

*Катышка - главному геологу*

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПО ЗАПАСАМ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ  
К РОССЫПНЫМ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ ПО ЗАПАСАМ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР  
(ГКЗ СССР)

ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ  
К РОССЫПНЫМ  
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

МОСКВА 1982

**Инструкция по применению Классификации запасов к россыпным месторождениям полезных ископаемых.** М., 1982, 48 с. (Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР).

Совет Министров СССР постановлением от 30 ноября 1981 г. утвердил новую Классификацию запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. В соответствии с этой Классификацией ГКЗ СССР с участием Министерства геологии СССР и Министерства цветной металлургии СССР разработана Инструкция по ее применению к россыпным месторождениям полезных ископаемых.

Требования Инструкции обязательны для выполнения всеми организациями, независимо от их ведомственной подчиненности, при разведке и разработке россыпных месторождений, проектировании предприятий по добыче полезных ископаемых и переработке минерального сырья.

С выпуском данной Инструкции утрачивает силу «Инструкция по применению Классификации запасов к россыпным месторождениям золота, платины, олова, вольфрама, титана, циркония, тантала и ниобия, редких земель и алмазов», изданная в 1962 г.

**Редакционная коллегия:**

*А. М. Быбочкин (председатель), В. М. Борзунов, Л. З. Быховский,  
Ю. Ю. Воробьев, К. В. Миронов (зам. председателя), Ю. В. Рудаков*

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К РОССЫПНЫМ МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

### 1. Общие сведения

1.1. Россыпи занимают видное место среди месторождений металлов и отдельных видов нерудного сырья, являясь для некоторых из них одним из основных источников добычи. Промышленное значение имеют россыпи золота, платины, олова, вольфрама, титана, циркония, тантала, ниобия, редкоземельных элементов, алмазов, ювелирных и ювелирно-поделочных камней и некоторых других полезных ископаемых.

1.2. Россыпями называются скопления рыхлого или сцементированного обломочного материала, содержащего в виде зерен, их обломков или агрегатов те или иные ценные минералы. Россыпи образуются в результате разрушения коренных источников — эндогенных месторождений, рудопроявлений, минерализованных пород, а также путем перемыва промежуточных коллекторов — осадочных пород с повышенными концентрациями ценных минералов. Россыпное месторождение может быть представлено одной россыпью или группой пространственно сближенных россыпей (залежей).

В табл. 1 приведены сведения о главных минералах, добываемых из россыпей.

1.3. По условиям формирования россыпи подразделяются на следующие типы: элювиальные, склоновые, пролювиальные, аллювиальные, прибрежно-морские и озерные. Кроме того, для некоторых видов полезных ископаемых практический интерес представляют эоловые, ледниковые и другие россыпи.

Элювиальные россыпи сложены неперемененными продуктами выветривания (щебнисто-дресвяными или глинистыми), в которых содержание полезного компонента близко к его концентрации в коренном источнике или несколько выше вследствие выноса части продуктов выветривания. Эти россыпи обычно имеют вид плоской залежи, контуры которой в плане примерно совпадают с контурами выхода коренного источника на дневную поверхность.

Склоновые россыпи (солифлюкционные, делювиальные и др.) образуются при сползании по склону продуктов разрушения коренных источников и материала элювиальных россыпей. На относительно ровных склонах они имеют в плане плащевидную форму.

## Характеристика главных минералов россыпных месторождений

		Главные минералы		
Полезный компонент	Наименование	Содержание главных полезных компонентов, %	Примеси в минералах, которые могут иметь промышленное значение	Плотность, г/см <sup>3</sup>
Золото	Золото самородное	Au 50—99	Ag, Ir, Rh	15,6—19,3
Платина	Поликсен	Pt 80—88	Os, Ir, Ru, Rh, Pd	15—19
	Платина самородная	Pt до 96	Os, Ir, Ru, Rh, Pd	21,5
Осмий, иридий	Осмистый иридий	Изоморфный ряд осмия и иридия	Pt, Ru, Rh	17—22,5
Олово	Касситерит	Sn 68—78	Ta, Nb, Sc, In, TR	6,5—7,1
Вольфрам	Вольфрамит	WO <sub>3</sub> 74—76	Ta, Nb, Sc, TR	7,1—7,5
	Шеелит	WO <sub>3</sub> ~ 80	TR	5,9—6,0
Титан	Рутил	TiO <sub>2</sub> 88,6—98,2	Sc, Nb, Ta	4,2—4,3
	Ильменит	TiO <sub>2</sub> 34,4—68,2	Sc, Nb, Ta, V, TR	3,7—4,8
	Лейкоксен	TiO <sub>2</sub> 55,3—97,0	Sc, TR, Nb, Ta	3,3—4,1
Цирконий	Циркон	ZrO <sub>2</sub> 60—67	Hf, Th, Sc, Y, TR	4,5—4,7
	Бадделит	ZrO <sub>2</sub> 95—99	Hf, TR, Th	5,4—6,2
Ниобий, тантал	Колумбит	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 59—76	—	5,0—6,0
		Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1—20		
	Танталит	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 63—86 Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0,2—20	Sn	7,0—8,0

Микролит	$Ta_2O_5$ 55—80 $Nb_2O_5$ 0,9—10	U, TR	5,9—6,4
Пироклор	$Nb_2O_5$ 52—71 $Ta_2O_5$ до 7	TR, U, Th	3,8—4,7
Лопарит	$\Sigma Ce_2O_3$ 30—33,5 $Nb_2O_5$ 8—12,8 $Ta_2O_5$ 0,6—0,8	Sr, Th	4,6—4,9
Монацит	$\Sigma Ce_2O_3$ до 35 $ThO_2$ до 31	U	4,9—5,5
Ксенотим	$\Sigma Y_2O_3$ до 61	Th, Sc, U	4,4—4,6
Алмаз		—	3,5
Рубин		—	4,0
Сапфир		—	4,0
Хризолит		—	~ 4
Топаз		—	3,5—3,6
Берилл		—	2,8
Шпинель		—	3,6
Гранаты		—	3,5—4,2
Янтарь		—	1,05—1,09
Нефрит		—	2,8—3,3
Агат		—	2,6
Горный хрусталь		—	2,6

Редкоземельные элементы

Ювелирные, ювелирно-поделочные и технические камни

Пьезооптическое сырье

Пролювиальные россыпи приурочены к отложениям конусов выноса и пролювиальным шлейфам, образующимся в результате деятельности временных водотоков. К пролювиальным россыпям близко примыкают ложковые россыпи, залегающие на дне логов, распадков, лишенных постоянного водотока, и в долинах небольших ключей. Они тяготеют к коренным источникам, часто характеризуются резкими колебаниями мощностей продуктивных отложений и по условиям образования являются промежуточными между склоновыми и аллювиальными россыпями.

Для указанных типов россыпей характерна слабая окатанность обломочного материала, плохая сортировка и неравномерное распределение полезных компонентов, часто по всей толще рыхлых отложений.

Элювиальные, склоновые и пролювиальные россыпи содержат многие виды полезных ископаемых, однако практический интерес они представляют в основном для добычи тантала, ниобия, редких земель, олова, вольфрама, титана, алмазов и других драгоценных камней, пьезокварца, а в последнее время и золота.

Аллювиальные россыпи образуются в результате размыва и переотложения водными потоками элювия, склоновых и других рыхлых образований, содержащих полезные минералы. Для аллювиальных россыпей характерна слоистость отложений и сортированность обломочного материала по крупности. В зависимости от условий образования и места нахождения среди них выделяются долинные, террасовые и русловые россыпи.

Долинные россыпи залегают в пределах современного днища речных долин как на коренных породах, так и внутри рыхлой толщи и не зависят от расположения современного русла. Они располагаются в зрелых речных долинах и формируются на разных стадиях развития рек.

Террасовые россыпи представляют собой реликтовые участки долинных россыпей прежних эрозионно-аккумулятивных циклов, сохранившиеся от разрушения при последующей глубинной эрозии и склоновой денудации. При смещении по склону полезных минералов террасовые россыпи преобразуются в террасо-увальные.

Русловые россыпи залегают в русле водного потока или под ним. Они возникают там, где в сферу влияния водотока, врезающегося в рыхлые или скальные породы, попадают коренные источники россыпей или ранее образовавшиеся россыпи. Русловые россыпи характерны для молодых долин, находящихся в стадии врезания или только недавно ее закончивших. Разновидностью их являются косовые россыпи, залегающие на галечных островах, косах и отмелях и содержащие наиболее подвижные в аллювиальной среде мелкие частицы полезных минералов.

Аллювиальные россыпи, прежде всего долинные и террасовые, играют ведущую роль среди россыпей в промышленной добыче золота, платины, олова, вольфрама, алмазов, рубина, сапфира, шпинели, нефрита, агата.

Прибрежно-морские и озерные россыпи образуются в прибрежной полосе морей и крупных озер под действием волн, прибоя, приливов, отливов и береговых течений за счет материала, приносимого реками, или в результате абразии минерализованных пород, коренных рудопроявлений и месторождений, а также россыпей различного генезиса, расположенных на берегу. Среди прибрежно-морских россыпей выделяются надводные — пляжевые и террасовые и россыпи подводного берегового склона — донные и бенчевые.

Пляжевые россыпи образуются в волноприбойной зоне между уровнями прилива и отлива. Террасовые россыпи представляют собой остатки прибрежно-морской россыпи прежнего абразионно-аккумулятивного уровня.

Донные россыпи образуются в результате размыва прибрежно-морскими и озерными течениями подводных дельт и затопленных морем пляжевых россыпей. Бенчевые россыпи формируются при абразии коренных пород на участках подводного берегового склона — бенча, представляющих собой обширные участки скального дна, покрытого маломощным слоем наносов.

Среди прибрежно-морских россыпей наиболее типичны россыпи рутила, ильменита, циркона, иногда встречаются россыпи касситерита, алмазов, еще реже — золота и платины.

Переходными от аллювиальных к прибрежно-морским являются дельтовые россыпи. Они образуются в нижнем течении рек в результате концентрации полезных компонентов и состоят из отдельных продуктивных пропластков, отличающихся высоким содержанием полезных компонентов, среди песчано-глинистых отложений дельты. Лагунно-дельтовые россыпи представляют собой главный промышленный тип месторождений янтаря.

Золотые россыпи возникают вдоль морских побережий при перевевании песков прибрежных месторождений или в сухих пустынных областях. На открытых прибрежных участках золотые россыпи приурочены к дюнам. Большие объемы песков создают благоприятные условия для разработки золотых образований, несмотря на низкое содержание в них полезных минералов. Золотые россыпи пустынных областей обычно приурочены к тыловым шлейфам отдельных дюн, к мелким котловинам и западинам. Они представляют собой скопления зерен тяжелых минералов в тонком пласте на поверхности пустынных отложений, часто в виде отдельных пятен, гнездовых скоплений и мелких струй.

Ледниковые россыпи образуются в результате разрушения коренных источников или доледниковых, преимущественно аллювиальных, россыпей и захвата продуктивных отложений движущейся мореной. Различают россыпи боковых, донных, конечных морен и флювиогляциальных отложений. Для ледниковых россыпей характерна незначительная концентрация полезного компонента и плохая сортированность. В большинстве своем, за исключением флювиогляциальных, они не имеют промышленного значения.

Карстово-эрозионные россыпи приурочены к карстовым воронкам, колодцам, чашеобразным углублениям в коренном днище или



на склонах долин, развивающимся при совместном проявлении склоновых процессов, речной эрозии, химического выветривания и карстообразования. Россыпи отличаются сложной формой. Содержание полезных минералов достигает высоких значений при крайнем неравномерном распределении.

1.4. По отношению к коренному источнику и условиям формирования россыпи принято разделять на две крупные генетические совокупности:

— россыпи ближнего сноса, к которым относятся элювиальные, склоновые, пролювиальные, подавляющее большинство аллювиальных россыпей и часть россыпей прибрежного генезиса (морского, озерного и т. д.). Все они характеризуются тесной пространственной и генетической связью с коренными источниками, в различной степени, иногда практически полностью, эродированными. Промышленное значение могут иметь россыпи ближнего сноса всех минеральных видов;

— россыпи дальнего переноса и переотложения, которые включают в себя прибрежно-морские и озерные (крупных озер), главным образом титано-циркониевые россыпи, россыпи янтаря, реже алмазов, а также отдельные долинны россыпи алмазов, рубинов, сапфиров и косовые россыпи золота и алмазов. Эти россыпи не имеют видимой связи с коренными источниками, а образуются обычно за счет промежуточных коллекторов.

1.5. По времени образования различаются россыпи современные и древние. Россыпи могут быть скрыты под чехлом более молодых отложений, формирование которых не связано с процессом россыпеобразования, или затоплены водой. В этих случаях говорят о погребенных или затопленных россыпях. Погребенные россыпи могут быть перекрыты отложениями различного происхождения: аллювиальными, ледниковыми, вулканогенными и т. д.

