для принятой на настоящий момент генеральной совокупности и по выборке дает возможность наглядно в графическом представлении обосновывать представительность пробы по содержанию полезного компонента. Соответственно, в качестве критериев при оценке представительности выборки (технологической пробы) предлагается соблюдение допустимых расхождений средних содержаний в пределах, указанных в табл. 2 и геометрическое подобие кусочно-линейных кривых интегральных распределений выборки (пробы) генеральной совокупности (типу руды). Строго говоря, геометрическое подобие следовало бы определять допустимым отклонением эффективного показателя неравномерности («контрастности»)  $M$ , однако в нашем случае визуальная оценка позволяет лучше отслеживать вклад отдельных сортов руды. Порядок обработки массива данных опробования как по технологическому типу (сорт), так и по технологической пробе приводится в Приложении 1.

Таблица 2

Допустимые отклонения содержаний основных полезных компонентов в технологических пробах

Сорта руд	<i>Группа месторождений по сложности строения</i>					
	1		2		3	
	Коэфф. вариации, %	Допустимые отклонения, %	Коэфф. вариации, %	Допустимые отклонения, %	Коэфф. вариации, %	Допустимые отклонения, %
Бедные	<40	±10	40-100	±20	>100	±30
Богатые	<40	±5	40-100	±10	>100	±20

Для учета изменчивости руды по падению и простиранию представительная технологическая проба должна состояться из частных проб, табл. 3 [5].

Таблица 3

Количество пунктов отбора частных проб при разной степени изменчивости оруденения

Характеристика оруденения	Коэффициент вариации содержаний, %	Минимальное количество пунктов отбора частных проб
Равномерное	<40	1-3
Неравномерное	40-100	5-6
Весьма неравномерное	>100	8-12

Пункты отбора частных проб в соответствии с результатами геолого-технологического картирования должны располагаться в пределах объема рудного тела (зоны) с учетом распространения сортов руды, изменения вещественного состава и текстурно-структурных особенностей, распределения попутных и вредных компонентов. Выбор участков отбора представительной технологической пробы производится по данным геологического опробования при принятой на месторождении средней длине секций отбора (элементарному интервалу). Объем руды, на который распространяется содержание в элементарном интервале, должен зависеть только от его длины. Соответственно площади сечения при отборе технологической пробы поддерживаются примерно постоянными.

В типовых лабораторных пробах, кроме соблюдения соотношения технологических сортов руд, обеспечивается присутствие материала внутри- и внеконтурного разубоживания в соответствии с принимаемым в эксплуатационных запасах месторождений-аналогов. При отборе проб на оценочной стадии величина разубоживания принимается по единым нормам технологического проектирования или устанавливается по аналогии с эксплуатируемыми месторождениями такого же промышленного типа. На стадии разведки величина разубоживания принимается по показателю временных кондиций. ***Разубоживающие породы должны быть отбиты в процессе отбора технологической пробы совместно с ее рудной частью. Недопустимо примешивание в пробу пустых пород, взятых отдельно не на контакте рудных тел.***

Технологическая проба может характеризовать собственно технологический тип или технологический тип как смесь сортов (шихту) в их природном соотношении. Во втором случае отбор целесообразно производить отдельно по сортам с соблюдением одинаковых принципов отбора, а затем объединять их либо пропорционально запасам, либо по условиям шихтовки.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И МАССЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ

Требования к гранулометрическому составу сформулированы в документе ГКЗ РФ [6], в соответствии с которым крупнотоннажные полупромышленные или укрупненно-лабораторные пробы должны отвечать усредненному гранулометрическому составу горнорудной массы при

взрывной отбойке подземной добычи с использованием типового паспорта буровзрывных работ или горнорудной массе после крупного дробления при открытой добыче. Усредненные характеристики приведены в табл. 4 и 5 [7]. Для лабораторных технологических проб рекомендуется соблюдать допустимые отклонения по выходам классов крупности в пределах  $\pm 20\%$  относительных.

Таблица 4

Усредненные характеристики крупности взорванной горнорудной массы

Крупность классов, мм	Суммарный выход классов по минусу % при крупности продукта, мм						
	-1000	-800	-600	-500	-400	-300	-150*
-1000	95	–	–	–	–	–	–
-800	88	95	–	–	–	–	–
-600	80	87	95	–	–	–	–
-500	73	81	90	95	–	–	–
-400	66	73	83	89	95	–	–
-300	57	64	73	80	87	95	–
-200	44	50	60	66	73	83	98
-100	26	31	37	44	50	60	78
-50	15	18	22	26	31	37	50
-25	8	–	–	–	–	14	29

\*Обработка данных по жильным рудам [8]

Таблица 5

Усредненные характеристики крупности разгрузки дробилок крупного дробления

Крупность классов, мм	Суммарный выход классов по минусу % при крупности продукта, мм					
	-350	-300	-250	-200	-150	-100
-350	95	–	–	–	–	–
-300	88	95	–	–	–	–
-250	81	87	95	–	–	–
-200	74	79	86	95	–	–
-150	62	68	75	84	95	–
-100	47	51	58	68	79	95
-75	37	41	47	56	68	84
-50	27	31	35	41	51	68
-25	14	17	20	24	30	41
-15	7	10	12	15	20	27

Верхнему пределу крупности кусков пробы в мм соответствует 95%-ный выход массы пробы.

Для лабораторных и укрупненно-лабораторных технологических проб верхний предел крупности, отвечающий требованиям надежной массы пробы при заданной степени неравномерности распределения рудного компонента, ограничивается условиями, предлагаемыми эмпирической формулой Чечотта [9]:

$$d = \sqrt[2]{P/k},$$

где: P – масса пробы в кг;

$k$  – коэффициент пропорциональности, равный 0,05 для равномерного, 0,1 для неравномерного, 0,2 весьма неравномерного и 0,5 кг/мм<sup>2</sup> крайне неравномерного оруденения [10];

$d$  – диаметр куска в мм по верхнему пределу максимального класса крупности.

Например, для лабораторной пробы массой 1 т при неравномерном оруденении допустимый верхний предел крупности составит -100 мм. Более крупные куски учитываются по массе и додрабливаются до крупности -100 мм.

