

**ИНСТРУКЦИЯ  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ  
К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ БАРИТА И ВИТЕРИТА**

- I. Общие положения
- II. Группировка месторождений по сложности геологического строения
- III. Требования к изученности месторождений
- IV. Требования к подсчету запасов
- V. Оценка степени изученности месторождений
- VI. Пересчет и переутверждение запасов
- VII. Заключение
- Приложения.

Настоящая Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям барита и витерита (далее Инструкция) определяет основные требования к изученности и подсчету запасов месторождений барита и витерита, степени подготовленности их для промышленного освоения.

Инструкция разработана взамен «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям барита и витерита», утвержденной Госкомгеологии 7 декабря 1999 г. В Инструкцию внесены основные изменения и дополнения с учетом отечественной и зарубежной практики геологоразведочных работ по оценке и разведке месторождений барита и витерита, подсчета их запасов, а также в соответствии с новой «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

Авторы: Панченкова Л.А., Асабаев Д.Х., Эргешев А.М., Ишниязов Ш. Я., Рахмонова Н.Б.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. **Барит** - минерал, представляющий собой сульфат бария ( $\text{BaSO}_4$ ), теоретический состав (в %):  $\text{BaO}$  – 65,7%,  $\text{SO}_3$  – 34,3%. В отдельных разновидностях барий частично замещается стронцием (баритоцелестин, целестобарит), свинцом (хокутолит, англезитобарит), кальцием (кальцитобарит). Кристаллы барита таблитчатые или призматические; цвет белый, серый, розовый, желтый, бурый в зависимости от примесей. Белизна достигает 98%. Изредка встречаются прозрачные кристаллы «оптического» барита. Барит обычно развит в виде агрегатов - зернистых, пластинчатых, лучисто- и столбчато-волокнистых.

**Витерит** - минерал, представляющий собой карбонат бария ( $\text{BaCO}_3$ ); теоретический состав (в %):  $\text{BaO}$  – 77,7% и  $\text{CO}_2$  – 22,3%. Его кристаллы короткопризматические, таблитчатые, дипирамидальные; цвет от белого до желтого («медового»). Витерит образует зернистые, столбчатые, почковидные, волокнистые и листоватые агрегаты.

Физические свойства барита и витерита сходны, химические - резко различаются. Плотность этих минералов колеблется в пределах 4,3-4,6 г/см, твердость 2,5-3,5 (барит несколько уступает витериту по твердости). Оба минерала обладают стекляннным блеском, переходящим в смолистый.

Барит отличается высокой химической стойкостью, практически нерастворим в воде, слабых кислотах и органических соединениях. Витерит неустойчив в кислотах и довольно быстро растворяется даже в воде.

2. Барит и витерит в природе встречаются совместно, причем витерит имеет, как правило, подчиненное значение. Обычно он присутствует в баритовых рудах в виде незначительных примесей. Лишь иногда его содержание достигает 30-45% (месторождения Сеттлингстон, Моррисон и Лонгалеут в Великобритании, Арпакленское и Елы-су в Туркменистане).

Обладающий высокой химической стойкостью барит хорошо сохраняется в зоне выветривания (витерит в этих условиях быстро разлагается), но при последующем перемещении вниз по склону, в связи с невысокой твердостью, быстро разрушается и рассеивается. Это обуславливает возможность формирования залежей барита (баритовой сыпучки, баритовых песков), а также элювиальных и иногда склоновых (делювиальных) россыпей в зоне выветривания баритсодержащих руд и пород. Россыпи более дальнего сноса не образуются.

3. Месторождения барита разделяются на 4 геолого-промышленных типа: осадочные, гидротермальные, карбонатиты и остаточные. Витерит присутствует лишь в гидротермальных месторождениях.

3.1. **Осадочные** месторождения барита представлены стратифицированными залежами (согласными с вмещающими породами) значительной мощности (до 30 м) и протяженности (до 2 км и более). Наряду с баритом нередко присутствуют марганцевые минералы. Барит иногда

содержит органические вещества, окрашивающие его в черный цвет.

К месторождениям этого типа относится ряд месторождений в штатах Арканзас и Невада (около 40% всех запасов барита США), в Казахстане - Чиганакское месторождение.