1.6. По видам полезных ископаемых россыпи подразделяются на следующие группы.

1.6.1. **Россыпи благородных металлов** — золота и платиноидов. Высокая плотность самородного золота обуславливает его накопление в нижних горизонтах продуктивных слоев и в разрушенной части плотика. Среди золотоносных россыпей основное значение имеют аллювиальные россыпи, прежде всего долинны и террасовые. Часто они бывают погребенными.

Особое место занимают золотоносные конгломераты, которые по ряду геологических особенностей стоят ближе к группе пластовых осадочных или метаморфизованных месторождений. В настоящей инструкции эти ископаемые россыпи не рассматриваются, так как методы их разведки, опробования и изучения резко отличаются от методов, применяемых к россыпям.

Источниками питания золотоносных россыпей служат коренные месторождения, проявления и горные породы, содержащие относительно крупные (свыше 0,1 мм) выделения золота. В основном это жилы, штокверки, зоны вкрапленного оруденения золото-сульфидно-кварцевой группы формаций.

Средние размеры золотинок в россыпях нередко превышают установленные в их коренных источниках, что объясняется выносом наиболее мелких частиц («плавающее золото») за пределы россыпи. Подавляющее большинство крупных обособлений золота — самородков обнаружено в россыпях. Содержание золота в россыпях колеблется от десятков миллиграммов до единиц и десятков граммов на 1 м<sup>3</sup> песков.

Совместно с золотом в россыпях может находиться платина, ювелирные и ювелирно-поделочные камни, вольфрамит, шеелит и касситерит, иногда представляющие промышленный интерес.

Россыпи платиноидов содержат в основном поликсен и самородную платину, постоянно присутствует в различных количествах осмистый иридий, иногда родий. Аналогично золоту платиноиды накапливаются в нижних приплотиковых частях рыхлых отложений. Россыпные месторождения платиноидов представлены большей частью русловыми, долинными, террасовыми типами и пространственно приурочены к выходам дунитовых и пироксенитовых массивов, с разрушением которых связано их возникновение. Содержание платины в россыпях колеблется от десятков миллиграммов до первых граммов на 1 м<sup>3</sup>.

Россыпи благородных металлов имеют протяженность от сотен метров до десятков километров, ширину — от первых десятков метров до сотен метров, при мощности продуктивного пласта от десятков сантиметров до нескольких метров.

**1.6.2. Россыпи олова.** Единственным промышленным минералом олова в россыпях является касситерит. Повышенная твердость его (6—7) и значительная плотность, а также устойчивость к химическому выветриванию обеспечивают сохранность касситерита в экзогенных условиях. Однако хрупкость минерала ограничивает удаленность россыпи от коренного источника первыми километрами. Оловоносные россыпи представлены аллювиальными, а также элювиальными, склоновыми и прибрежными типами. Главными коренными источниками оловоносных россыпей служат штокверки, минерализованные зоны, жилы и прожилки касситерит-кварцевой и касситерит-силикатной формаций, пегматитовые поля.

Содержание касситерита в промышленных россыпях изменяется от первых сотен граммов до многих килограммов на 1 м<sup>3</sup> песков. Протяженность россыпей обычно находится в пределах первых километров, а ширина составляет десятки — сотни метров. Мощность песков колеблется от первых метров до нескольких десятков метров. Совместно с касситеритом в оловоносных россыпях могут представлять промышленный интерес вольфрамит, шеелит, золото, тантало-ниобаты, минералы висмута и др.

**1.6.3. Россыпи вольфрама.** Основными минералами вольфрамовых россыпей являются вольфрамит и шеелит. Физические свойства определяют их умеренную устойчивость при транспортировке. Поэтому вольфрамовые россыпи принадлежат к россыпям ближнего сноса, представлены в основном элювиальными, склоновыми, ложковыми, аллювиальными типами и, как правило, имеют

ограниченные запасы. Крупные месторождения встречаются редко и характеризуются преимущественно комплексным вольфрамо-оловянным составом продуктивных отложений. Коренными источниками россыпей являются жильные и штокверковые месторождения и рудопроявления вольфрама вольфрамато-кварцевой, грейзеново-скарновой формаций.

В россыпях, имеющих промышленное значение, содержание минералов вольфрама колеблется от сотен граммов до нескольких килограммов на 1 м<sup>3</sup> песков. Размеры вольфрамовых россыпей по ширине составляют десятки метров, а по мощности первые метры — десятки метров; протяженность их меняется от сотен метров до 10 км при наличии нескольких коренных источников, но обычно не превышает 1,5—2,5 км.

**1.6.4. Россыпи титана и циркония.** Титан в россыпях связан с рутилом, ильменитом, лейкоксеном, цирконий — с цирконом и бадделитом. Плотность большинства минералов этой группы находится в пределах 4—5, поэтому они концентрируются не в приплотиковой части, а в пластах песков различного зернового состава, от мелко- до крупнозернистого. Высокая физическая и химическая устойчивость минералов титана и циркония способствует их переносу на значительные расстояния и накоплению в морских отложениях.

Основное промышленное значение имеют прибрежно-морские, обычно комплексные редкометалльно-титановые современные и древние россыпи, которые служат источником получения титана, циркония, гафния, тория, редких земель, скандия. Образование прибрежно-морских россыпей происходит в результате денудации разнообразных магматических, метаморфических и осадочных пород, развитых на обширных площадях. Промышленные концентрации минералов титана и циркония и большие размеры россыпей достигаются при перемыве хорошо проработанной коры выветривания. В СССР наибольшее значение имеют древние россыпи девонского, среднеюрского, поздне мелового и среднепалеоген-ранне неогенового возраста.

Содержание основных полезных минералов в промышленных россыпях обычно составляет десятки, а иногда сотни килограммов на 1 м<sup>3</sup> песков. Практический интерес могут представлять также ксенотим, монацит, титаномагнетит, хромит, силлиманит, андалузит, дистен, ставролит, яшмы. Отходы обогащения (кварцевый песок, глина) могут использоваться в качестве сырья для стекольной и керамической промышленности, формовочных материалов и др. Известны титановые россыпи, продуктивные пласты которых нефтеносны.

Другим важным источником титана являются месторождения кор химического выветривания основных кристаллических пород и аллювиальные россыпи, образовавшиеся за их счет. Из этих месторождений получают наиболее ценные ильменитовые концентраты, характеризующиеся низким содержанием фосфора и хрома и служащие сырьем для химической промышленности. Несмотря на

ограниченное распространение, месторождения такого типа имеют большое практическое значение. Содержание ильменита достигает нескольких сотен килограммов на 1 м<sup>3</sup> песков. Промышленный интерес может представлять также апатит. Мощность продуктивного пласта достигает нескольких десятков метров.

В добыче циркония значительную роль иногда играют коры выветривания на массивах нефелиновых сиенитов и карбонатитов и связанные с ними бадделейтовые и цирконовые россыпи.

**1.6.5. Россыпи тантала, ниобия, редких земель.** Наиболее характерными минералами тантала и ниобия в россыпях являются колумбит, танталит, микролит, пирохлор, лопарит, в меньшей мере гатчеттолит, эвксенит, фергусонит. Лопарит, эвксенит и фергусонит одновременно являются источником получения редких земель. Из других редкоземельных минералов возможно накопление ксенотима, монацита, бастнезита и реже паризита.

Высокая плотность и значительная устойчивость в гипергенных условиях способствует накоплению тантало-ниобатов в россыпях, однако вследствие небольшой твердости и большой хрупкости тантало-ниобаты при транспортировке быстро истираются и далеко от коренных источников не переносятся.

Практический интерес среди россыпей тантала и ниобия представляют элювиально-склоновые, аллювиальные, флювиогляциальные отложения, связанные с пегматитами, щелочными гранитами, нефелиновыми сиенитами и карбонатитами. В качестве попутных минералов в этих россыпях могут присутствовать касситерит, циркон, малакон, ксенотим, монацит. Большое значение в добыче тантала и ниобия имеют также коры выветривания, развивающиеся на субщелочных гранитах, редкометальных пегматитах, лопаритоносных стратифицированных агаитовых нефелиновых сиенитах, карбонатитах. Мощность кор выветривания может достигать нескольких десятков метров при содержании Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> соответственно 0,01—0,02 и 1,5—2 %.

Промышленные россыпи собственно редкоземельных минералов — монацита и ксенотима — встречаются редко. Некоторые из них связаны с остаточными корами выветривания, но преобладают аллювиальные и ложковые россыпи. Монацит почти постоянно присутствует в комплексах титано-циркониевых россыпях, которые являются главным источником его добычи.

В собственно редкоземельных россыпях, имеющих промышленное значение, содержание монацита и ксенотима обычно составляет сотни граммов на 1 м<sup>3</sup> песков.

Особенно высокие концентрации (иногда более 10 %) редкоземельных элементов наблюдаются в древней коре выветривания, развивающейся на карбонатизированных ультраосновных щелочных породах, богатых бастнезитом.

**1.6.6. Россыпи ювелирных, ювелирно-поделочных и технических камней.** В этой группе россыпей наибольшее значение имеют россыпи алмазов. Среди них наиболее интересны в практическом отношении аллювиальные и прибрежно-морские россыпи, характеризу-

ющиеся значительной протяженностью (до нескольких десятков километров) и сравнительно равномерным распределением алмазов. Элювиальные россыпи на выходах алмазоносных кимберлитов отличаются более высоким содержанием алмазов, но запасы их обычно меньше, чем аллювиальных.

Содержание алмазов в россыпях колеблется в широких пределах: от сотых долей карата до нескольких десятков каратов в 1 м<sup>3</sup> песка. Предельные промышленные содержания зависят от сортности алмазов, в частности от их размеров, строения, степени трещиноватости, прозрачности и цвета. То же относится и к другим ювелирным камням.

Россыпи являются главным промышленным типом месторождений рубина, сапфира, александрита, шпинели, циркона (гиацинт), гранатов, а также важным источником добычи хризолита, топаза, берилла, турмалина, горного хрусталя, нефрита, жадеита, аметиста, агата, иногда изумруда. Возможность накопления ювелирных и ювелирно-поделочных камней в россыпях обусловлена главным образом их химической стойкостью, абразивной прочностью, повышенной плотностью. Образованию россыпей этих минералов способствует развитие кор химического выветривания, где происходит их высвобождение и улучшение качества. Многие коренные месторождения представляют практический интерес только как источники россыпей. Однако в результате транспортировки драгоценные камни быстро измельчаются, и качество их падает.

Элювиальные россыпи, связанные с корами выветривания, характерны для многих ювелирных и ювелирно-поделочных камней и особенно важны для топаза, берилла, агата. В верхних частях таких россыпей содержание полезного минерала, как правило, повышается в результате выноса тонкой фракции элювия.

Россыпи склонов, за исключением делювиально-карстовых россыпей алмазов и рубина, образовавшихся на закарстованном плотике карбонатных пород, существенного значения не имеют.

Ложковые россыпи являются главными для ювелирных и ювелирно-поделочных камней, встречающихся в виде кристаллов, — топаза, берилла, горного хрусталя. Характерны приуроченность таких россыпей к выположенным участкам тальвегов и плохо отсортированный глыбово-песчаный состав продуктивных рыхлых отложений, тяготеющих к плотнику.

Аллювиальные (долинные и террасовые) россыпи имеют важное практическое значение для ювелирных камней, представляющих промышленный интерес и в виде мелких зерен, — рубина, сапфира, александрита, аквамарина, топаза, турмалина, аметиста, гранатов (пироп, демантоид), способных выдерживать дальний перенос. Такие полезные минералы концентрируются в песчано-гравийной фракции аллювия. Промышленное значение имеют россыпи галек и валунов плотных или вязких ювелирных и ювелирно-поделочных камней — жадеита, нефрита и агата, также хорошо выдерживающих дальний перенос.

Прибрежно-морские россыпные месторождения ювелирных и ювелирно-поделочных камней, включая и ювелирный алмаз, образуются только вблизи от коренного источника. Исключение составляют месторождения янтаря, физические свойства которого — малая плотность и повышенная плавучесть — способствуют его дальнему переносу; поэтому концентрация янтаря происходит не в аллювии, а только в прибрежных морских или озерных лагунно-дельтовых и пляжевых отложениях. Кроме того, ископаемые смолы встречаются в ледниковых (моренных) образованиях и в осадках ледниковых озер.

Существенную долю в добыче многих самоцветов может составить попутное извлечение их при добыче алмазов (пироп, хризолит, циркон), редких металлов и пьезокварца (берилл, топаз, турмалин, аметист, цитрин), золота и платины (рубин, сапфир, демантоид и др.).

**1.6.7. Россыпи пьезооптического сырья.** Одним из важных для промышленности видов пьезооптического минерального сырья является пьезооптический кварц (горный хрусталь), из россыпных месторождений которого практический интерес представляют аллювиально-склоновые, склоновые и ложковые. Все они тесно связаны с коренными месторождениями и проявлениями.