Исходя из требований обязательного изучения применимости радиометрического обогащения, верхний предел крупности кускового материала пробы должен быть не ниже -50 мм при достаточном количестве класса крупности -50+25 мм, который является оптимальным для лабораторных исследований кускового материала.

При ручном отборе проб невозможно обеспечить представительное распределение кускового материала по классам крупности. Поэтому в процессе отбора следует выполнять требование сохранения максимальной крупности куска при отбойке (но не более 200 мм) с обязательной полнотой сбора образовавшейся мелочи (-25+0 мм). Количество мелочи не должно превышать 15-30% массы пробы в зависимости от физико-механических свойств руды.

Технологические показатели обогатимости определяются для фактического гранулометрического состава. Однако для последующих прогнозных оценок должен быть использован гранулометрический состав, определенный на месторождениях-аналогах, или приниматься из таблиц усредненного гранулометрического состава (табл. 4 и 5).

Предварительный расчет минимальной массы лабораторных и укрупненно-лабораторных технологических проб выполняется по формуле Чечотта, исходя из требования надежности для заданной максимальной крупности куска при определенном коэффициенте неравномерности.

Масса лабораторной пробы должна учитывать массу получаемых продуктов радиометрического обогащения, необходимую для последующей переработки методами глубокого обогащения. Масса полупромышленных технологических проб колеблется в широких пределах. Она зависит, главным образом, от производительности опытной установки и времени переработки руды, необходимых для получения представительных данных по производительности оборудования и составления технологического баланса металлов.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТБОРУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБ**

### **4.1. Проектирование работ по отбору технологических проб**

Виды и объемы технологического опробования месторождения на различных стадиях геологоразведочных работ предусматриваются

специальным разделом проекта ГРР. При необходимости проведения большого объема горно-подготовительных работ для отбора полупромышленных технологических проб составляется отдельный проект.

В проектных документах указывается назначение технологических проб, вид исследований, сроки и организация, выполняющая технологических исследования. Там же приводятся сведения о методике разведки месторождения, степени его разведанности, дается характеристика выделенных технологических типов руд (их вещественный состав, средние содержания основных и попутных полезных компонентов и «вредных» примесей).

Проект на отбор проб должен содержать обоснование размещения и выбора числа пунктов отбора проб, данные о наличии и состоянии горных выработок, в которых предполагается отбор. Кроме того указываются способ отбора и обработки (разделки) технологических проб в виде рабочей схемы, а также условия их хранения, вид упаковки и способ транспортировки к месту исследований. К проекту прилагаются графические материалы (планы, разрезы), отражающие пространственное положение природных и технологических типов руд, результаты геологического опробования в пунктах, намеченных для отбора технологических проб, и их расположение.

Основной частью проекта являются **технические условия (ТУ)**, регламентирующие конкретные мероприятия, строгое выполнение которых обеспечивает отбор представительной технологической пробы. ТУ разрабатываются организацией, ведущей геологоразведочные работы, совместно с научно-исследовательским институтом, который будет проводить технологические испытания на пробе.

#### ***Содержание технических условий на отбор проб***

В ТУ должны быть раскрыты следующие основные положения:

- целевое назначение отбираемой технологической пробы и задачи исследований;
- количество природных типов и разновидностей, включаемых в пробу, и их соотношение;
- соответствие усредненных минерального и химического составов технологической пробы изучаемому технологическому типу с учетом разубоживания при эксплуатации;
- соответствие текстурно-структурных особенностей типу руды с указанием средней массовой крупности зерна главных рудных минералов;
- объемы планируемого разубоживания с указанием минерального и химического составов разубоживающих пород;
- степень окисления кускового материала пробы, соответствующая общей степени окисления руды данного типа. При отборе проб из приповерхностной зоны допустима легкая степень ожелезнения, не скрывающая текстурного рисунка руды, в противном случае проба соответствует иному природному типу, т.е. руде зоны окисления;
- представление на планах или картах площади развития природных типов (разновидностей), объединяемых предполагаемым

промышленным (технологическим) типом, с указанием предполагаемых пунктов отбора и массы отбираемых в них частных проб;

– анализ распределений содержания главных (попутных) полезных компонентов по данным опробования согласно методике, изложенной в п. 2. Они представляются в виде кусочно-линейных графиков на «вероятностной бумаге». Совпадение характера (подобие) интегрального распределения по пробе (выборке) с интегральным распределением по типу (генеральной совокупности) и попадание среднего содержания в выборке в пределы допусков, заданных табл. 2, подтверждает необходимое соответствие этих выборок, что отвечает представительности пробы по основному компоненту. При достаточной полноте анализов на попутные компоненты представительность по попутным компонентам оценивается аналогичным образом;

– гранулометрический состав пробы;

– обоснование надежности массы технологической пробы и ее достаточности для проведения технологических исследований;

– детальная оценка физико-механических свойств руды и разубоживающих пород (твердость, крепость, объемная масса, трещиноватость, влажность, глинистость и др.) при отборе укрупненных и полупромышленных проб.

Результирующим документом ТУ служит развернутая балансовая таблица, пример которой приведен в таблице в Приложении 1, где на условной руде показана комплектация участков отбора частных проб по содержанию основного компонента. Доли вклада каждого участка (выделены жирным шрифтом) даются в процентах от суммарной площади оконтуренных участков отбора частных проб, а сумма при постоянном сечении отбора обеспечивает заданную массу технологической пробы. Попутный компонент, доли которого выделены курсивом, фиксируется в той или иной частной пробе, соответствующей природной разновидности. Конкретные значения параметров и их пределы указываются в примечаниях. После окончательного уточнения мест отбора и получения данных, подтверждающих представительность выбранных участков по основным параметрам, проводится согласование ТУ с профильными специалистами организации, проводящей технологические исследования.

**Согласованные ТУ являются необходимым обоснованием для отбора технологической пробы и утверждения протокола о намерениях с организацией, проводящей технологические исследования.** При необходимости в процессе согласования ТУ и подготовки к отбору проб производится дополнительное контрольное опробование намеченных участков отбора.

#### **4.2. Геологическая документация при отборе пробы**

В процессе отбора технологических проб на графической зарисовке или фотодокументах отображают контуры мест отбора проб для фиксации их относительно элементов залегания и внутреннего строения рудных тел.