**3.2. Гидротермальные** месторождения широко распространены в природе и в большинстве стран занимают ведущее положение в промышленной добыче барита. Рудные тела месторождений этого типа образуются средне- низкотемпературными газожидкими растворами на умеренных и малых глубинах и, как правило, контролируются зонами разрывных нарушений, в пределах которых часто приурочены к поверхностям напластования пород различной компетенции. Барит нередко цементирует брекчии, а также выполняет полости растворения и выщелачивания в карбонатных породах.

Среди гидротермальных месторождений выделяются жильные и стратиформные. Иногда жилы и стратиформные залежи барита встречаются совместно в пределах одного рудного поля или даже месторождения.

**3.2.1. Жильные** месторождения представлены жилами или, реже, линзообразными телами, выполняющими трещины. Жилы имеют преимущественно крутое падение, невыдержанную мощность и сложную морфологию. Они часто ветвятся, образуя апофизы, распадаются на две или несколько параллельных жил. В пределах жил обычно наблюдается чередование раздувов, в которых мощность достигает 5-10 и более метров, и пережимов, где барит полностью замещается кварцем, кальцитом или участками, заполненными глиной или тектонической брекчией.

Для месторождений этого типа характерно наличие одиночных протяженных жил (длиной по простиранию и падению в сотни метров, иногда в 1-2 км) или серии (один-два десятка) коротких жил (десятки метров по падению и простиранию), расположенных цепочкой или кулисообразно. Нередко встречаются баритовые брекчии, где обломки вмещающих пород сцементированы баритом.

Состав руд жильных месторождений изменяется в широких пределах. Встречаются руды как с низким содержанием барита (несколько процентов), так и почти мономинерально баритовые. В рудах обычно присутствуют кварц и кальцит, количество которых меняется в очень широких пределах (нередко они почти полностью заполняют отдельные участки баритовых жил), часто флюорит (его содержание иногда выше, чем барита), сульфиды цинка, свинца, железа, меди и других металлов. На ряде месторождений в отдельных жилах или участках жил, сульфиды металлов составляют основную ценность руд, а барит представляет попутный компонент.

Месторождения жильного типа в ряде стран (Италия, Греция, Великобритания) являются главным источником получения барита. Особую ценность представляют жильные месторождения с высоким содержанием барита (иногда с практически мономинеральными баритовыми рудами), которые могут использоваться в большинстве отраслей промышленности без обогащения. Наиболее типичные жильные месторождения Беганьское

(Украина), Джалаирское, Бадамское, Туюкское (Казахстан), Чордское, Апшринское и месторождения Кутаисской группы (Грузия); в Узбекистане - Карагашлы и крупные рудопроявления Агата, Кичик-Арсаган.

**3.2.2. Стратиформные** месторождения содержат линзообразные или пластообразные тела баритовых руд, нередко залегающие согласно с вмещающими породами. Размеры их по простиранию колеблются от многих десятков метров до многих сотен метров, редко – до нескольких километров, по падению крутопадающих тел – до нескольких сотен метров, а мощность нередко превышает 10 м. В рудах многих стратиформных месторождений присутствуют сульфиды свинца, цинка, меди, железа и других металлов. Нередко сульфиды металлов являются главной ценностью этих руд, а барит лишь попутным компонентом.

К стратиформным месторождениям относятся Жайремское, Бестюбе, Кентобе, Жуманай (Казахстан), Кварцевая сопка (Россия), Учкулач (Узбекистан).

**3.3. Карбонатитовые** месторождения, руды которых, наряду с редкоземельным и флюоритовым оруденением, характеризуются значительным содержанием барита, известны в США, Вьетнаме, Индии, ЮАР, России. Рудные тела имеют жило-, штоко-, линзообразную, цилиндрическую или неправильную формы; длина их от сотен м до первых километров, мощность от нескольких м до 200 м, вертикальный размах от нескольких десятков до нескольких сотен м. В рудах некоторых карбонатитовых месторождений США (Маунтин-Пасс, Магнет-Коув) содержание барита составляет 10-30%, достигая 50%. При извлечении из этих руд редкоземельных элементов попутно получается баритовый концентрат.

**3.4. Остаточные** месторождения барита обычно представляют собой плащеобразные элювиальные и реже делювиальные (склоновые) россыпи, сложенные глинами, песками и суглинками, содержащими обломки барита; отличаются легкой обогатимостью руд, при содержании барита 15-30%. Рудные пластообразные залежи достигают длины в несколько км, при мощности до 20 м и распространении по падению до первых сотен метров.