Кроме россыпей перечисленных групп, встречаются россыпи и других полезных ископаемых: черных металлов — магнетита, титаномагнетита и хромита, абразивных минералов — граната и корунда, алюминийсодержащих минералов — силлиманита, андалузита, дистена, а также киновари, барита и др. Россыпи черных металлов имеют прибрежно-морской, аллювиальный и элювиально-склоновый (валунные руды) генезис, россыпи абразивных и алюминийсодержащих минералов — в основном прибрежно-морской, реже элювиальный, россыпи киновари, барита — элювиальный и склоновый.

**1.7.** В зависимости от горно-геологических условий россыпи разрабатываются открытым или подземным способом. При открытом способе в зависимости от характера распределения полезного ископаемого продуктивный пласт отработывают отдельно (раздельная выемка) или совместно с торфами (сплошная выемка на массу). Выбор целесообразного способа разработки определяется технико-экономическим расчетом.

Основными способами открытых горных работ являются дражный, гидравлический и с использованием землеройной техники (экскаваторов, скреперов, бульдозеров).

Дражный способ применяется для разработки талых или предварительно оттаянных россыпей, если они не имеют закарстованных, а также трещиноватых крепких плотиков, содержащих значительную часть запасов полезного компонента, при угле долины не более 0,01—0,03 (в зависимости от мощности драг). При выборе дражного варианта следует учитывать возможность снятия части торфов землеройной или гидравлической техникой, а также

Горнотехнические условия применения драг с различной вместимостью черпака

Показатели	Драги средней глубины черпания				Драги глубокого черпания	
Вместимость черпака, л	80	150	250	380	380 (400)	600
Минимальная ширина разреза, м	35—40	40	45—50	60	75	110—120
Глубина черпания ниже уровня воды, м:						
максимальная	6	9	11—12	17	30	50
минимальная	2	2,5	3,5	4,0	4,5	5
Максимальная высота надводного борта, срабатываемого черпаками, м	1	2	3—3,5	4	4	10
Предельный размер валунов по их наибольшему измерению, мм	300—350	400	600	700	700	800
Запасы горной массы * месторождения, млн. м <sup>3</sup>	2—3	6—10	12—15	15—25	15—25	>30

\* Приведенные запасы горной массы рассчитаны для содержания полезного компонента, близкого к минимально-промышленному. При более высоком его содержании капитальные затраты могут полностью окупиться и меньшими запасами, чем указано в таблице.

возможность регулирования высоты водного зеркала. Наличие крупных валунов и глыб в количестве более 40 %, как правило, исключает возможность применения драг с малой вместимостью черпаков.

Применимость драг с различной вместимостью черпака в зависимости от горнотехнических условий разработки и запасов россыпей иллюстрируется табл. 2.

Гидравлический способ разработки землесосными снарядами применяется для песчано-гравийных россыпей шириной не менее 20—40 м. Горнотехнические условия применения землесосных снарядов приведены в табл. 3.

На 1 м<sup>3</sup> добываемой породы необходим приток 0,5 м<sup>3</sup> чистой воды. Землесосные плавучие снаряды могут использоваться при наличии запасов, обеспечивающих работу в течение 2—3 лет. При содержании в россыпи 4 % валунов крупнее указанных в табл. 3 применение земснарядов становится нерентабельным.

Гидравлический способ размыва пород с помощью гидромонитора наиболее пригоден для разработки талых террасовых, склоновых, ложковых россыпей с ограниченным притоком поверхностных и подземных вод, а также долинных и русловых россыпей с небольшой или средней водоносностью на отдельных площадях.

Горнотехнические условия применения землесосных снарядов

Показатели	Техническая производительность землесосного снаряда по породе			
	<130 м <sup>3</sup> /ч	130—220 м <sup>3</sup> /ч	220—400 м <sup>3</sup> /ч	>400 м <sup>3</sup> /ч
Минимальная мощность пласта, м	2,4	3,2	4,8	6,4
Глубина разработки ниже уровня воды, м:				
минимальная	1,5	2,5	3,5	5,0
максимальная	8	15	18	18
Предельный размер валунов, мм	100	180	220	280

Уклон плотика, обеспечивающий смыв полезных минералов, должен быть для террасовых россыпей не менее 0,05—0,06, для ложковых 0,06—0,08. Высота забоя — не менее 3 м и не более 30 м. Расход воды на разрушение 1 м<sup>3</sup> пород и подачу их на обогащение колеблется от 9 до 18 м<sup>3</sup>, а возмещение потерь воды при кругообороте составляет 0,5 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>3</sup> разрабатываемых песков.

Для разработки русловых и долинных россыпей, расположенных ниже русла реки, гидравлический способ осуществляется путем подачи пульпы на борт разрезов гидроэлеваторами при отношении высоты подъема к напору от 1/4 до 1/10 (в среднем 1/6) и землесосными установками при высоте подъема от 18 до 30 м (при одноступенчатом подъеме).

При большой плотности пород, требующей значительного увеличения удельных расходов воды и электроэнергии, применяют предварительное рыхление пород механическим или буровзрывным способом.

В случае небольших запасов или невозможности подведения воды к отдельным участкам может применяться экскаваторный способ разработки россыпи (механической лопатой) с транспортной песков автосамосвалами на стационарные или полустационарные обогатительные установки.

Роторные экскаваторы в комплексе с перегружателями и ленточными транспортерами можно применять для разработки талых россыпей глубиной от 3 до 40—50 м в зависимости от типа экскаватора. Их целесообразно использовать на безводных или маловодных крупных россыпях при отсутствии или небольшом содержании валунов, превышающих в поперечнике 1/3 ширины ковша, мягком и сильно разрушенном плотике россыпи, в породах, выдерживающих давление 8—12,5 кПа. При этом запасы горной массы должны обеспечивать работу установки не менее чем на 3—10 лет при годовой производительности 3000—4000 м<sup>3</sup> породы на 1 л вместимости черпака.



Бульдозерно-скреперный способ наиболее целесообразно применять для разработки террасовых и маловодных, преимущественно многолетнемерзлых, долинных россыпей с ограниченными запасами при глубине россыпи до 9—12 м. Обоганительные установки (промывочные приборы) при бульдозерно-скреперных, экскаваторно-бульдозерных, а также экскаваторно-автотранспортных разработках в зависимости от плотности полезного компонента и крупности зерен оборудуются шлюзами, отсадочными машинами и концентрационными столами или винтовыми сепараторами.

Подземный способ разработки россыпных месторождений применяется при глубине залегания продуктивного пласта не менее 6 м на многолетнемерзлых и не менее 20 м на талых россыпях. Он применим также для отработки уходящих под склоны долины бортовых участков россыпи, отработанной в центральной части открытым способом. Однако при глубинах залегания россыпей до 25—30 м (иногда и более), когда есть возможность выбора способа разработки между открытым и подземным, необходимо выполнять сравнительный технико-экономический расчет, результаты которого покажут, какой способ разработки целесообразнее использовать в данном случае.

1.8. Технологические свойства продуктивных отложений (песков) россыпных месторождений зависят от их минерального, зернового состава и степени промывистости. Основным методом обогащения песков всех россыпей является гравитационный, при котором вначале на шлюзах, винтовых и струйных сепараторах, отсадочных машинах и концентрационных столах получают черновые концентраты (шлихи). Последние поступают на доводочные фабрики, где производится их очистка с помощью гравитационных аппаратов, магнитной и электростатической сепарации, флотации, а также рентгенолюминисцентных и физико-химических методов.

Концентраты, получаемые в результате обогащения песков, должны соответствовать действующим государственным, отраслевым стандартам и техническим условиям, перечень которых помещен в прил. 1.

## **2. Группировка месторождений по сложности геологического строения для целей разведки**

2.1. По условиям залегания, размерам, степени выдержанности продуктивного пласта и равномерности распределения полезных компонентов известные россыпные месторождения соответствуют всем четырем группам месторождений, выделяемым в «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (прил. 2).

К 1-й группе относятся крупные, хорошо выдержанные по ширине и длине россыпи со сравнительно равномерным распределением полезных компонентов, относительно постоянной мощностью продуктивного пласта и сравнительно ровным плотиком, имеющим незначительный уклон. Месторождения представлены:

- прибрежно-морскими титано-циркониевыми россыпями;
- корами выветривания и аллювиальными россыпями титана, приуроченными к отложениям днищ долин и отличающимися мелким и однородным размером зерен полезных минералов.

К **2-й группе** принадлежат крупные и средние, относительно выдержанные по ширине и длине россыпи с неравномерным распределением полезных компонентов, со сравнительно постоянной мощностью и обычно неровным плотиком. В промышленном контуре россыпей нередко встречаются обогащенные и относительно обедненные участки. Месторождения представлены:

- аллювиальными и прибрежно-морскими россыпями золота, олова;

- аллювиальными россыпями платины;

- аллювиальными, элювиальными и озерными россыпями алмазов;

- прибрежно-морскими титано-циркониевыми и янтарными россыпями;

- корами выветривания и аллювиальными россыпями титана.

К **3-й группе** относятся невыдержанные по ширине и мощности россыпи различных полезных ископаемых с неравномерным распределением полезных компонентов, узкой струйчатостью или чередованием относительно бедных участков с обогащенными. Нередко значительная часть полезного ископаемого содержится в трещинах и западениях плотика.

В эту группу входят средние и мелкие долинные россыпи, залегающие в сложных горно-геологических условиях, в том числе на сильно трещиноватом плотике; террасовые россыпи, в значительной степени размытые последующей эрозией; крупные русловые россыпи; небольшие россыпи береговой зоны морей и древних озер; часть месторождений коры выветривания; элювиально-склоновые, ложковые, а также техногенные россыпи значительной протяженности.

К **4-й группе** относятся россыпи весьма сложного строения, очень невыдержанные по ширине и мощности, с весьма неравномерным распределением полезных компонентов, разведка которых требует проведения подземных горных выработок в больших объемах. В промышленном контуре россыпи обычно имеется большое количество участков с непромышленным содержанием полезных компонентов; поверхность плотика очень неровная; значительная часть полезных компонентов содержится в трещинах и западениях. Размеры зерен полезных минералов весьма непостоянны, часты самородки. Месторождения представлены преимущественно мелкими аллювиальными, склоновыми и ложковыми россыпями золота, платины, ювелирных и ювелирно-поделочных камней.

В эту группу входят также россыпи, сильно деформированные неотектоническими дислокациями, затронутые экзарацией и размытые морем, в значительной степени нарушенные разработками прошлых лет, россыпи, заполняющие карстовые полости или расположенные на сильно закарстованном плотике.

Детальная разведка россыпей 4-й группы, как правило, совмещается с разработкой.

2.2. Принадлежность месторождения (участка) к той или иной группе устанавливается исходя из степени сложности геологического строения основных залежей, заключающих в себе преобладающую часть (более 70 %) запасов месторождения.

### 3. Требования к изученности месторождений

3.1. Для наиболее эффективного изучения месторождений необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ, строго выполнять требования к их полноте и качеству, осуществлять рациональное комплексирование методов и технических средств разведки, своевременно производить постадийную геолого-экономическую оценку результатов работ. Изученность месторождения должна обеспечить возможность его комплексного освоения, а также решение вопросов охраны окружающей среды.

На мелких месторождениях, промышленная ценность которых установлена по результатам поисково-оценочных работ на основании временных (для металлов — районных) кондиций, разведка производится в одну стадию.

3.2. Предварительная разведка средних и крупных вновь выявленных россыпных месторождений проводится в объемах, необходимых для обоснованной оценки их промышленного значения.

По результатам предварительной разведки составляется технико-экономический доклад о целесообразности производства детальной разведки (ТЭД) и разрабатываются временные кондиции. В соответствии с временными кондициями, утвержденными в установленном порядке, подсчитываются запасы песков (горной массы) и заключенных в них основных компонентов, а также попутных полезных ископаемых и компонентов, имеющих промышленное значение. Подсчет запасов песков (горной массы) и заключенных в них основных компонентов производится по категориям  $C_1$  и  $C_2$ , а попутных полезных ископаемых и компонентов — в соответствии со степенью их изученности. За контуром разведанной части россыпи, а также на месторождениях, выявленных при поисково-оценочных работах в пределах россыпного узла (россыпного поля), оцениваются прогнозные ресурсы категории  $P_1$ .

3.3. Детальная разведка производится только на месторождениях, получивших положительную промышленную оценку по данным предварительной разведки и намеченных к промышленному освоению в ближайшие годы.

3.4. По детально разведанному месторождению необходимо иметь топографическую основу, масштаб которой соответствовал бы его размерам и геологическим особенностям. Топографические планы месторождений обычно составляются в масштабах 1 : 2000—1 : 5000. При очень сложном рельефе масштаб укрупняется до 1 : 1000, а россыпи больших размеров, приуроченные к крупным

морфологическим элементам рельефа, картируются в масштабе 1 : 10 000.