В журнале геологической документации записываются данные о мощности, минеральном составе, текстурно-структурных особенностях рудных тел, а также номера проб, длина секций, их ширина и глубина. Используются масштабы фотосъемки 1:25 или 1:50 с применением панорамной съемки для фиксации всей зоны отбора. В случае сложного внутреннего строения рудных тел делаются детальные фотоснимки масштабов 1:5, 1:2, 1:1, отражающие визуально различимые текстурно-структурные особенности обнажения.

Керновый материал, используемый для составления технологической пробы, предварительно фотографируется в керновых лотках с разметкой глубин проходки и интервалов отбора пробы в масштабе 1:5, затем документируется. Этими документами подтверждается требуемый выход керна, фиксируются характер и мощность зон дробления.

### 4.3. Способы отбора технологических проб

#### *Отбор малых технологических и минералого-технологических проб*

Малые технологические пробы, рассчитанные на изучение методами технологической минералогии, состояются из остатков сокращения рядовых проб керна или шлама скважин колонкового и ударного бурения по принципу компоновки групповых проб. Отбор из горных выработок осуществляется точечным, бороздовым и задириковым способами по пунктам типичным для данных природных разновидностей руд. Пробы отбираются по всем разведочным профилям или только по опорным в зависимости от сложности строения месторождения. Методика проведения работ предусматривается проектами ГРП в соответствии с инструкцией [11] по геолого-технологическому картированию. Сеть опробования, массы единичных проб специфичны для каждого типа руд месторождения.

#### *Отбор пробы из кернового материала*

На стадии оценочных работ лабораторные технологические пробы чаще всего komponуются из кернового материала скважин колонкового бурения в соответствии с ТУ на отбор пробы. Для отбора технологических проб в соответствии с требованиями ГКЗ используются скважины, имеющие выход керна более 80%. Надежная масса пробы рассчитывается исходя из диаметра керна с учетом его массы в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Масса одного погонного метра керна для разного вида и диаметра бурения

Вид бурения	Диаметр коронки, мм	Диаметр керна, мм	Площадь сечения, см <sup>2</sup>	Масса 1 пог. м. керна в кг при плотности $\rho$ г/см <sup>3</sup>			
				2,5 (пегматиты)	3,0 (скарны)	3,5 (сульфиды)	4,0 (магнетиты)
Дробовое	151	130	133,0	33,25	39,00	46,55	53,50
	132	112	98,3	24,55	29,46	34,37	39,29
	110	93	67,9	17,00	20,40	23,80	27,20
	93	74	43,0	10,70	12,90	15,00	17,20
Алмазное	76	60	28,2	7,00	8,46	9,86	11,30
	59	42	13,9	3,48	4,18	4,78	5,56
	46	32	8,0	2,00	2,40	2,80	3,80

В пробу берется половина керна, распиленного вдоль его оси. Для отбора технологической пробы заданного объема закладывается проходка куста технологических скважин. Керн дополнительному додрабливанию не подвергается, складывается в мешки, снабжается этикеткой с указанием № скважины и интервала проходки.

### ***Ручной способ отбора проб бороздой и задиркой из горных выработок***

Участки отбора частных проб, составляющих лабораторную пробу, определяются на основании геологической документации и бороздового опробования по сети профилей вкрест простирания рудного тела (зоны) сечением 10x5 см с длиной секции 1 м. Отбор кускового материала в технологическую пробу по выбранным пересечениям производится бороздой смежной с отобранной при опробовании бороздой по обе стороны от нее с расчетным для достижения заданной массы **постоянным** сечением. Внешний контур нарезается дисковой пилой. Отбор материала ведется отбойным молотком или зубилом сколами сбоку по направлению хода ленты, с сохранением по возможности максимальной крупности кусков. Материал собирается на подстилку. При этом количество мелочи крупностью менее 25 мм контролируется визуально, а после ссыпания в отдельные мешки – взвешиванием. Количество мелочи по крепким рудам не должно превышать 20% от общей массы. При пересечении трещиноватой зоны следует обеспечивать пропорциональность ее доли в мелких классах. Отобранный материал затаривается в мешки и снабжается этикетками с подробной привязкой.

*Отбор проб с полотна канав*, вскрывающих коренные руды, отличается особой сложностью. Производится любым способом проходки канав по коренным породам после контрольного секционного бороздового опробования и уточнения интервала отбора пробы. Глубина проходки не менее 10 см с соблюдением мер по сохранению крупных кусков (не крупнее 200 мм) при тщательном сборе образовавшихся при этом мелких классов. Должны быть приняты меры по предотвращению попадания делювия с бортов.

*Задирковый* способ отличается от бороздового сплошным характером отбора со всей площади выхода рудного тела. Применяется при весьма и крайне неравномерном распределении компонентов. Основным условием правильного отбора этим способом является тщательное выравнивание поверхности забоя и строгое соблюдение глубины задирки (не менее 10 см). Из-за большой трудоемкости способ находит использование преимущественно на рудах низкой крепости и при опробовании россыпей.

### ***Взрывная отбойка (валовая) при разведке подземными горными выработками***

Данный способ применяется при отборе укрупненно-лабораторных и полупромышленных проб. Для этого составляется проект на проведение опытных очистных работ по технологии предполагаемой эксплуатационной



отбойки. Руда для укрупненно-лабораторной пробы может быть отбита из забоя, боковой стенки или кровли выработки после контрольного бороздового опробования и геологической документации. Отбойка руды производится по специальному паспорту буровзрывных работ в заданном контуре на глубину не менее 1 м с возможными отклонениями  $\pm 20$  см. При откатке отбитой горнорудной массы используются погрузо-доставочные машины или шахтные вагонетки малого объема  $0,6 \text{ м}^3$ . По результатам экспресс-анализа порций в шахтных вагонетках ядерно-физическим или магнитометрическим методом на рудоконтролирующей станции, а при отсутствии РКС по данным горстегового опробования (с экспресс-анализом дробленых проб), отбирается порция кондиционной руды заданной массы. Случайный характер отбора обеспечивается перемешиванием горнорудной массы взрывом и порядком отбора вагонеток.

Компоновка основной пробы из нескольких частных проб осуществляется на складской площадке со специально подготовленным покрытием (бетонным или из утрамбованной руды аналогичного качества) с использованием бульдозера для перемешивания и отгрузки горнорудной массы через бункер.