В США в остаточных месторождениях (в штатах Миссури, Теннесси и Джорджия) заключено почти 40% всех запасов барита. В СНГ самостоятельных месторождений этого типа не выявлено. Известны отдельные россыпи на Медведевском (Россия), Джалаирском, Жайремском и других месторождениях Казахстана.

4. Баритовые руды по минеральному составу подразделяются на существенно-баритовые (в том числе с витеритом), кальцит-баритовые, флюорит-баритовые, сульфидно-баритовые, железо-баритовые, целестин-баритовые, а также глинисто- и песчано-баритовые.

**4.1. Существенно-баритовые руды**, в основном, состоят из барита, совместно с которым на некоторых месторождениях присутствует витерит.

Другие минералы (кварц, кальцит, оксиды железа, сульфиды металлов и др.) содержатся в незначительных количествах. Существенно-баритовые руды развиты преимущественно на гидротермальных месторождениях, иногда слагают самостоятельные тела, но чаще постепенно переходят в кварц-, кальцит-, флюорит- и сульфидно-баритовые руды.

Руды этого типа преобладают на гидротермальных месторождениях Грузии (Чордское) и Казахстана (Кентобе, Жуманай) и осадочном Чиганакском месторождении Казахстана. Они встречаются также в коре выветривания месторождений Ушкатын III и Жайрем (Казахстан), где они постепенно переходят в песчано- и глинисто-баритовые руды.

4.2. В **кварц-баритовых рудах** наряду с баритом присутствует значительное количество (30-45%) неравномерно распределенного кварца, в **кальцит-баритовых** - кальцита (до 70%). Другие минералы (оксиды железа, сульфиды металлов и др.) содержатся в небольших количествах. Эти руды (наряду с существенно-баритовыми) развиты на гидротермальных месторождениях Грузии (Чордское) и Казахстана (Кентобе и Джалаирское). Кварц- и кальцит-баритовые руды нередко чередуются с сульфидно-баритовыми, иногда переходят в чистые кварцевые, кальцитовые, кварцево-кальцитовые жилы или образуют самостоятельные тела (Апшринское месторождение Грузии).

Кварц-баритовые (кремнисто-баритовые) руды осадочного Чиганакского месторождения (Казахстан) представляют собой тонкое переслаивание существенно-баритовых руд и прослоев кремнистых пород (яшмы).

4.3. **Флюорит-баритовые** руды сложены, в основном, баритом и флюоритом, обычно присутствуют также кварц и кальцит, нередко – сульфиды свинца, цинка, меди и других металлов. Руды этого типа сравнительно редки. В значительных количествах они были развиты на отработанных месторождениях Бадам (Казахстан), Агата-Чибаргатинском (Узбекистан) и Наугарзан (Таджикистан).

4.4. **Железо-баритовые** руды сложены преимущественно баритом, магнетитом и гематитом (последние в зоне выветривания замещаются гетитом и гидрогетитом). Присутствуют также кальцит и кварц. Эти руды развиты на Карасукском месторождении в России.

4.5. **Целестин-баритовые** руды известны на Мангышлакском месторождении Казахстана в миоценовых известняках-ракушечниках и характеризуются сложными взаимопереходами с существенно-баритовыми и целестиновыми рудами.

4.6. **Песчано- и глинисто-баритовые** руды представляют собой продукты выветривания (иногда перемещения по склону) первичных баритовых и баритсодержащих руд, а также баритоносных пород. Они слагаются обломками барита и вмещающих пород, заключенными среди глин, суглинков или песчаного материала. Среди обломков часто встречается практически мономинеральный барит, иногда покрытый корочкой («рубашкой») оксидов железа. Качество барита этих руд по сравнению

с баритом исходных (первичных) руд часто выше, т.к. многие вредные примеси (карбонаты, сульфиды металлов) почти полностью выщелочены.

Руды этого типа известны на Джалаирском (Казахстан) и Медведевском (Россия) месторождениях, где слагают отдельные россыпи, и в коре выветривания барит-полиметаллических месторождений Жайрем и Ушкатын III (Казахстан), где образуют крупные скопления. В небольших количествах эти руды довольно часто присутствуют в «железных шляпах» медноколчеданных и полиметаллических колчеданных месторождений (баритовая сыпучка).

5. Месторождения, в рудах которых барит имеет промышленное значение, подразделяются на собственно баритовые и комплексные.