На топографических планах всех масштабов разведочные линии должны быть инструментально привязаны, а отметки устьев всех разведочных выработок определены нивелированием.

**3.5.** По району месторождения необходимо иметь карту россыпной минерализации масштаба 1 : 50 000—1 : 200 000 на кондиционной геологической основе с элементами геоморфологии и литологии рыхлых осадков, а также графические материалы, обосновывающие комплексную оценку прогнозных ресурсов полезных ископаемых и отражающие результаты геофизических исследований. (Эти материалы могут быть совмещены с картой россыпной минерализации.)

Указанные материалы должны отражать структурно-геологическую позицию россыпи, ее взаимоотношение с предполагаемыми коренными источниками и промежуточными коллекторами, закономерности размещения всех известных в районе коренных и россыпных месторождений и рудопроявлений, неотектоническую, геоморфологическую и при необходимости палеогеографическую обстановку, возраст и генезис россыпей, степень их разведанности и освоения. Должны быть выделены участки различной степени перспективности и площади, на которых оценены прогнозные ресурсы.

**3.6.** Геологическое и геоморфологическое строение россыпного месторождения должно быть отображено на геолого-геоморфологической карте масштаба 1 : 5000—1 : 25 000, сопровождаемой разрезами рыхлых отложений и картой плотика (для россыпей ближнего сноса).

Россыпи изучаются с детальностью, позволяющей выяснить условия их залегания, форму, размеры, мощность, вещественный и зерновой состав песков (особенно крупность зерен ценного минерала) и их изменчивость в различных сечениях пласта, форму поверхности плотика, характер выклинивания продуктивных пластов, распределение полезных компонентов в вертикальном разрезе и в плане — в степени, необходимой и достаточной для обоснования подсчета запасов. Следует также обосновать геологические границы месторождения и поисковые критерии, определяющие местоположение перспективных участков, в пределах которых оценены прогнозные ресурсы категории  $P_1$ . Для россыпей ближнего сноса должны быть выполнены необходимые работы по изучению коренных источников и даны рекомендации по дальнейшему их изучению или доказана нецелесообразность дальнейших исследований.

**3.7.** Разведка россыпных месторождений производится скважинами и горными выработками.

Выбор типа разведочных выработок, диаметра скважин, способов опробования определяется в каждом конкретном случае исходя из особенностей геологического строения месторождения, минерального состава россыпи, характера распределения и размера зерен полезных минералов.

Россыпи золота, платины, ювелирных камней разведываются горными выработками и скважинами колонкового и ударно-канатного бурения диаметром 150—200 мм. Наиболее надежные результаты дает разведка траншеями, шурфами и скважинами большого диаметра (500—700 мм). Для россыпей с весьма неравномерным распределением или повышенной крупностью полезного компонента и низким средним содержанием необходимо использовать горные выработки и применять валовый способ опробования, позволяющий получать наиболее достоверные данные о среднем содержании полезных компонентов и качестве ювелирных камней. Во многих случаях при разведке россыпей ювелирных камней требуется проходка разведочных карьеров.

Россыпи олова, вольфрама, редких металлов разведываются скважинами колонкового, иногда ударно-канатного бурения диаметром 100—200 мм. Прибрежно-морские титано-циркониевые и аллювиальные титановые россыпи и коры выветривания обычно разведываются скважинами колонкового и ударно-канатного бурения диаметром около 100 мм.

Для рационального использования и оптимального размещения объемов бурения, особенно на глубокозалегающих россыпях, необходимо применять геофизические методы разведки. С их помощью изучается рельеф коренных пород, прослеживаются древние погребенные долины, определяются мощности и иногда литологические типы рыхлых отложений, выделяются таликовые зоны, границы многолетнемерзлых пород и т. д. Проведение геофизических исследований должно сопровождаться проходкой опорных разведочных выработок (скважин) и параметрическими исследованиями. Выбранные технические средства разведки должны обеспечить возможность экономически эффективного изучения месторождения и его достоверную промышленную оценку.

**3.8.** Расположение разведочных выработок и плотность разведочной сети должны определяться в каждом отдельном случае с учетом морфологии, условий залегания, размеров, строения продуктивного пласта, характера распределения полезного компонента, распространения участков многолетнемерзлых пород и таликовых зон, строения поверхности плотика. При расположении разведочных линий необходимо принимать во внимание местные особенности геологического строения россыпи, в частности наличие участков возможного поступления в долину полезного ископаемого (боковые притоки, коренные источники и др.) или резкого изменения структуры коренных пород плотика, их состава, формы долины и др. Наряду с изучением таких участков должно быть обеспечено пересечение достаточным количеством разведочных линий всей ширины долины. В каждом конкретном случае при выборе параметров разведочной сети следует учитывать предполагаемый способ разработки месторождения, так как запасы песков в подсчетном блоке, как правило, не должны превышать годовой производительности предприятия (участка) при выбранном промышленном оборудовании (драге, землесосных снарядах и т. п.)

Для подавляющего большинства аллювиальных, а также пляжевых россыпей, характеризующихся большой протяженностью при относительно небольшой ширине, значительной изменчивостью параметров по ширине и малой изменчивостью по длине, следует применять разведочную сеть с расстояниями между разведочными линиями, в 10—20 раз превышающими интервалы между выработками по линии.

Древние прибрежно-морские, а также крупные склоново-пролювиальные россыпи отличаются значительной шириной, измеряемой километрами. Здесь целесообразно применять прямоугольную сеть разведочных выработок, в которой расстояния между линиями обычно превышают интервалы между выработками не более чем в 2—4 раза. В тех случаях, когда ширина россыпи соизмерима с ее длиной, используется квадратная разведочная сеть; плотность ее (площадь, приходящаяся на одну выработку), как правило, близка к плотности, принимаемой для прямоугольной сети на россыпях соответствующей группы.

Для россыпей сложного строения, отличающихся весьма неравномерным распределением полезного компонента, может быть применена и более плотная квадратная сеть выработок. По квадратной сети располагают выработки также для разведки россыпей, приуроченных к карстовым формам рельефа, элювиальных и некоторых склоновых россыпей, а также аллювиальных и других россыпей, деформированных ледником и размывших морем.

Техногенные или частично отработанные россыпи наиболее целесообразно разведывать траншеями при валовом опробовании. Повторную разведку дражных полигонов можно проводить также шурфами или скважинами по прямоугольной или квадратной сети, учитывая, что первоначальное строение россыпи в процессе разработки было полностью нарушено. На участках частично отработанных россыпей, нарушенных старыми подземными выработками, карьерами или отвалами, должна быть сохранена равномерность сети, но расстояние между линиями и выработками следует уменьшить по сравнению с ненарушенными площадями.

3.8.1. Для выбора расстояний между разведочными линиями и выработками при проведении геологоразведочных работ могут быть использованы обобщенные данные о плотности сетей, применявшихся при разведке россыпных месторождений Советского Союза (табл. 4). Эти данные не являются универсальными, применимыми к любому месторождению соответствующей группы. Для каждого месторождения, особенно для россыпей ювелирных камней, опыт разведки которых невелик, наиболее рациональная сеть разведочных выработок должна выбираться на основании тщательного анализа всех материалов геологических, геоморфологических, геофизических исследований, разведочных и эксплуатационных работ по данному или аналогичным месторождениям.

При выборе интервалов между выработками для конкретной россыпи необходимо учитывать ее фактическую ширину. В промышленном контуре россыпи нормальное расстояние между выра-

Обобщенные данные о плотности сетей разведочных выработок, применявшихся при разведке россыпных месторождений

Группа месторождений	Морфологический тип россыпей	Виды разведочных выработок	Расстояния (м) для запасов категорий					
			А		В		С <sub>1</sub>	
			между линиями	между выработками	между линиями	между выработками	между линиями	между выработками
1	Крупные хорошо выдержанные россыпи со сравнительно равномерным распределением полезных компонентов: титана (аллювиальные) титана и циркония (прибрежно-морские) титана (коры выветривания)	Скважины " "	150—200	20	300—400	40	600—800	40—80
			150—200	50—100	300—400	100—200	600—800	200—400
			50	50	100	100	200	100—200
2	Крупные и средние относительно выдержанные россыпи с неравномерным распределением полезных компонентов: золота, платины, олова титана и циркония (прибрежно-морские) титана (аллювиальные)	Траншеи  Скважины, шурфы Скважины "	300—400	Секции через 20 м	600—800	Секции через 20 м	600—800	Секции через 40 м
			150—200	10—20	300—400	10—20	300—400	10—40
			150—200	50—100	150—200	50—100	300—400	100—200
			100—150	20—40	200—300	40—60		

алмазов	Траншеи	200—400	400—800	Секции че- рез 20 м
Шурфы боль- шого сечения (6—9 м <sup>2</sup> )	Шурфы	200—300	400—600	20
Скважины	Скважины, шурфы	40—80	80—160	20—40
янтара (прибрежно-морские)		200—400	40—80	10—20
Россыли, неведержанные по ширине и мощности, с нерав- номерным распределением по- лезных компонентов:			400—800	400—800
золота, платины, олова, вольфрама, тантала, ниобия	Траншеи		400—600	Секции не- прерывно
титана и циркония (при- брежно-морские)	Скважины, шурфы		100—200	10—20
титана (коры выветривания)	Скважины		150—200	10—20
алмазов	” Траншеи		100	100
	Шурфы		200—400	Секции не- прерывно
			40—80	10—40

Примечания. 1. Размеры квадратной сети выработок, применявшейся при разведке россыльных месторождений 3-й группы, принимались в зависимости от площади россыли:

Размер сети для запасов кат. С <sub>1</sub> , м	Площадь россыли, тыс. м <sup>2</sup>	Размер сети для запасов кат. С <sub>1</sub> , м
<20	60—200	40×40
20×20	>200	40×40
30×30		50×50

2. По месторождениям ювелирных и ювелирно-поделочных камней накопленные данные о плотности разведочной сети недостаточны для их обобщения.  
3. По месторождениям 4-й группы обобщить данные о плотности сети разведочных выработок вследствие разнообразия этих данных не представляется возможным.



ботками принимается равным 40; 20 или 10 м, но на очень узких россыпях расстояния между выработками могут быть сокращены до 5 м; при разведке месторождений алмазов и других ювелирных камней обычно производится сплошное пересечение россыпи траншеями. При глубоком залегании продуктивного слоя на месторождениях ювелирных и ювелирно-поделочных камней вместо траншей проходятся шурфы с рассечками, иногда сбиваемыми в единый орт.

**3.8.2.** С целью обоснования оптимальных параметров разведочной сети для крупных и средних месторождений на наиболее представительных участках производится экспериментальное сгущение разведочной сети. Кроме того, обязательно используются данные разработки, проведенной на изучаемом и аналогичных месторождениях.

Наиболее детально должны быть разведаны участки, намечаемые при технико-экономическом обосновании производства детальной разведки к первоочередной отработке. Запасы таких участков на россыпных месторождениях 1-й и 2-й групп должны быть, как правило, разведаны соответственно до категорий А+В и В, а на месторождениях 3-й и 4-й групп — по категории С<sub>1</sub>. В тех случаях, когда участки первоочередной отработки не характерны для всего месторождения по особенностям геологического строения, качеству полезного ископаемого и горно-геологическим условиям, должны быть детально изучены также участки, удовлетворяющие этому требованию. Полученная по детально изученным участкам информация используется для оценки достоверности подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов на остальной части месторождения, и условий разработки месторождения в целом.

**3.9.** При разведке россыпей скважинами достоверность определения линейного выхода керна по продуктивным отложениям необходимо систематически проверять путем сопоставления расчетных и фактических масс керновых проб или объемным методом с учетом результатов контрольных замеров глубин скважин. При ударно-канатном бурении наряду с тщательным замером объема разрыхленной пробы в мерном сосуде надо регулярно производить кавернометрию скважин и результаты ее учитывать при расчете теоретического объема пробы.

Во всех скважинах глубиной более 100 м через каждые 20 м углубки должны замеряться азимутальные и зенитные углы с целью выявления искривлений скважин. Результаты этих измерений необходимо учитывать при построении геологических разрезов и планов и при расчете мощностей продуктивных пластов.

**3.10.** Все разведочные, а также расположенные на месторождении эксплуатационные выработки, естественные и искусственные обнажения должны быть задокументированы. Документация производится по типовым формам.

Полнота и качество первичной документации, соответствие ее геологическим особенностям месторождения и соответствие сводной документации исходным данным должны систематически

контролироваться специально организованными комиссиями в установленном порядке. Результаты проверки оформляются актом.

При разведке россыпей золота, ювелирных камней, платины и некоторых других часто применяются скважины ударно-канатного бурения, и весь выжелоненный материал, а часто и весь объем выкидов из шурфов (при проходке песков) полностью поступает в промывку. В этих случаях сличение первичной документации с натурой должно выполняться непосредственно в процессе производства работ.