Полупромышленные пробы большой массы (свыше 100 т) отбирают из опытных очистных блоков, подготовка, опробование и отработка которых производится по технологии очистных работ.

#### ***Взрывная отбойка (валовая) с уступа карьера***

Способ применяется для отбора укрупненно-лабораторных и полупромышленных проб. Выделенный по данным опробования скважин участок уступа карьера подвергается контрольному бороздовому опробованию и геологической документации. При отбойке заряд скважин должен обеспечить разрушение массива без разлета горнорудной массы. В процессе экскавации производится отбор горнорудной массы из выделенного контура на заданную глубину с учетом возможных потерь при дальнейшей подготовке пробы (рассчитываются при проектировании). Горнорудная масса загружается в автосамосвалы грузоподъемностью до 40 т и после экспресс-анализа, отбора необходимого количества и качества порций кондиционной руды на РКС транспортируется на специальную площадку, где складывается в штабель. Полотно пола площадки должно быть подготовлено и утрамбовано из руды такого же типа и качества. Скомпонованная из требуемого количества частных проб технологическая проба перемешивается с использованием экскаватора или бульдозера. Через бункер материал пробы выкладывается на ленту транспортера, с которой периодически отбирается заданный объем равными порциями.

***Конечной стадией отбора технологической пробы*** является составление и согласование акта отбора технологической пробы. Акт составляется непосредственно на месте отбора в соответствии с прилагаемым образцом (Приложение 2). В нем указываются: фактические данные по объемам (массам) частных проб, качеству руд по данным геологического опробования, отмечается полнота выполнения требований ТУ и допущенные

отклонения. Предлагаются рекомендации по разделке и опробованию материала технологических проб на месте. **Согласование Акта руководством НИИ, проводящим технологические испытания, с последующим утверждением его руководством ГРП является необходимым основанием для заключения Договора на технологическое изучение пробы.** В случае наличия невыполненных позиций требований ТУ и необходимости доработки не исключается возможность командирования сотрудника организации, проводящей исследования, для выдачи необходимых рекомендаций на месте. Мероприятия по отбору проб продолжаются до выполнения поставленных требований и оформления паспорта пробы (Приложение 3).

#### **4.4. Подготовка технологических проб и контрольное опробование**

##### ***Лабораторные пробы***

Основной особенностью подготовки лабораторных проб является соблюдение мер по сохранению их гранулометрического состава. По этой причине грохочению и опробованию пробы не подлежат. Для ориентировочного контроля качества проб (кроме керновых) по содержанию основного компонента допускается горстевой отбор по сетке мелкого материала крупностью -5 мм общей массой 2,5 кг для неравномерных или 5 кг для весьма неравномерных руд. Результаты анализа с учетом эффекта избирательного измельчения рудных минералов дают ориентировочные сведения о качестве пробы.

##### ***Укрупненно-лабораторные и полупромышленные пробы***

Укрупненно-лабораторные пробы в случае формирования технологической пробы и дубликата подвергаются грохочению и контрольному опробованию на месте. Предварительно выделяется класс крупности +100 мм, который додрабливается, затем производится грохочение по классам крупности: -100+75, -75+50, -50+25 и -25 мм, которые взвешиваются. Содержание в каждом классе определяется путем опробования в соответствии с ГОСТ 14180-80. При этом для крупных классов крупности допускается несоблюдение требования надежной массы пробы, поскольку требуемая масса может оказаться несоизмеримой с фактической массой класса. Материал всех классов крупности пробы транспортируется отдельно.

Полупромышленные пробы опробуются в процессе отбора частными точечными пробами из вагонеток, самосвалов, железнодорожных вагонов, а также из штабелей накопления в соответствии с ГОСТ 14180-80 [12]. Во всех случаях контрольного опробования из частных проб составляют общую пробу, в которой после обработки по принятой на месторождении схеме определяются минеральный состав, текстурно-структурные особенности, физико-механические и другие свойства руды, содержания главных и попутных полезных компонентов.

#### **4.5. Упаковка, транспортировка и хранение**

Материал лабораторных проб упаковывают в полипропиленовые мешки по 20 кг, снабжают бирками, а внутри мешков этикетками в полиэтиленовых пакетах, и по два складывают в ящики. Ящики маркируются фанерными бирками с указанием № пробы и № ящика. Лабораторные пробы следует высылать пассажирской скоростью или автомашинами фирм грузоперевозчиков.

Дубликаты проб необходимо хранить в условиях, исключающих окисление сульфидных минералов, в сухих помещениях с применением полиэтиленовых мешков.

Полупромышленные технологические пробы транспортируют навалом в железнодорожных вагонах или автомашинах. При этом должны приниматься меры, исключающие потери рудной мелочи.

#### **4.6. Сопроводительная документация**

Сопроводительная документация должна включать:

- 1) Акт об отборе технологической пробы (Приложение 2).
- 2) Паспорт технологической пробы (Приложение 3), который является сертификатом соответствия материала пробы руде изучаемого объекта (рудного тела) промышленного (технологического) типа.
- 3) Санитарно-эпидемиологическое заключение с радиационными характеристиками.
- 4) Копию железнодорожной накладной.

Указанная документация до отправки пробы высылается электронной почтой. Оригиналы документов отправляются почтой одновременно с пробой. В один из ящиков укладываются ксерокопии сопроводительных документов.

### **5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ**

В процессе отбора и подготовки технологических проб используется персонал, прошедший обучение и инструктаж по ведению горных работ на предприятии. Допуск случайных лиц категорически запрещается.