5.1. К собственно баритовым относятся месторождения, в рудах которых барит является основным компонентом, определяющим промышленную ценность этих руд. Собственно баритовые месторождения слагаются существенно-баритовыми, а также кварц- и кальцит-баритовыми рудами. Иногда в их пределах развиты сульфидно-баритовые, реже флюорит-баритовые руды.

Содержание барита в рудах собственно баритовых месторождений колеблется в широких пределах, обычно превышая 25%. Руды с содержанием барита 25-50% относятся к бедным, 50-70% - к средним, более 70% - к богатым. Нередко встречаются практически мономинеральные разности.

Собственно баритовые месторождения представляют собой основной источник получения высококачественного барита, используемого в качестве наполнителя в лаках, красках и для производства бариевых соединений.

По запасам руд (в млн. т) собственно баритовые месторождения подразделяются на крупные (более 5), средние (5-1), мелкие (1-0,1) и очень мелкие (менее 0,1).

5.2. К комплексным относятся **сульфидно-баритовые, редкоземельно-, флюорит-, железо-баритовые** и другие месторождения, при переработке руд которых барит может попутно извлекаться в собственный концентрат. Основное значение среди них (95%) имеют сульфидно-баритовые руды, среди которых нередко встречаются самостоятельные тела или части этих тел, сложенные существенно-баритовыми рудами: Кварцитовая сопка (Россия), Учкулач (Узбекистан). В зоне выветривания различных комплексных руд нередко сосредоточены крупные запасы остаточных (песчано- и глинисто-баритовых) руд.

Содержание барита в сульфидно-баритовых месторождениях колеблется от первых процентов до 70-95%: собственно баритовые руды выделяются при содержаниях барита выше 20-30%, иногда 40-70%; в самостоятельных телах существенно-баритовых руд содержание последнего часто превышает 70%, иногда достигая 90%.

Баритовые концентраты, получаемые из этих руд, применяются, главным образом, в качестве утяжелителей буровых растворов.

**Флюорит-баритовые месторождения** обладают сравнительно

небольшими запасами барита и не играют заметной роли в его получении.

Единственное Карасугское **редкоземельно-железо-баритовое** месторождение в России, из-за неразработанности технологии обогащения его руд, промышленностью не осваивается.

По запасам барита (в млн. т) комплексные месторождения подразделяются на весьма крупные (более 20), крупные (от 5 до 20), средние (от 1 до 5) и мелкие (менее 1).

6. В перспективе, как источники получения барита могут рассматриваться выявленные на отдельных участках дна Тихого океана скопления конкреций вулканогенно-осадочного происхождения, содержащих до 20% барита.

7. Баритовые и витеритовые руды, как правило, требуют обогащения. Богатые существенно-баритовые руды обычно обогащаются промывкой и ручной сортировкой, а в некоторых случаях используются без предварительного обогащения. Основная масса существенно-баритовых, кварц- и кальцит-баритовых руд обогащается методами гравитации или по комплексной гравитационно-флотационной схеме.

Из сульфидно- и флюорит-баритовых руд извлечение барита в концентрат осуществляется флотационным обогащением. Вопрос о рациональной схеме обогащения железо-баритовых руд до настоящего времени не решен.

8. Барит применяется в качестве утяжелителя глинистых растворов при бурении нефтяных и газовых скважин, инертного тяжелого наполнителя в специальной резине, при производстве пластмасс, дорогих сортов бумаги, в асботехнических изделиях, керамике, цементе и различных строительных материалах, а также в красках, лаках, эмалях (главным образом для изготовления литопона). Способность барита поглощать радиоактивные излучения (включая рентгеновские лучи) позволяет использовать содержащие его материалы в рентгентехнике. Прозрачные бесцветные кристаллы барита применяются как оптическое сырье. Барит и витерит представляют собой единственное сырье для получения соединений бария, используемых в химической промышленности, пиротехнике, при металлообработке, в машиностроении, медицине, сельском хозяйстве, стекольной, пищевой, текстильной, кожевенной и других областях промышленности.

Предприятия, перерабатывающие баритовые руды, выпускают товарный барит трех разновидностей: 1) кусковой барит и гравитационный концентрат; 2) молотый барит; 3) флотационный концентрат. Последний составляет 85-95% от всего добываемого барита. На эти продукты распространяются весьма разнообразные требования, регламентирующие содержание  $\text{BaSO}_4$ , вредных примесей, белизну, плотность и другие показатели.