**3.11.** Вся толща рыхлых отложений, включая торфа, и верхняя часть плотика должны быть опробованы; при этом продуктивная толща опробуется во всех выработках.

3.11.1. Объем проб зависит от содержания полезного ископаемого в россыпи, крупности зерен минералов и характера их распределения. Объем частной пробы определяется экспериментальным путем и колеблется в значительных пределах, достигая в отдельных случаях нескольких сотен кубических метров.

Длина интервалов опробования по продуктивному пласту зависит от мощности отложений, вида полезного ископаемого, предполагаемого способа разработки и обычно не превышает для россыпей золота и платины 0,2—0,5 м, для олова, вольфрама и редких земель 0,5—1,0 м, для алмазов, титана, циркония и янтаря 1,0—2,0 м. Интервалы опробования по торфам и пескам повышенной мощности могут быть увеличены.

3.11.2. При разведке скважинами россыпей золота, платины, ювелирных камней, олова, вольфрама, тантала, редких земель на обработку направляется весь материал, полученный с опробуемых интервалов. На титано-циркониевых россыпях, в зависимости от диаметра скважин и результатов экспериментальных работ, в пробу может отбираться половина или четверть полученного керна (при ударно-канатном бурении — часть объема выжелоненной породы), а с наиболее выдержанных россыпей прибрежно-морского происхождения, сложенных мелкообломочными и глинистыми рыхлыми отложениями, в пробу поступает материал, сокращенный до 0,5—1,0 кг.

3.11.3. При опробовании шурфов на россыпях с очень неравномерным распределением полезных компонентов или низким их содержанием (ювелирные камни, золото) производится отбор валовых проб из продуктивного пласта и материал промывается полностью. При более равномерном распределении полезных компонентов (олово, вольфрам, редкие металлы) количество подлежащего промывке материала на основании экспериментальных исследований может быть сокращено до 5—10 ендовок с каждого интервала опробования.

3.11.4. В траншеях отбираются крупнообъемные или валовые пробы на всю мощность продуктивных отложений или по отдельным интервалам глубины. Пробы отбираются непрерывно по длине траншеи или отдельными изолированными секциями. Расстоя-

ния между секциями принимаются равными длине секций. Объем проб при отборе и перед промывкой тщательно замеряется.

В подземных горных выработках отбор проб производится бороздовым или валовым способом. Борозды обычно располагаются по стенке или забою выработки и состоят из отдельных секций. Во всех случаях продуктивные отложения должны быть опробованы на полную мощность, а необходимый объем бороздовых проб должен быть установлен экспериментальными работами.

3.11.5. Достоверность принятого способа опробования должна быть подтверждена отбором более представительных проб, а также данными исследования технологических проб, результатами эксплуатационного опробования и данными отработки.

Для контроля обычно дополнительно промывается материал из выкидов шурфов, для титано-циркониевых россыпей — из керна скважин, оставшийся после отбора основных проб. В случаях, когда в основные пробы направляется весь материал, достоверность опробования устанавливается по данным заверочных (контрольных) работ.

3.12. На россыпях золота, платины, цветных и редких металлов, разведанных скважинами малого диаметра (менее 300 мм), заверочные работы выполняются путем проходки контрольных шурфов, скважин большого диаметра (500 мм и более), шахт и шурфов с рассечками или траншей. Опробование россыпей алмазов, разведанных скважинами диаметром менее 500 мм, контролируется горными выработками.

Проведение контрольных работ преследует цель установить достоверность результатов разведки, выполненной скважинами (правильно ли определены мощность и положение продуктивного пласта в вертикальном разрезе россыпи), а также наличие или отсутствие систематической ошибки в опробовании россыпи скважинами.

Контролю подлежат 5—10 % скважин, данные по которым использованы при подсчете запасов россыпи (балансовых и забалансовых). При этом, как правило, должно быть пройдено не менее 20 контрольных выработок, расположенных в нескольких разведочных линиях, которые полностью пересекают промышленный контур россыпи и характеризуют как обогащенные, так и бедные участки; контрольные шурфы располагаются непосредственно на скважине. При большом количестве скважин, учтенных при подсчете запасов, можно ограничиться 50 контрольными выработками, даже если это составит менее 5 % всех выработок.

Необходимо, чтобы средние показатели по контролируемым скважинам (мощность, содержание полезного компонента) приближались к средним показателям по всей россыпи. Недопустим выборочный контроль только «богатых» или только «бедных» скважин. Если в пределах россыпи выделяются участки, резко отличающиеся по геологическим условиям и способам разведки, то каждый участок должен контролироваться отдельно.

Наиболее эффективным способом контроля является проходка траншей или подземных горных выработок (для глубокозалегающих россыпей), которыми заверяются целые разведочные линии. Траншеи или подземные выработки должны располагаться непосредственно на разведочной линии и пересекать россыпь на всю ширину. На россыпях ювелирных и ювелирно-поделочных камней для контроля проходятся разведочные карьеры.

В исключительных случаях, когда по геологическим или техническим условиям проходка контрольных горных выработок или скважин большого диаметра невозможна, в целях контроля допускается бурение кустов скважин, причем контрольные скважины располагаются вблизи контролируемых. В этих случаях сопоставляются не отдельные выработки, а геологические разрезы, составленные отдельно по основным и контрольным скважинам.

**3.13.** Обработка проб с целью получения концентратов (шлихов) производится на обогатительных установках. Тщательность промывки проб и полнота извлечения изучаемых компонентов должны систематически контролироваться путем пересистки хвостов на установках, обеспечивающих наиболее полное улавливание полезных минералов (концентрационные столы, центробежные сепараторы и др.), а также количественным анализом проб хвостов. Контрольные промывки характеризуют качество обработки проб в отдельные периоды (месяцы или кварталы), а также полноту извлечения полезных компонентов из разных по зерновому составу рыхлых отложений.

В тех случаях, когда содержание полезных компонентов определяется по данным количественных анализов проб, не подвергавшихся промывке, обработка их производится по схемам, разрабатываемым для каждого месторождения. При этом качество обработки проб должно систематически контролироваться по всем операциям в части обоснованности коэффициента  $k$  и соблюдения схемы обработки проб.

**3.14.** Вещественный состав продуктивных отложений необходимо изучать с полнотой, обеспечивающей возможность оценки промышленного значения основных и всех ценных попутных компонентов, а также учета вредных примесей. Содержание их в продуктивном пласте устанавливается на основании анализов проб или концентратов (шлихов), полученных при обработке (промывке) проб, минералогическими, химическими, спектральными, ядерно-физическими и другими методами, утвержденными государственными стандартами или научным советом по этим методам Мингео СССР. Должен быть также изучен зерновой состав концентратов. Необходимо установить принципиальную возможность и экономическую целесообразность извлечения попутных полезных минералов в самостоятельные концентраты, например в дистен-силлиманитовый и ставролитовый концентраты на титано-циркониевых россыпях, золотой или вольфрамовый — на оловянных и т. д.

По достаточному числу мономинеральных проб или концентратов полезных компонентов требуется определить:

— по золоту — его пробность на разных участках и состав литатурных примесей;

— по платине — содержание платины и других металлов этой группы (палладий, родий, рутений, осмий, иридий);

— по касситериту — содержание олова, а также примесей — тантала, ниобия, скандия, индия, редких земель;

— по шеелиту, вольфрамиту — содержание триоксида вольфрама и примесей — тантала, ниобия, скандия, редких земель;

— по рутилу, ильмениту, лейкоксену — содержание двуоксида титана, полезных попутных компонентов — скандия, ниобия, тантала, редких земель, ванадия, а также вредных примесей — триоксида хрома и пятиоксида фосфора, глинозема и кремнезема;

— по циркону и бадделиту — содержание двуоксида циркония и примесей — гафния, скандия, редкоземельных элементов, иттрия, тория;

— по колумбиту, танталиту, микролиту, пирохлору, лопариту — содержание пятиокисей тантала и ниобия, а для пирохлора и лопарита также редкоземельных элементов раздельно цериевой и иттриевой групп, и примесей — тория, стронция;

— по монациту и ксенотиму — содержание редкоземельных элементов раздельно цериевой и иттриевой групп и тория (для монацита).

При изучении алмазоносных россыпей должен быть определен зерновой состав алмазов, соотношение алмазов различных классов крупности по количеству кристаллов и массе, общая средняя масса одного кристалла и средняя масса кристаллов отдельных фракций, выход алмазов по фракциям в процентах и абсолютных значениях ( $\text{кар}/\text{м}^3$ ); морфологические особенности, физические свойства, сортность, стоимость 1 карата. Одновременно серьезное внимание надо уделять изучению минералов — спутников алмаза (пироба, пикроильменита, хромдиоксида) и их корреляционной связи с алмазами.

При изучении россыпей ювелирных и ювелирно-поделочных камней должно быть определено содержание кристаллосырья в продуктивной породе, выход из него ювелирных и ювелирно-поделочных разновидностей, их сортовой состав и соответствие действующим техническим условиям, а также дана оценка сырья, не соответствующего требованиям технических условий, как коллекционного материала.

**3.15.** Качество аналитических работ, выполненных минералогическими, химическими, спектральными и ядерно-физическими методами, должно систематически проверяться путем производства внутренних и внешних контрольных анализов рядовых и групповых проб в соответствии с методическими указаниями Мингео СССР, согласованными с ГКЗ СССР. Работу основной лаборатории необходимо контролировать в течение всего времени разведки месторождения. Контролю подлежат результаты анализов, выполненных

как на основные, так и на попутные компоненты. При разведке месторождений ювелирных и ювелирно-поделочных камней особенно тщательно надо контролировать определение выхода из кристаллосырья ювелирных разностей и установление их сортового состава.

При выявлении систематических расхождений между результатами анализов, получаемыми основной и контролирующей лабораториями, проводится арбитражный геологический контроль. Введение каких-либо поправок в результаты рядовых анализов без арбитражного контроля не допускается.

**3.16.** При разведке россыпного месторождения необходимо проводить техническое опробование, чтобы установить зерновой состав пород рыхлой толщи, объемную массу и коэффициент разрыхления каждой отличающейся по зерновому составу породы — галечников, песков, суглинков и др. (отдельно по таликам и участкам многолетнемерзлых пород), а также валунистость, промывистость, льдистость и влажность продуктивных отложений и торфов.

**3.17.** В результате изучения вещественного и зернового состава продуктивных отложений и по данным технического опробования должны быть установлены природные типы песков, намечены возможные способы их обогащения и предварительно выделены промышленные (технологические) типы песков, требующие селективной добычи и отдельной переработки.

Окончательное выделение промышленных (технологических) типов песков производится по результатам технологического изучения выявленных на месторождении природных типов песков, в том числе, при необходимости, по данным геолого-технологического картирования.

**3.17.1.** Технологические свойства продуктивных отложений, как правило, изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях. При наличии опыта переработки аналогичных песков в промышленных условиях допускается использование метода аналогии — если результаты его применения подтверждаются результатами лабораторных исследований. Для труднообогащаемых или новых типов песков, опыт переработки которых отсутствует, технологические исследования должны проводиться по специальным программам, согласованным с заинтересованными организациями.

**3.17.2.** В результате лабораторных исследований должны быть изучены технологические свойства всех выделенных промышленных (технологических) типов песков в степени, необходимой для выбора технологической схемы их переработки, обеспечивающей комплексное и наиболее полное извлечение основных и попутных компонентов, а также возможность очистки промстоков. При этом для россыпей ближнего сноса следует установить относительное количество высвобожденных полезных минералов и минералов, находящихся в сростках с другими минералами и их агрегатами, экономическую целесообразность дробления сростков с целью более полного извлечения полезных минералов.

Исследования в полупромышленных условиях служат для проверки схемы обогащения песков и уточнения его показателей, полученных на лабораторных пробах.

3.17.3. Полупромышленные технологические испытания проводятся в соответствии с программой, разработанной организацией, которая выполняет технологические исследования, совместно с геологоразведочной организацией.

3.17.4. Технологические пробы должны быть представительными, т. е. их литологический, минеральный, химический, зерновой состав и степень промывистости должны соответствовать средним значениям этих показателей для изучаемого месторождения (участка).

При отборе проб необходимо учитывать изменчивость качества песков по длине россыпи, с тем чтобы обеспечить полноту характеристики технологических свойств песков на всей площади их распространения.

3.17.5. В результате исследований технологические свойства продуктивных отложений должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки с комплексным использованием песков и извлечением заключенных в них компонентов, имеющих промышленное значение.

Для выделенных промышленных (технологических) типов песков требуется определить основные технологические параметры обогащения — выход концентрата, извлечение ценных компонентов в отдельных операциях и сквозное извлечение; качество концентратов должно соответствовать действующим стандартам и техническим условиям (см. прил. 1).

Для попутных компонентов надо выяснить формы нахождения и баланс распределения в песках, продуктах обогащения песков и передела концентратов и установить экономическую целесообразность их извлечения.