## Литература

1. СТО РосГео 09-001-98 Твердые полезные ископаемые и горные породы. Технологическое опробование в процессе геологоразведочных работ. Общие требования. Стандарт российского геологического общества. М.: РосГео. 1998. 20 с.
2. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). М.: ВИЭМС. 1999. 17 с.
3. Временный порядок представления на апробацию оценок прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых для включения в перечень нераспределенных участков недр, предлагаемых для представления в пользование. М.: ЦНИГРИ. 2013. 13 с.
4. Пухальский Л.Ч. Рудничная геофизика. М.: Энергоатомиздат. 1983. 120 с.
5. Технологическое опробование месторождений цветных металлов в процессе разведки. Временное методическое руководство. М.: МЦМ СССР, МинГео СССР. 1983. 38 с.
6. Требования к изучению радиометрической обогатимости минерального сырья при разведке месторождений металлических и неметаллических полезных ископаемых. ГКЗ РФ. М.: 1993. 26 с.
7. Справочник по обогащению (подготовительные процессы). М.: Недра. 1982. 366 с.
8. Проблемы разрушения горных пород и совершенствования технологии разработки месторождений полезных ископаемых. М.: Недра. 1969. С. 127-132.
9. ОСТ 48-287-87 Требования к технологическим пробам, поступающим на исследования по обогащению. Отраслевой стандарт. Руды цветных и редких металлов. М.: МЦМ СССР. 1984. 24 с.
10. Альбов М.Н. Опробование месторождений полезных ископаемых. М.: Недра. 1975. 232 с.
11. Малообъемное технологическое опробование и картирование рудных месторождений при разведке. Инструкция НСОМТИ № 1. М.: ВИМС. 1979. 47 с.
12. ГОСТ 14180-80. Руды и концентраты цветных металлов. Методы отбора и подготовки проб для химического анализа и определения влаги. М.: Издательство стандартов. 1990. 28 с.

**Графический способ оценки представительности  
технологической пробы (выборки) модели руды  
технологического типа (генеральной совокупности)**

***Порядок расчетов и построений:***

– Исходные данные опробования кернa скважин и других горных выработок: №№ выработок, интервалы опробования, приведенные к истинной мощности  $m$ , содержания основного компонента  $C$  и  $mC$  формируются в виде столбцов Excel-файла, где в столбцах A, B, C, D размещаются данные генеральной совокупности; столбцы E и F оставляются пустыми; в столбцах G, H, I, J представляются результаты выборки № 1 по данным опробования; столбцы K и L оставляются пустыми; столбцы M, N, O, P предназначаются для выборки № 2; столбцы R и S оставляются пустыми и т.д.

– Исходный файл обрабатывается с помощью специальной программы «Gauss approximation», прилагаемой на сайте Методических рекомендаций в интернете, либо вручную, используя аппарат Excel.

– В последнем случае рассчитываются суммы  $\Sigma m$ ,  $\Sigma mC$  и  $C_{cp} = \Sigma mC / \Sigma m$  для соответствующих столбцов генеральной совокупности и выборок.

– Данные ранжируются по возрастанию содержаний  $C$ , разбиваются на  $i$  фракций (карманов) по заданным верхним пределам  $C_{iпр}$ . Фракции разделяются друг от друга двумя пустыми ячейками, в которые записываются результаты вычислений по фракциям  $\Sigma m_i$ ,  $\Sigma m_i^{отн} = 100 \Sigma m_i / \Sigma m$  % и  $C_{iпр}$ .

– На вероятностном трафарете (бланки для ксерокопирования прилагаются ниже), выбрав масштаб оси абсцисс в соответствии с предполагаемым видом распределения, выполняются построения точек накопленных частот для генеральной совокупности и выборки в %%%:  $\gamma_1 = \Sigma m_1^{отн}$ ;  $\gamma_2 = \Sigma m_1^{отн} + \Sigma m_2^{отн}$  ....  $\gamma_n = \Sigma m_1^{отн} + \Sigma m_2^{отн} + \dots + \Sigma m_n^{отн}$  по оси ординат для соответствующих  $C_{iпр}$  оси абсцисс с последующей аппроксимацией линейными зависимостями (см. примеры рис. 3 и 4). Результирующая кусочно-линейная зависимость представляет собой интегральное распределение содержаний. Для генеральной совокупности это базовая модель руды технологического типа. Меняя сами выборки и состав выборок, путем последовательного приближения находят выборку с конфигурацией, подобной генеральной совокупности, со средним содержанием в пределах допусков (см. табл. 2, раздел 2), отвечающую требованиям представительности.

– Полученные таким путем графики являются документальным подтверждением представительности технологической пробы по данному компоненту.

## *Использование программы «Gauss Approximation»*

1. Исходные данные заносятся на лист Excel в виде столбцов цифровых файлов: «интервал или весовая доля» и «содержание» с использованием запятой в десятичных дробях (обязательно) и заменой нуля на малую дробь в пределах статистической погрешности анализа. При этом лист должен быть сохранен и может быть приведен в свернутое состояние.

2. В разделе программы «Загрузка» для окон каждой совокупности данных последовательно слева направо в открывающиеся вкладки заносятся параметры: *порядковый № листа, № строки, прописными латинскими буквами индексы столбцов интервала и содержания*, затем командой «открыть» запрашивается адрес исходного файла. Командой «открыть» на адресной вкладке цифровой файл загружается в окно программы. Данные отображаются в окнах, где могут быть проверены и при необходимости откорректированы.

3. В разделе «Карманы» задаются верхние пределы границ фракций содержаний (с обязательным использованием запятой в десятичных дробях). Количество карманов не ограничено. Первая колонка карманов может быть скопирована во вторую и третью. Значения карманов могут быть изменены, при этом обязательно заполнение кармана последнего номера.

4. В разделе «Параметры» выполняется построение графиков распределений с использованием кусочно-линейной аппроксимации в строгой последовательности: Генеральная совокупность, Выборка 1 и Выборка 2 в указанном ниже порядке.

4.1. Соответственно виду распределения устанавливается масштаб оси X (линейный или логарифмический) и коэффициент, обеспечивающий полноту вывода заданного диапазона содержаний.

4.2. Построение графика точек на вероятностном бланке происходит при установке галочки в окне, начиная с «генеральной совокупности». Открывается бланк с точками координат кривых (в этом случае красные квадратные точки), при этом ниже оси X выводится средневзвешенное содержание для генеральной совокупности. По точкам координат, начиная с низких содержаний, нажав левую клавишу мыши, выделяют зоны линейной аппроксимации согласно особенностям корреляционного графика. Зоны могут перекрываться. Точки, расположенные выше  $>99,95\%$ , в аппроксимацию не включаются. Аппроксимацию можно повторить снятием галочки.