Необходимо определить возможность использования оборотных вод, методы очистки промстоков, а также изучить возможность и целесообразность использования хвостов обогащения — гравия, кварцевых песков, глин (в случае полного извлечения основных полезных компонентов) — в качестве строительных материалов, огнеупоров, сырья для стекольного производства и производства керамических изделий, формовочных материалов и др.

3.18. Гидрогеологическими исследованиями должны быть выявлены и изучены все потенциальные ресурсы поверхностных и подземных вод, которые могут участвовать в обводнении карьера, дражного полигона или подземных эксплуатационных горных выработок; установлены условия фильтрации подземных вод и возможность устройства запруд с целью подъема воды на тех участках, где глубина ее недостаточна для работы драги, или для создания оборотного водоснабжения. Требуется рассчитать возможные водоприотки в горные выработки при подземном или открытом способе разработки месторождения, оценить качество подземных

вод, влияние сброса вод и других отходов производства на окружающую среду, а в необходимых случаях разработать рекомендации по захоронению прорстоков.

При выявлении на месторождении водоносных зон и горизонтов следует изучить влияние возможного их дренажа на расположенные в данном районе водозаборы и поверхностные водотоки.

**3.19.** В результате изучения инженерно-геологических, геокриологических и горно-геологических условий месторождения должны быть установлены физико-механические свойства всей толщи отложений (песков и торфов), характеризующие их прочность в естественном и водонасыщенном состоянии; изучен литологический и минеральный состав песков, вмещающей толщи и пород плотика; установлена глубина сезонного промерзания, а в районе с развитием многолетнемерзлых пород — температурный режим пород, положение верхней и нижней границ мерзлотной зоны, контуры и глубины распространения таликов, характер изменения физических свойств пород при оттаивании и другие данные, необходимые для прогнозной оценки устойчивости горных выработок и расчета основных параметров карьера; оценена возможность возникновения оползней, селей, лавин и других физико-геологических явлений, которые могут осложнить разработку месторождения.

Инженерно-геологические исследования должны проводиться в соответствии с «Инструкцией по изучению инженерно-геологических условий месторождений твердых полезных ископаемых при их разведке» (Мингео СССР, 1975 г.).

При наличии в районе месторождения действующих шахт или карьеров, находящихся в аналогичных гидрогеологических и инженерно-геологических условиях, для характеристики разведываемого месторождения используются данные о степени обводненности и инженерно-геологических условиях этих шахт и карьеров.

**3.20.** В результате проведенных исследований гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения.

**3.21.** По районам новых месторождений необходимо иметь данные о наличии местных строительных материалов и о возможных источниках хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, которые позволили бы обосновать проведение в дальнейшем специальных геологоразведочных и изыскательских работ, а также о площадях с отсутствием залежей полезных ископаемых, на которых могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород.

**3.22.** На месторождениях, после отработки которых требуется производить рекультивацию земель, необходимо определить мощность почвенного покрова и подстилающих его рыхлых отложений и выполнить необходимые агрохимические исследования, выяснить степень токсичности пород вскрыши и возможность образования на них растительного покрова. В процессе разведки должны быть



определены основные направления исследований по охране окружающей среды.

3.23. Другие полезные ископаемые, образующие в перекрывающих породах самостоятельные залежи, должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и области возможного использования, в соответствии с «Требованиями к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов» (ГКЗ СССР, 1982 г.).

#### 4. Требования к подсчету запасов

4.1. Подсчет запасов песков (горной массы) россыпных месторождений и заключенных в них компонентов, имеющих промышленное значение, производится в соответствии с требованиями разделов I, II, и III «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (см. прил. 2).

4.2. При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику россыпных месторождений.

4.2.1. Запасы **категории А** в процессе детальной разведки подсчитываются только на месторождениях 1-й группы в блоках, оконтуренных скважинами и горными выработками. На разрабатываемых месторождениях к категории А относятся запасы, отвечающие по степени изученности требованиям Классификации к этой категории.

Подсчитанные запасы должны удовлетворять следующим требованиям:

— пространственное положение продуктивного пласта (пластов), внутриконтурных пустых и некондиционных участков, а также участков многолетнемерзлых пород или таликов изучено в степени, не допускающей других вариантов их оконтуривания;

— по достаточному числу пересечений и анализов надежно определен зерновой состав песков и торфов (или горной массы), промывистость, процент валунистости и льдистости, минеральный состав песков и шлиха, форма и степень окатанности зерен полезных минералов, относительное количество высвобожденных полезных минералов и находящихся в сростках с другими минералами (агрегатами минералов); наличие самородков, содержание в минерале полезных компонентов или пробность золота, выход полезного компонента по классам; установлена мощность торфов, характер, строение и гипсометрия плотика.

4.2.2. Запасы **категории В** в процессе детальной разведки подсчитываются на месторождениях 1-й и 2-й групп в контуре разведочных выработок. На разрабатываемых месторождениях к категории В относятся запасы, отвечающие по степени изученности требованиям Классификации к этой категории.

Подсчитанные запасы должны удовлетворять следующим требованиям:

— пространственное положение продуктивного пласта (пластов), внутриконтурных пустых и некондиционных участков, а также участков многолетнемерзлых пород и таликов изучено в степени, которая допускает различные варианты их оконтуривания, существенно не влияющие на представления об условиях залегания и строении продуктивного пласта (пластов). Внутренние пустые и некондиционные участки должны быть по возможности оконтурены;

— по достаточному объему представительных данных определен средний зерновой состав песков и торфов (или горной массы), промывистость, процент валунистости и льдистости, минеральный состав песков и шлиха, содержание в минерале полезных компонентов или пробность золота, выход полезного компонента по классам; установлена мощность торфов, характер и строение плотика.

4.2.3. Запасы **категории С<sub>1</sub>** подсчитываются на месторождениях всех групп в контуре разведочных выработок. На месторождениях 1-й и 2-й групп допускается их подсчет в зоне геологически обоснованной экстраполяции; размер зоны экстраполяции не должен превышать расстояния между выработками, принятого для этой категории запасов.

К категории С<sub>1</sub> относятся запасы на участках месторождений, в пределах которых выдержана принятая для этой категории сеть скважин и горных выработок; при этом характеристика особенностей строения продуктивных отложений и распределения полезных компонентов должна быть подтверждена на разрабатываемых месторождениях результатами эксплуатации, а на новых — данными, полученными на участках детализации.

4.2.4. Запасы **категории С<sub>2</sub>** подсчитываются:

— на месторождениях всех групп в зоне экстраполяции за контуры запасов более высоких категорий, обоснованной особенностями геологического и геоморфологического строения месторождения. Контур подсчета должен быть подтвержден результатами геофизических исследований и единичными пересечениями продуктивных пластов разведочными выработками. Параметры подсчета принимаются по аналогии с прилегающими более детально разведанными частями месторождения с учетом единичных пересечений в контуре подсчета запасов;

— на предварительно оцененных участках в контурах, определяемых по аналогии с более изученными месторождениями данного района. Аналогия геологического и геоморфологического строения устанавливается по результатам геофизических исследований и отдельным разведочным пересечениям оцениваемого месторождения.

4.3. Ширина зоны экстраполяции в каждом конкретном случае для запасов категорий С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> должна быть обоснована фактическими данными. Не допускается экстраполяция в сторону уменьшения мощности, выклинивания и расщепления пластов, ухудшения качества песков и горно-геологических условий их разработки.

При оконтуривании запасов категории С<sub>2</sub> решающее значение

имеет общая изученность геологического и геоморфологического строения месторождения и закономерностей, определяющих размещение, протяженность, изменчивость мощности и качества продуктивных пластов.

**4.4.** На месторождениях 3-й и 4-й групп в контуре запасов категории  $C_2$  должны быть выделены запасы, учитываемые при проектировании предприятия по добыче полезных ископаемых в соответствии с подпунктом 20,6 Классификации запасов. Возможность использования этих запасов для проектирования предприятия следует обосновать аналогией геологического строения и условий залегания продуктивных пластов на выделенных и более детально разведанных участках месторождения, а также надежностью запасов категории  $C_2$ , подтвержденной их переводом в более высокие категории на представительных участках месторождения.

**4.5.** Запасы песков (горной массы) и заключенных в них основных компонентов подсчитываются по одним и тем же категориям. Запасы песков или горной массы выражаются в единицах объема (тысячах кубических метров), а запасы полезных компонентов — в единицах массы (тоннах, килограммах или каратах).

В качестве полезных компонентов принимаются химически чистые элементы (Au, Pt, Sn), окислы ( $WO_3$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $Ta_2O_5$ ,  $Nb_2O_5$  и т. д.), а в необходимых случаях — минералы (ильменит, рутил и т. д.). По титановым россыпям, заключающим в себе промышленные концентрации ильменита и рутила, запасы и содержание каждого из них в  $1\text{ м}^3$  песков или горной массы подсчитываются отдельно. После этого запасы  $TiO_2$  суммируются, и вычисляется среднее содержание двуокиси титана по месторождению в целом.

Запасы пьезооптического сырья подсчитываются в кристалло-сырье и моноблоках, а запасы ювелирных и ювелирно-поделочных камней — в сырце и сортовом (кондиционном) сырье, а также в некондиционном сырье, если намечается использование его в качестве коллекционного материала.

**4.6.** Подсчет запасов, заключенных в охранных целиках, в подготовленных и готовых к выемке блоках, а также забалансовых запасов производится в соответствии с требованиями Классификации запасов.

**4.7.** При подсчете запасов и отнесении их к той или иной категории на разрабатываемых месторождениях должны учитываться фактические данные о морфологии, условиях залегания, мощности продуктивных пластов, среднем содержании полезного компонента, полученные при разработке. Необходимо также сопоставить данные разведки и разработки по запасам, подсчетным параметрам и особенностям геологического строения месторождения.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры утвержденных ГКЗ СССР и погашенных запасов, площадей прироста, данные о погашенных запасах (в том числе добытых), а также сведения о запасах, числящихся на Государственном балан-

се (в том числе — об остатке запасов, утвержденных ГКЗ СССР); представлены таблицы движения запасов песков и полезного компонента в контуре погашенных запасов, отражающие изменение утвержденных ГКЗ СССР запасов при доразведке, потери при добыче и транспортировке, выход товарной продукции и потери при переработке песков. Результаты сопоставления должны быть иллюстрированы графикой, отражающей изменение представлений об условиях залегания и внутреннем строении продуктивных отложений.

При анализе результатов сопоставления необходимо оценить достоверность данных эксплуатации, установить изменение утвержденных ГКЗ СССР подсчетных параметров (площадей подсчета, мощностей продуктивных отложений, содержаний полезных компонентов и т. д.), запасов и качества песков, а также выяснить причины этого изменения. По месторождению, на котором утверждены ГКЗ СССР запасы или качество песков не подтвердились при разработке, сопоставление данных разведки и разработки, а также анализ причин расхождения должны производиться совместно организациями, разведывавшими и разрабатывающими месторождение.

**4.8.** При подсчете запасов с использованием ЭВМ необходимо обосновать применяемые алгоритмы и программы, дать их описание, а также привести данные, обеспечивающие возможность проверки промежуточных и окончательных результатов с помощью обычных методов подсчета запасов.

**4.9.** Подсчет запасов попутных полезных ископаемых и компонентов производится в соответствии с «Требованиями к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов попутных полезных ископаемых и компонентов» (ГКЗ СССР, 1982 г.).

**4.10.** Подсчет запасов оформляется в соответствии с «Инструкцией о содержании, оформлении и порядке представления в ГКЗ СССР и ТКЗ материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых» (ГКЗ СССР, 1976 г.).

## **5. Подготовленность разведанных месторождений для промышленного освоения**

**5.1.** Подготовленность разведанных россыпных месторождений для промышленного освоения определяется в соответствии с требованиями раздела IV «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых».

**5.2.** Соотношение запасов различных категорий, установленное подпунктом 20, б Классификации как один из критериев подготовленности разведанного месторождения (участка) для промышленного освоения, должно быть достигнуто применительно к суммарным запасам песков (горной массы), принятым в технико-экономическом обосновании (ТЭО) постоянных кондиций.

В случаях уменьшения или увеличения по результатам подсчета запасов песков (горной массы) или ухудшения их качества по сравнению с принятыми в ТЭО кондиций возможность использования этих кондиций должна быть подтверждена укрупненными тех-

нико-экономическими расчетами, а нормативное соотношение запасов различных категорий определено для запасов песков, приняты этими расчетами.

**5.3.** В отдельных случаях по ходатайству отраслевых министерств следует рассмотреть вопрос о целесообразности использования при проектировании предприятия по добыче полезных ископаемых запасов категории  $C_2$  на месторождениях (участках) 1-й и 2-й групп или запасов этой же категории сверх установленных нормативным соотношением на месторождениях (участках) 3-й и 4-й групп. Необходимость использования запасов категории  $C_2$  должна быть обоснована технико-экономическими расчетами, учитывающими целесообразность повышения срока обеспеченности предприятия разведанными запасами или увеличения его производительности, а также горно-геологические условия и технологические свойства песков. Возможность полного или частичного (в процентах от подсчитанных) использования этих запасов следует обосновать аналогией геологического строения и условий залегания продуктивных пластов в контурах запасов  $C_2$  и более высоких категорий и надежностью запасов категории  $C_2$ , подтвержденной их переводом в более высокие категории на представительных детально разведанных участках месторождения.

**5.4.** На подготовленных к промышленному освоению месторождениях, независимо от их группы, вещественный состав и технологические свойства продуктивных отложений должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки с комплексным извлечением содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение; гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения (участка).

*Приложение 1*

**ПЕРЕЧЕНЬ  
СТАНДАРТОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
НА РОССЫПНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ \***

ГОСТ 213—73	Концентрат вольфрамовый
ГОСТ 22938—78	Концентрат рутиловый
ОСТ 48-82—81	Концентрат цирконовый
ОСТ 48-37—72	Концентрат ниобиевый
ОСТ 48-32—80	Концентрат оловянный
ТУ 48-4-236—72	Концентраты ильменитовые
ТУ 48-4-233—72	Концентрат танталовый
ОСТ 41-128—77	Камни-самоцветы ограночные в сырье
ОСТ 41-117—76	Камни цветные поделочные в сырье
ГОСТ 15519—70	Агат и халцедон технические
ОСТ 41-74—73	Кварц природный пьезооптический в сырье

\* По состоянию на 1 января 1982 г.

УТВЕРЖДЕНА  
постановлением  
Совета Министров СССР  
от 30 ноября 1981 г. № 1128

## КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

### I. Общие положения

1. Настоящая Классификация устанавливает единые для Союза ССР принципы подсчета и государственного учета запасов твердых полезных ископаемых в недрах по степени их изученности и народнохозяйственному значению, условия, определяющие подготовленность разведанных месторождений для промышленного освоения, а также основные принципы оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых.

2. Запасы твердых полезных ископаемых подсчитываются и учитываются по результатам геологоразведочных работ и всех видов горных и буровых работ, выполняемых в процессе промышленного освоения месторождений. Данные о запасах используются при разработке схем развития отраслей народного хозяйства, добывающих и потребляющих минеральное сырье, составлении годовых, пятилетних и долгосрочных планов экономического и социального развития СССР, планировании геологоразведочных работ, а по месторождениям, подготовленным к промышленному освоению, — для проектирования предприятий по добыче полезных ископаемых и переработке минерального сырья, планирования развития горных работ и эксплуатационной разведки.

Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых, наличие которых предполагается на основе общих геологических представлений, научно-теоретических предпосылок, результатов геологического картирования, геофизических и геохимических исследований, оцениваются в границах бассейнов, крупных районов, рудных узлов, рудных полей и отдельных месторождений. Данные о прогнозных ресурсах используются для планирования поисково-оценочных и геологоразведочных работ.

3. Запасы подсчитываются и учитываются, а прогнозные ресурсы оцениваются раздельно по каждому виду твердых полезных ископаемых и направлению их возможного промышленного использования.

4. По комплексным месторождениям подлежат обязательному подсчету и учету запасы основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также содержащихся в них компонентов (металлов, минералов, химических элементов и их соединений),

целесообразность промышленного использования которых определена утвержденными кондициями на минеральное сырье. Подсчет и учет запасов полезных ископаемых и содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение, производятся по наличию их в недрах без учета потерь и разубоживания при добыче, обогащении и переработке; запасы попутных компонентов, накапливающихся при обогащении в товарных концентратах или продуктах металлургического передела, подсчитываются и учитываются как в недрах, так и в извлекаемых минералах.

Количественная оценка прогнозных ресурсов месторождений твердых полезных ископаемых производится комплексно. При этом используются требования к качеству и технологическим свойствам полезных ископаемых, предусмотренные кондициями, утвержденными для известных аналогичных месторождений, с учетом возможных изменений указанных требований в ближайшей перспективе.

5. Оценка качества полезных ископаемых производится в зависимости от возможных направлений их использования в народном хозяйстве в соответствии с утвержденными кондициями, требованиями действующих государственных и отраслевых стандартов, технических условий и с учетом технологии их добычи и переработки, обеспечивающей комплексное использование добытого минерального сырья в естественном виде или извлечение из него компонентов, имеющих промышленное значение. При этом определяются содержание полезных и вредных компонентов и формы их нахождения.

6. Подсчет и учет запасов и оценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых производятся в единицах массы или объема.

7. Применение настоящей Классификации к запасам различных видов твердых полезных ископаемых определяется инструкциями Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР (ГКЗ СССР). Методические принципы количественной оценки прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых и порядок проверки ее результатов устанавливаются Министерством геологии СССР.

## **II. Категории запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых**

8. Запасы твердых полезных ископаемых по степени их изученности подразделяются на разведанные — категории А, В и С<sub>1</sub> и предварительно оцененные — категория С<sub>2</sub>.

Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых по степени их обоснованности подразделяются на категории Р<sub>1</sub>, Р<sub>2</sub> и Р<sub>3</sub>.

9. Запасы **категории А** должны удовлетворять следующим требованиям:

установлены размеры, форма и условия залегания тел полезного ископаемого, изучены характер и закономерности изменчивости их морфологии и внутреннего строения, выделены и оконту-

рены безрудные и некондиционные участки внутри тел полезного ископаемого, при наличии разрывных нарушений установлены их положение и амплитуды смещения;

определены природные разновидности, выделены и околочены промышленные (технологические) типы и сорта полезного ископаемого, установлены их состав, свойства и распределение ценных и вредных компонентов по минеральным формам; качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого охарактеризовано по всем предусмотренным условиями показателям;

технологические свойства полезного ископаемого изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы его переработки с комплексным извлечением содержащихся в нем компонентов, имеющих промышленное значение;

гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения;

контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями условий по скважинам или горным выработкам.

**10. Запасы категории В** должны удовлетворять следующим требованиям:

установлены размеры, основные особенности и изменчивость формы, внутреннего строения и условий залегания тел полезного ископаемого, пространственное размещение внутренних безрудных и некондиционных участков; при наличии крупных разрывных нарушений установлены их положение и амплитуды смещения, охарактеризована возможная степень развития малоамплитудных разрывных нарушений;

определены природные разновидности, выделены и при возможности околочены промышленные (технологические) типы полезного ископаемого; при невозможности околочивания установлены закономерности пространственного распределения и количественного соотношения промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого, минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов; качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого охарактеризовано по всем предусмотренным условиями показателям;

технологические свойства полезного ископаемого изучены в степени, необходимой для выбора принципиальной технологической схемы переработки, обеспечивающей рациональное и комплексное его использование с извлечением компонентов, имеющих промышленное значение;

гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия изучены с полнотой, позволяющей качественно и количественно охарактеризовать их основные показатели и влияние на вскрытие и разработку месторождения;



контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по скважинам или горным выработкам с включением (при выдержанных мощности тел и качестве полезного ископаемого) ограниченной зоны экстраполяции, обоснованной геологическими критериями, данными геофизических и геохимических исследований.

11. Запасы **категории С<sub>1</sub>** должны удовлетворять следующим требованиям:

выяснены размеры и характерные формы тел полезного ископаемого, основные особенности условий их залегания и внутреннего строения, оценены изменчивость и возможная прерывистость тел полезного ископаемого, а для пластовых месторождений и месторождений строительного и облицовочного камня также наличие площадей интенсивного развития малоамплитудных тектонических нарушений;

определены природные разновидности и промышленные (технологические) типы полезного ископаемого, установлены общие закономерности их пространственного распространения и количественные соотношения промышленных (технологических) типов и сортов полезного ископаемого, минеральные формы нахождения полезных и вредных компонентов; качество выделенных промышленных (технологических) типов и сортов охарактеризовано по всем предусмотренным кондициями показателям;

технологические свойства полезного ископаемого охарактеризованы в степени, достаточной для обоснования промышленной ценности разведанных запасов;

гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия изучены с полнотой, позволяющей предварительно охарактеризовать их основные показатели;

контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций по скважинам или горным выработкам, с учетом данных геофизических и геохимических исследований и геологически обоснованной экстраполяции.

12. Запасы **категории С<sub>2</sub>** должны удовлетворять следующим требованиям:

размеры, форма, внутреннее строение тел полезного ископаемого и условия их залегания оценены по геологическим и геофизическим данным и подтверждены вскрытием полезного ископаемого единичными скважинами или горными выработками;

качество и технологические свойства полезного ископаемого определены по результатам исследований единичных лабораторных проб либо оценены по аналогии с более изученными участками того же или другого подобного месторождения;

гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия оценены по имеющимся в ряде других участков месторождения данным, наблюдениям в разведочных выработках и по аналогии с известными в районе месторождениями;

контур запасов полезного ископаемого определен в соответствии с требованиями кондиций на основании единичных скважин, горных выработок, естественных обнажений или по их совокупности, с учетом данных геофизических и геохимических исследований и геологических построений, а также путем геологически обоснованной экстраполяции параметров, использованных при подсчете запасов более высоких категорий.

13. Запасы комплексных руд и содержащихся в них основных компонентов подсчитываются по одним и тем же категориям. Запасы попутных компонентов, имеющих промышленное значение, подсчитываются в контурах подсчета запасов основных компонентов и оцениваются по категориям в соответствии со степенью их изученности, характером распределения, форм нахождения и технологией извлечения.

14. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготовленные и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целях горно-капитальных и горно-подготовительных выработок запасы полезных ископаемых подсчитываются отдельно с подразделением по категориям в соответствии со степенью их изученности.

15. Прогнозные ресурсы категории  $P_1$  учитывают возможность прироста запасов за счет расширения площадей распространения тел полезного ископаемого за контуры подсчета запасов по категории  $S_2$  или дополнительного выявления новых тел полезного ископаемого на разведанных, разведываемых, а также выявленных при поисково-оценочных работах месторождениях. Для количественной оценки ресурсов этой категории используются представления о промышленном типе месторождения.

Оценка ресурсов основывается на результатах геологических, геофизических и геохимических исследований площадей возможного распространения полезного ископаемого, а также на геологической экстраполяции имеющихся данных по более изученной части месторождения о форме и строении тел полезного ископаемого, его минеральном составе и качестве (концентрации полезных компонентов), структурных особенностях, литологических и стратиграфических предпосылках, определяющих площади и глубины распространения полезного ископаемого, представляющего промышленный интерес.

Прогнозные ресурсы категории  $P_2$  учитывают возможность обнаружения в бассейне, районе, рудном узле, рудном поле новых месторождений полезных ископаемых, предполагаемое наличие которых основывается на положительной оценке выявленных при крупномасштабной геологической съемке и поисковых работах проявлений полезного ископаемого, а также геофизических и геохимических аномалий, природа и возможная перспективность которых установлены единичными выработками. Количественная оценка ресурсов предполагаемых месторождений, представления о форме, размерах тел полезного ископаемого, его минеральном

составе и качестве основываются на аналогиях с известными месторождениями того же формационного (генетического) типа.

Прогнозные ресурсы **категории  $R_3$**  учитывают лишь потенциальную возможность формирования и промышленной локализации месторождений того или иного вида полезных ископаемых на основании благоприятных стратиграфических, литологических, тектонических и палеогеографических предпосылок, выявленных при производстве в оцениваемом районе средне- и мелкомасштабной геологических съемок, дешифровке космических снимков, а также при анализе результатов геофизических и геохимических исследований. Количественная оценка ресурсов этой категории производится по предположительным параметрам на основе аналогии с более изученными районами, площадями, бассейнами, где имеются разведанные месторождения того же генетического типа.

### III. Группы запасов твердых полезных ископаемых

16. Запасы твердых полезных ископаемых и содержащихся в них полезных компонентов по их народнохозяйственному значению подразделяются на две группы, подлежащие отдельному подсчету и учету:

**балансовые**, использование которых согласно утвержденным условиям экономически целесообразно при существующей либо осваиваемой промышленностью прогрессивной технике и технологии добычи и переработки сырья с соблюдением требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды;

**забалансовые**, использование которых согласно утвержденным условиям экономически нецелесообразно или технически и технологически невозможно, но которые могут быть в дальнейшем переведены в балансовые.

Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если в технико-экономическом обосновании условий доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем. При подсчете забалансовых запасов производится их подразделение в зависимости от причин отнесения запасов к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических или горнотехнических).

17. Запасы твердых полезных ископаемых, заключенные в охранных целиках крупных водоемов и водотоков, населенных пунктов, капитальных сооружений и сельскохозяйственных объектов, заповедников, памятников природы, истории и культуры, относятся к балансовым или забалансовым на основании специальных технико-экономических расчетов, в которых учитываются затраты на перенос сооружений или специальные способы отработки запасов.