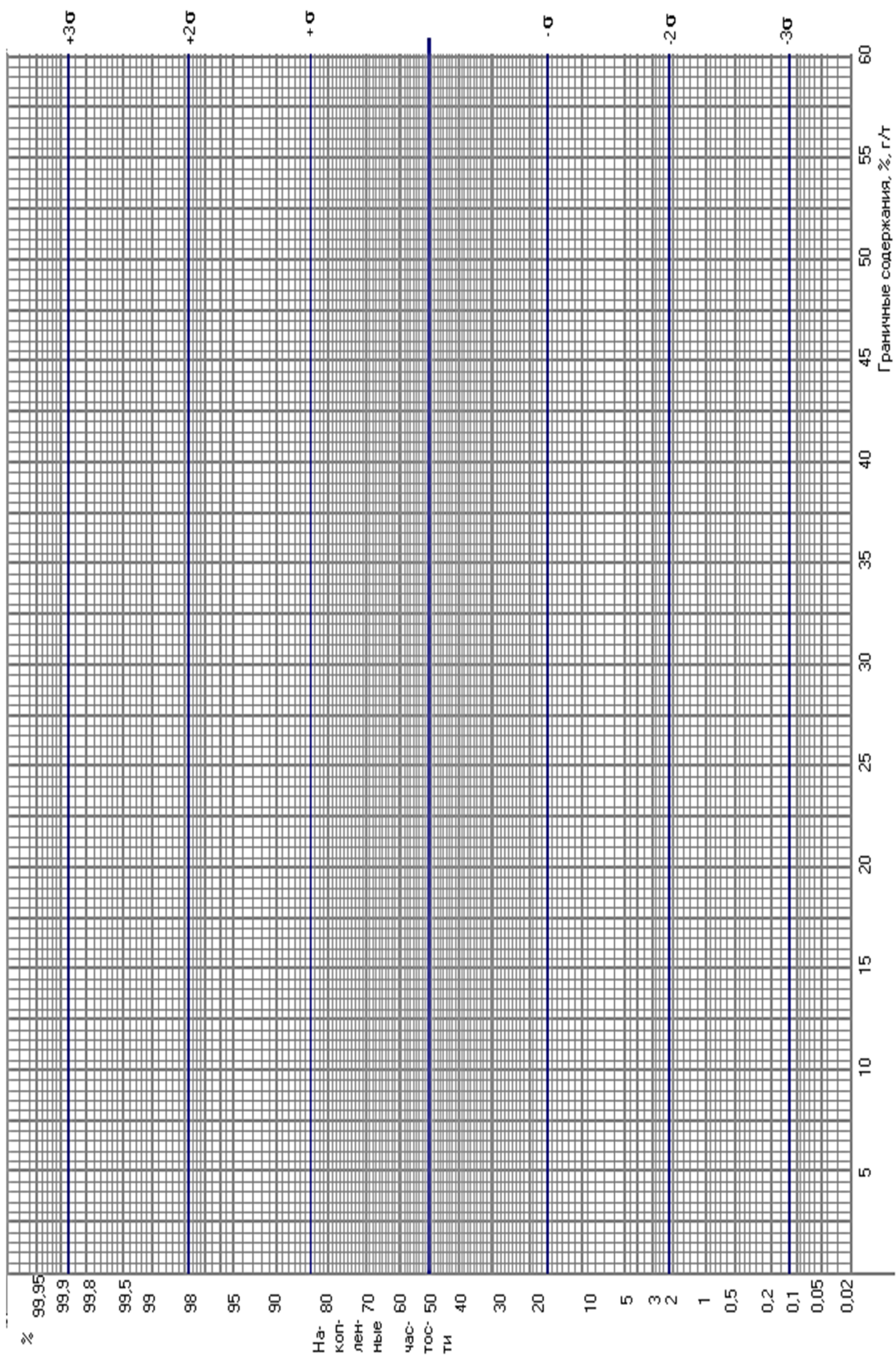
4.3. С установкой галочки на «Выборку 1» выполняются те же операции. При этом кривая генерального распределения сохраняется в неактивном состоянии. Аналогично выполняются операции построения для Выборки 2. Вернуться к повторным построениям предыдущих распределений можно только закрыв последующие путем снятием галочек.

4.4. После построения графиков всех трех интегральных распределений сохраняется более близкая к генеральному распределению выборка. Вместо отбракованной выборки (галочка снимается) в блоке

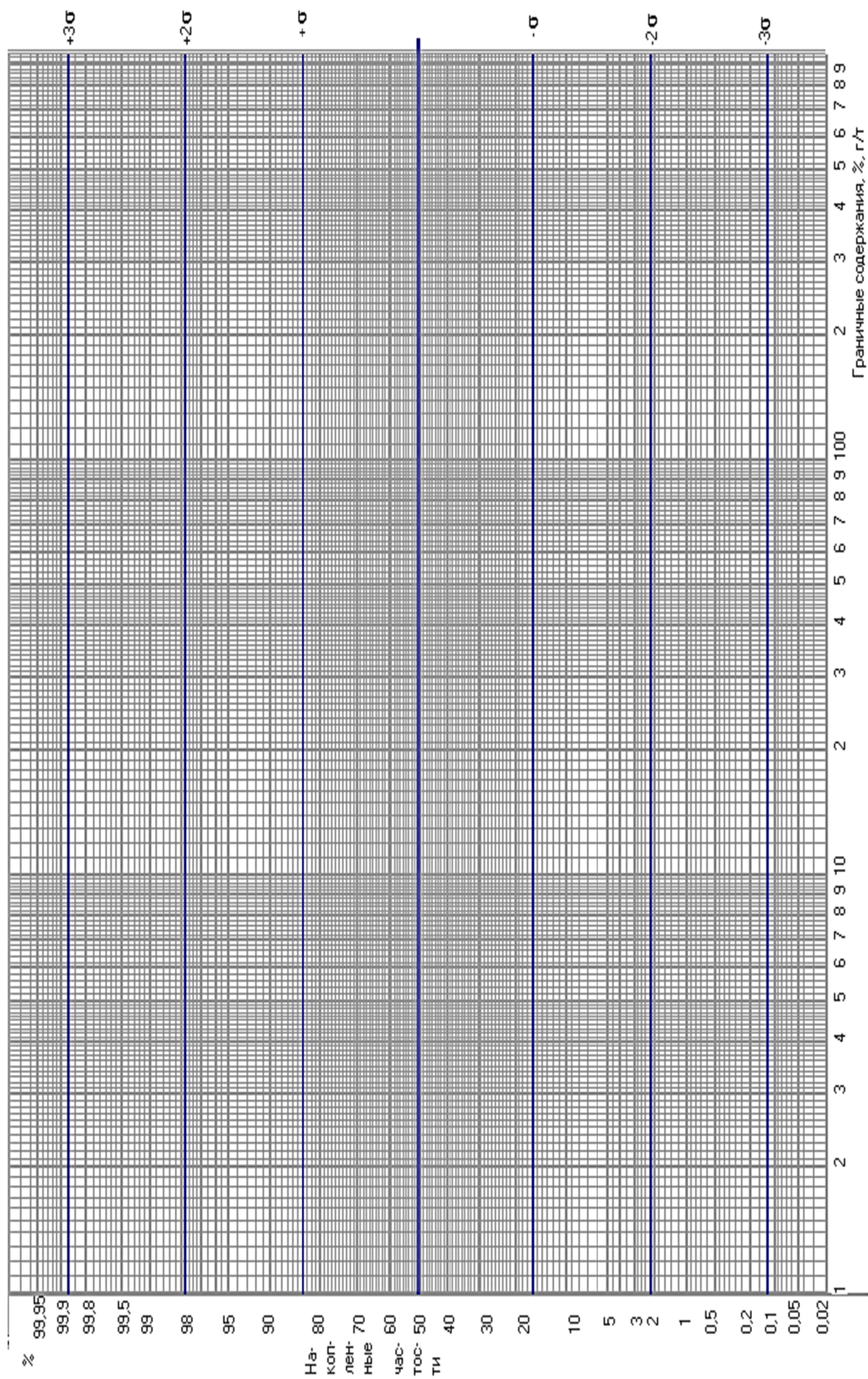
«Загрузка» заводится файл новой выборки, для которой выполняются те же операции. Таким образом, методом последовательных приближений находится наиболее близкая к генеральному распределению по форме и среднему содержанию **представительная выборка**.