18. Прогнозные ресурсы твердых полезных ископаемых оцениваются до глубин, доступных для эксплуатации при современном или возможном в ближайшей перспективе технико-экономическом

уровне разработки месторождений, с учетом особенностей качества и технологических свойств данного вида минерального сырья. Возможные изменения параметров кондиций по аналогичным известным месторождениям, использованных при количественной оценке прогнозных ресурсов, должны иметь соответствующее обоснование.

#### **IV. Подготовленность разведанных месторождений (участков) твердых полезных ископаемых для промышленного освоения**

19. Целесообразная степень изученности месторождений (участков), подготовленных для промышленного освоения, определяется в зависимости от сложности их геологического строения и распределения полезных ископаемых, а также экономических факторов — затрат средств и времени, требуемых на производство геологоразведочных работ. С учетом этого месторождения или участки крупных месторождений, намечаемые к отработке самостоятельными предприятиями по добыче полезных ископаемых, подразделяются на следующие группы.

**1-я группа.** Месторождения (участки) простого геологического строения, преобладающая часть запасов которых содержится в телах полезного ископаемого с ненарушенным или слабонарушенным залеганием, выдержанными мощностью, внутренним строением и качеством полезного ископаемого, с равномерным распределением в них основных ценных компонентов, что определяет возможность выявления в процессе детальной разведки запасов категорий А и В.

**2-я группа.** Месторождения (участки) сложного геологического строения, характеризующиеся изменчивыми мощностью и внутренним строением тел полезного ископаемого либо нарушенным их залеганием, невыдержанным качеством полезного ископаемого или неравномерным распределением основных ценных компонентов, а также месторождений углей и ископаемых солей простого геологического строения, но с очень сложными горно-геологическими условиями разработки. На месторождениях этой группы выявление при детальной разведке запасов категории А нецелесообразно вследствие недостаточной эффективности и высокой стоимости геологоразведочных работ. Запасы месторождений (участков) этой группы разведываются по категориям В и С<sub>1</sub>.

**3-я группа.** Месторождения (участки) очень сложного геологического строения, характеризующиеся резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения либо интенсивно нарушенным залеганием тел полезного ископаемого или невыдержанным качеством полезного ископаемого и весьма неравномерным распределением основных ценных компонентов. На месторождениях этой группы выявление при детальной разведке запасов категорий А и В нецелесообразно вследствие высокой стоимости их разведки и низкой ее эффективности. Запасы месторождений (участков) этой группы разведываются в основном по категории С<sub>1</sub> и частично по категории С<sub>2</sub>.

**4-я группа.** Месторождения (участки) металлов и нерудного сырья весьма сложного геологического строения, характеризующиеся резкой изменчивостью мощности и внутреннего строения либо интенсивно нарушенным залеганием тел полезного ископаемого, а также невыдержанным качеством и весьма неравномерным распределением основных компонентов, разведка которых требует проведения подземных горных выработок в больших объемах. Запасы месторождений (участков) этой группы разведываются по категориям  $C_1$  и  $C_2$ . Дальнейшая разведка этих месторождений (участков) совмещается с их вскрытием и подготовкой к разработке.

20. Разведанные месторождения (участки) считаются подготовленными для промышленного освоения при соблюдении следующих условий:

а) балансовые запасы основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение, утверждены ГКЗ СССР или в соответствующих случаях территориальными комиссиями по запасам полезных ископаемых Министерства геологии СССР (ТКЗ);

б) утвержденные в установленном порядке балансовые запасы полезных ископаемых (основных компонентов в комплексных рудах), используемые при проектировании предприятия по добыче полезных ископаемых, должны иметь следующее соотношение различных категорий (в процентах):

Категория запасов	Металлы и нерудные полезные ископаемые				Угли и горючие сланцы		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	1-я группа	2-я группа	3-я группа
A+B	30	20	—	—	50	50	—
в том числе A не менее	10	—	—	—	20	—	—
$C_1$	70	80	80	50	50	50	100
$C_2$	—	—	20	50	—	—	—

Для месторождений (участков) полезных ископаемых 4-й группы с гнездовым оруденением (ртути, пьезооптического и некоторых видов камнесамоцветного сырья) утвержденные балансовые запасы категории  $C_1$  должны составлять не менее 20 процентов суммарных балансовых запасов категорий  $C_1$  и  $C_2$ .

Запасы категории  $C_2$  на месторождениях (участках) 1, 2 и 3-й групп утверждаются в количестве, полученном в результате разведки. При этом ГКЗ СССР (ТКЗ) устанавливает возможность полного или частичного использования запасов этой категории при проектировании предприятия по добыче полезных ископаемых. Значительное превышение количества запасов, разведанных на месторождениях (участках) 1 и 2-й групп по категориям A и B, по

сравнению с указанным без должного обоснования нецелесообразно.

Возможность промышленного освоения вновь разведанных месторождений (участков) всех групп при соотношениях балансовых запасов различных категорий, меньших против указанного, устанавливается ГКЗ СССР (ТКЗ) при утверждении запасов на основе экспертизы материалов подсчета запасов.

На разрабатываемых месторождениях (участках) соотношение категорий утвержденных балансовых запасов, принимаемое при проектировании реконструкции предприятия по добыче полезных ископаемых или дальнейшего развития горно-эксплуатационных работ, может быть меньше указанного и устанавливается соответствующим горнодобывающим министерством на основе опыта разработки месторождения;

в) вещественный состав и технологические свойства полезного ископаемого должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы его переработки с комплексным извлечением содержащихся в нем компонентов, имеющих промышленное значение. Извлечение попутных компонентов, отнесение запасов которых к балансовым определено принятыми при утверждении постоянных кондиций технико-экономическими расчетами, проектируется исходя из степени их изученности;

г) гидрогеологические, инженерно-геологические, геокриологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения (участка);

д) участки и горизонты месторождения, намеченные при технико-экономическом обосновании производства детальной разведки к первоочередной отработке, разведаны наиболее детально. Запасы на таких участках и горизонтах месторождений 1 и 2-й групп должны быть разведаны преимущественно по категориям А+В и В (соответственно), а на месторождениях 3 и 4-й групп — по категории С<sub>1</sub>. В тех случаях, когда участки первоочередной отработки не характерны для всего месторождения по особенностям его геологического строения, качеству полезного ископаемого и горно-геологическим условиям, должны быть детально изучены также участки, удовлетворяющие этому требованию. Полученная по детально изученным участкам информация используется для оценки достоверности подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов на остальной части месторождения, и условий разработки месторождения в целом;

е) запасы других полезных ископаемых, залегающих на подготовленном к промышленному освоению месторождении (участке) совместно с основными полезными ископаемыми, должны быть изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможного направления народнохозяйственного использования. При наличии потребителя эти запасы должны быть

детально разведаны и подсчитаны в соответствии с требованиями, предусмотренными для соответствующих видов полезных ископаемых. Вскрышные породы, пригодные для использования в качестве строительных материалов, разведываются предварительно, а при наличии потребности в них — детально в количестве, определенном плановым органом республики (края, области) или министерством — потребителем сырья. Должна быть изучена возможность промышленного использования отходов, получаемых при рекомендуемой технологической схеме переработки минерального сырья;

ж) должна быть дана оценка возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущих предприятий по добыче полезных ископаемых и переработке минерального сырья.

21. Материалы подсчета запасов твердых полезных ископаемых должны содержать:

а) оценку общих запасов месторождения в его геологических границах в соответствии со степенью их разведанности, а также оценку прогнозных ресурсов категории  $P_1$ ;

б) указания местоположения площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород;

в) данные о содержании в подземных водах, участвующих в обводнении месторождения, полезных и вредных примесей, оценку возможности использования этих вод для водоснабжения или извлечения из них ценных компонентов и возможного влияния их дренажа на действующие в районе месторождения водозаборы, а также рекомендации по проведению в последующем необходимых специальных изыскательских работ;

г) рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращению загрязнения окружающей среды и рекультивации земель.

## **V. Использование данных о запасах твердых полезных ископаемых при промышленном освоении месторождений**

22. При проектировании предприятий по добыче полезных ископаемых учитываются балансовые запасы полезных ископаемых, утвержденные в соответствии с пунктом 20 настоящей Классификации. С разрешения Совета Министров СССР проектирование предприятий по добыче полезных ископаемых может производиться до утверждения запасов полезных ископаемых с обязательным последующим их утверждением.

23. При проектировании строительства и реконструкции предприятий по добыче полезных ископаемых должны быть:

а) учтены как утвержденные, так и принятые центральными комиссиями по запасам полезных ископаемых министерств и ведомств (ЦКЗ), а также учтенные государственным балансом запасов полезных ископаемых СССР запасы данного месторождения

(включая запасы категории  $C_2$  и забалансовые) и запасы расположенных вблизи не освоенных промышленностью месторождений в целях определения возможных перспектив развития предприятия, предельной глубины и площади разработки, выбора способа вскрытия и места заложения шахтных стволов, определения контуров карьера, зон обрушения и мест расположения сооружений, подъездных путей и отвалов;

б) предусмотрены добыча и использование или временное складирование попутных полезных ископаемых, залегающих совместно с основными полезными ископаемыми, рассмотрена возможность отработки и переработки утвержденных по месторождению (участку) забалансовых запасов совместно с балансовыми или предусмотрены мероприятия по сохранению забалансовых запасов для использования их в будущем;

в) предусмотрены геологическое изучение недр, вскрываемых в процессе строительства и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых, и составление геологической и маркшейдерской документации, а также опережающая проходка горных выработок на всех месторождениях (особенно 4-й группы) с целью вскрытия и подготовки к отработке тел полезных ископаемых, запасы которых оценены по категории  $C_2$ .

24. Кондиции на минеральное сырье и запасы полезных ископаемых подлежат переутверждению в случае пересмотра требований стандартов или технических условий к качеству и технологии переработки добываемого минерального сырья, если это существенно отражается на планируемом направлении использования месторождения, экономике и масштабах добычи и переработки полезных ископаемых.

25. На вовлеченных в промышленное освоение месторождениях должны осуществляться доразведка и эксплуатационная разведка.

Доразведка разрабатываемых месторождений на недостаточно детально изученных частях (флангах, глубоких горизонтах, обособленных участках) должна осуществляться последовательно в увязке с планами развития горных работ и подготовки запасов к отработке. В результате проведенных работ осуществляются перевод запасов категорий  $C_1$  и  $C_2$  в более высокие категории и подсчет вновь выявленных запасов.

Эксплуатационная разведка, совмещаемая с проходкой горно-подготовительных выработок и опережающая развитие очистных работ, должна уточнять полученные при детальной разведке данные о морфологии, внутреннем строении, условиях залегания тел полезного ископаемого и его качестве.

26. При проектировании предприятий по добыче полезных ископаемых разрешается использование принятых ЦКЗ дополнительно выявленных на разрабатываемом месторождении (участке) балансовых запасов категорий  $A+B+C_1$  в количестве, суммарно не превышающем 20 процентов общих запасов этих категорий, утвержденных ГКЗ СССР (ТКЗ).



27. В тех случаях, когда в результате дополнительных геолого-разведочных работ, проведенных на разрабатываемом месторождении, балансовые запасы категорий  $A+B+C_1$  увеличатся по сравнению с ранее утвержденными ГКЗ СССР (ТКЗ) более чем на 50 процентов, а также когда общее количество списанных и намечаемых к списанию в процессе разработки и при доразведке месторождения, как неподтвердившихся и не подлежащих отработке по технико-экономическим причинам, балансовых запасов категорий  $A+B+C_1$  превышает нормативы, установленные действующим положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с баланса горнодобывающих предприятий, должны быть произведены пересчет запасов и переутверждение их в ГКЗ СССР (ТКЗ) в установленном порядке.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения . . . . .	3
2. Группировка месторождений по сложности геологического строения для целей разведки . . . . .	16
3. Требования к изученности месторождений . . . . .	18
4. Требования к подсчету запасов . . . . .	32
5. Подготовленность разведанных месторождений для промышленного освоения . . . . .	35
<i>Приложение 1. Перечень стандартов и технических условий на россыпные полезные ископаемые . . . . .</i>	<i>36</i>
<i>Приложение 2. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых . . . . .</i>	<i>37</i>

### ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К РОССЫПНЫМ МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Редактор *М. Л. Энтин* Технический редактор *А. Г. Иванова*

---

Подписано к печати 23.08.82. Л-106249. Усл. печ. л. 3,0. Усл. кр.-отт. 3,3.  
Уч.-изд. л. 3,1. Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Тираж 3500 экз. Заказ № 437. Цена 16 коп.

---

Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР  
103012, Москва, ул. Куйбышева, 8  
Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ.



42  
-19

16 коп.



Сканирование - Беспалов  
DjVu-кодирование - Беспалов