4.5. График интегрального распределения генеральной совокупности остается в красном цвете, а распределение представительной выборки выделяется тонкой линией черного цвета.

4.6. Графики сохраняются с расширением BMP при возможности подбора яркости сетки. В последующем они могут быть обработаны программой Paint.







## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### СОГЛАСОВАНО:

Куратор по ТПИ агентства МПР

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### УТВЕРЖДАЮ:

Гл. инженер \_\_\_\_\_ ГРП

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

Зав. технологическим отделом НИИ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### АКТ об отборе технологической пробы №

Месторождения \_\_\_\_\_, рудного тела \_\_\_\_\_

Мы, нижеподписавшиеся: главный геолог ГРП \_\_\_\_\_, участковый геолог \_\_\_\_\_, нач. горных работ \_\_\_\_\_, ст. пробоотборщик \_\_\_\_\_, на основании проекта ГРП \_\_\_\_\_ на отбор \_\_\_\_\_ технологической пробы и приказа по ГРП № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. составили настоящий акт о нижеследующем:

1. В период с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. в соответствии с техническими условиями (ТУ) № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., составленными \_\_\_\_\_ и согласованными с \_\_\_\_\_ произведен отбор технологической пробы № \_\_\_\_\_ для проведения \_\_\_\_\_ испытаний руд \_\_\_\_\_ месторождения \_\_\_\_\_ рудных тел, зоны.
2. Расчетная масса пробы \_\_\_\_\_ т. Фактическая масса \_\_\_\_\_ т. Масса дубликата \_\_\_\_\_ т.
3. Технологическая проба характеризует \_\_\_\_\_ тип, сорт руды рудного тела № \_\_\_\_\_, залежи \_\_\_\_\_, на стадии \_\_\_\_\_ работ, составляющих \_\_\_\_\_ % запасов \_\_\_\_\_ сорта (типа, рудной залежи, месторождения).
4. В пробу отобран материал со следующих пунктов отбора частных проб с параметрами руды как по частным пробам, так и по объединенной технологической пробе, приведенными в таблице.
  - 4.1. Расчетное содержание в пробе по данным основного и контрольного опробования выработок составляет:
    - по основному компоненту \_\_\_\_\_%, отклонение от среднего содержания по рудному телу составляет \_\_\_\_\_% и находится в пределах допуска (в случае превышения рекомендованы работы по отбору дополнительных объемов рудного материала в соответствии с протоколом № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., который прилагается).
    - по попутным компонентам \_\_\_\_\_ %;
    - по «вредным» компонентам \_\_\_\_\_ %;
  - 4.2. Разубоживающая масса составляет \_\_\_\_\_ % по массе (объему), в том числе внутриконтурные некондиционные пропластки \_\_\_\_\_ %; внеконтурное разубоживание \_\_\_\_\_% с висячего и \_\_\_\_\_% с лежащего бока.
5. Технология отбора пробы, обеспечивающая заданную крупность кускового материала - \_\_\_\_\_ мм.
6. Рекомендуемая схема разделки пробы, необходимость и способ опробования.
7. Условия упаковки и хранения дубликата.
8. Способ отправки, адрес получателя.
9. Подписи ответственных лиц:  
Гл. геолог ГРП \_\_\_\_\_  
Участковый геолог \_\_\_\_\_  
Нач. горных работ \_\_\_\_\_  
Ст. пробоотборщик \_\_\_\_\_

#### Примечание

В случае несоблюдения ТУ на отбор пробы необходимо перечислить отклонения, указать причины отклонений и обосновать целесообразность исследований технологических свойств руды на пробе, отобранной с отклонениями от технических условий.

Таблица Приложения 2

## Примерный развернутый план отбора частных проб с показателями по технологической пробе

Природная разновидность, сорт (площадная, весовая доля, %)	Параметры руды	Весовая Доля, %		Масса, т	Содержание, %		Участки отбора частных проб: № выработки (скважины), интервал отбора, м												Примечания
		План	Факт		Основн. комп. 1	Прочие комп.	Скв. 1		Скв. 2		Скв. 3		Скв. 4		Скв. 5		Скв. 6 и т.д.		
							Доля, %	Скв. 1	Доля, %	Скв. 2	Доля, %	Скв. 3	Доля, %	Скв. 4	Доля, %	Скв. 5	Доля, %	Скв. 6 и т.д.	
Рядовая руда, (40)	Крупнозернистая, комп. 1	5						5											
	Среднезернистая, комп. 1	30						10	20										
	В том числе с попутн. комп. 2	(20)						5	15										
	В том числе с вредн. комп. 3	(30)						10	20										
	Разубоживающая масса 1	5						5	-										
Богатая руда, (20)	Всего по разновидности, сорту	40						20	20										
	Крупнозернистая, комп. 1	5								5									
	Среднезернистая, комп. 1	15								5			10						
	В том числе с попутн. комп. 2	(15)								5			10						
	В том числе с вредн. комп. 3	(10)								3			7						
Бедная руда, (40)	Всего по разновидности, сорту	20								10			10						
	Крупнозернистая, комп. 1	-																	
	Среднезернистая, комп. 1	30																	
	В том числе с попутн. комп. 2	(20)																	
	В том числе с вредн. комп. 3	(10)																	
Технологическая проба, (100)	Разубоживающая масса 2	10																	
	Всего по разновидности, сорту	40																	
	По основному компоненту 1	85																	
	В том числе с попутн. комп. 2	(55)						15	20	10		10		20					
	В том числе с вредн. комп. 3	(50)					5	10	20	3		7		5					
	Разубоживающая масса	15						5	-										

**ПАСПОРТ  
технологической пробы № \_\_\_\_\_**

1. Целевое назначение пробы \_\_\_\_\_
2. Технические условия на технологическую пробу разработаны в составе следующей документации \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.
3. Технологическая проба характеризует \_\_\_\_\_ тип, сорт руды рудного тела № \_\_\_\_\_, залежи \_\_\_\_\_, на стадии \_\_\_\_\_ работ, составляющих \_\_\_\_\_% запасов \_\_\_\_\_ сорта (типа, рудной залежи, месторождения).
4. Представительность технологической пробы и основные ее параметры определены ТУ на отбор пробы и Актом отбора. Оба документа прилагаются и обобщаются в табл. 1.
  - 4.1. Расчетное содержание в пробе по данным основного и контрольного опробования выработок составляет:
    - по основному компоненту \_\_\_\_\_%, отклонение от заданного среднего содержания составляет \_\_\_\_\_% и находится в пределах допуска;
    - по попутным компонентам \_\_\_\_\_%;
    - по «вредным» компонентам \_\_\_\_\_%.
  - 4.2. Ориентировочный минеральный состав руд изучаемого природного типа приводится в табл. 2.
  - 4.3. Текстурно-структурные особенности.
  - 4.4. Разубоживающая масса составляет \_\_\_\_\_% по массе (объему), в том числе внутриконтурные некондиционные пропластки \_\_\_\_\_%; внеконтурное разубоживание \_\_\_\_\_% с всячего и \_\_\_\_\_% с лежачего бока.
- Характеристика вмещающих пород:
  - тип пород и их распространение относительно рудных тел.
  - средние содержания основных, попутных, и вредных компонентов.
5. Технология отбора пробы, обеспечивающая заданную крупность кускового материала минус \_\_\_\_\_ мм.
6. Масса технологической пробы \_\_\_\_\_ т.
7. Порядок разделки и способ опробования (в случае его проведения).
8. Результаты опробования:
  - по основному компоненту \_\_\_\_\_%, отклонение от заданного среднего содержания составляет \_\_\_\_\_% и находится в пределах допуска;
  - по попутным компонентам \_\_\_\_\_%;
  - по «вредным» компонентам \_\_\_\_\_%.
9. Форма поставки.
10. Приложения к паспорту:
  - графические материалы, представленные детальными геологическими планами и разрезами с указанием пунктов отбора частных проб с разноской результатов основного и контрольного опробования;
  - схемы разделки и опробования технологической пробы.

Подписи ответственных лиц:

Гл. геолог ГРП \_\_\_\_\_

Участковый геолог \_\_\_\_\_

Гл. инженер ГРП \_\_\_\_\_

Таблица 1 Приложения 3

Пример характеристики технологической пробы \_\_\_\_\_ типа  
участка \_\_\_\_\_ месторождения

Природная разновидность, сорт (площадная, весовая доля, %)	Параметры руды	Весовая доля, %		Масса, т	Содержание, %		Участки и интервалы отбора частных проб
		План	Факт		Основн. комп. 1	Прочие комп.	
Рядовая руда, (40)	Крупнозернистая, комп. 1	5					
	Среднезернистая, комп. 1	30					
	<i>В том числе с попутн. комп. 2</i>	(20)					
	<i>В том числе с вредн. комп. 3</i>	(30)					
	Разубоживающая масса 1	5					
	Всего по разновидн., сорту	40					
Богатая руда, (20)	Крупнозернистая, комп. 1	5					
	Среднезернистая, комп. 1	15					
	<i>В том числе с попутн. комп. 2</i>	(15)					
	<i>В том числе с вредн. комп. 3</i>	(10)					
	Всего по разновидн., сорту	20					
Бедная руда, (40)	Крупнозернистая, комп. 1	–					
	Среднезернистая, комп. 1	30					
	<i>В том числе с попутн. комп. 2</i>	(20)					
	<i>В том числе с вредн. комп. 3</i>	(10)					
	Разубоживающая масса 2	10					
	Всего по разновидн., сорту	40					
Технологическая проба	По основному компоненту 1	85					
	В том числе с попутн. комп. 2	(55)					
	В том числе с вредн. комп. 3	(50)					
	Разубоживающая масса	15					

Таблица 2 Приложения 3

Ориентировочный минеральный состав руд, входящих в состав технологической пробы

Минералы	Относительное количество в %				Примечания
	В целом проба	Богатая руда	Рядовая руда	Бедная руда	
В рудном контуре					
Рудные					
Нерудные					
Всего	100	100	100	100	
В разубоживающей массе					
Рудные					
Нерудные					
Всего	100	100	100	100	

Подписано в печать 01.10.2018 г.  
Формат 60×90 /16. Усл. печ. л. 1,7  
Тираж 100 экз. Заказ № 14.

Редакционно-издательский сектор (РИС) ВИМС.  
119017, Москва, Старомонетный пер., д. 31. Тел. (495) 9503180  
Отпечатано на ризографе в РИС ВИМС.