Качество всех баритовых концентратов регламентирует ГОСТ 4682-84

«Концентрат баритовый». В зависимости от содержания сернокислого бария устанавливаются 6 марок баритового концентрата, а по тонине помола и содержанию некоторых лимитируемых примесей - два класса: А - наполнители, Б - утяжелители.

### Требования к качеству баритовых концентратов

№ № п/п	Наименование пользователя	Норма для марок					
		КБ-1	КБ-2	КБ-3	КБ-4	КБ-5	КБ-6
1	2	3	4	5	6	7	8
КЛАСС А							
1.	Массовая доля сернокислого бария, %, не менее	95	92	90	87	85	80
2.	Массовая доля двуокиси кремния SO <sub>2</sub> , %, не более	1,5	1,5	2,5	3,5	4,0	4,5
3.	Массовая доля железа в пересчете на окись железа Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %, не более	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	2,5
4.	Массовая доля суммы кальция и магния в пересчете на окись кальция СаО, %, не более	0,5	1,0	1,5	6,0	7,0	7,0
5.	Массовая доля влаги в сушеном продукте, %, не более	2	2	2	2	2	2
6.	Реакция водной вытяжки	6-8	6-8	6-8	6-8	6-8	6-8
КЛАСС Б							
1.	Массовая доля сернокислого бария, %, не менее	-	-	90	-	85	80
2.	Массовая доля водорастворимых солей, %, не более в т.ч. водорастворимого кальция	-	-	0,35	-	0,45	0,45
		-	-	0,05	-	0,05	0,05
3.	Массовая доля влаги, %, не более	-	-	2	-	2	2
4.	Массовая доля остатка после просеивания на сетке № 007К по ГОСТ 6613-86 %, не более	-	-	6	-	6	6

1	2	3	4	5	6	7	8
5.	Массовая доля фракции 5 мкм, %, не более	-	-	10	-	20	20
6.	Массовая доля пирита, %, не более	-	-	6	-	6	6
7.	Плотность, г/см <sup>3</sup> , не менее	-	-	4,2	-	4,1	4,0

Баритовые концентраты всех марок класса А пригодны в качестве наполнителей красок, лаков и эмалей; марок КБ-1 и КБ-2 - для получения солей бария, в производстве электровакуумного стекла и литопона. Для последнего назначения может употребляться также концентрат марки КБ. Для сырья, используемого в производстве литопона и красок белых тонов, дополнительно нормируется коэффициент яркости (для марки КБ-1 не менее 90%, для остальных марок - не менее 80%). Из концентратов марок КБ-3, КБ-4 и КБ-5 путем их химического отбеливания получают молотый отбеленный барит, применяемый в качестве наполнителя в лакокрасочной, электроламповой и других отраслях промышленности, а в результате дополнительного обогащения этих концентратов методом декрипитации, отбеливания и измельчения на струйных мельницах - отбеленный микробарит, используемый в производстве эмалей и красок.

Баритовые концентраты всех марок класса Б применяются для производства утяжеленных буровых растворов в глубоком бурении на нефть и газ, в производстве асботехнических изделий, в цементной промышленности, в производстве строительных материалов, рентгентехнике и других отраслях.

При бурении скважин на нефть и газ используется порошкообразный модифицированный баритовый утяжелитель, получаемый путем обработки флотационных баритовых концентратов класса Б триполифосфатом калия (или калия-натрия) для удаления остатков флотореагентов.

Витерит также может применяться как кислотно-растворимый утяжелитель бурового раствора, т.к. корка из него легко удаляется соляно-кислотной обработкой. Однако в настоящее время витерит в качестве утяжелителя не используется. Витерит может применяться как сырье для производства бариевых соединений, в особенности (после чистки) технического углекислого бария. Стандарты и технические условия на него отсутствуют.

## **II. ГРУППИРОВКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПО СЛОЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ**

9. Целесообразная степень изучения баритовых месторождений (участков) определяется особенностями их геологического строения, морфологией рудных тел, распределением полезных компонентов в них,

количеством ожидаемых запасов.

По сложности геологического строения баритовые месторождения (участки) соответствуют 1-й, 2-й и 3-й группам «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

**1-я группа.** Баритовые месторождения (участки) простого геологического строения, преобладающая часть запасов которых содержится в рудных телах с ненарушенным или слабо нарушенным залеганием; представлены крупными, выдержанными по мощности и внутреннему строению жилами с относительно равномерным распределением барита (Джалаирское месторождение Казахстана), а также элювиальными и склоновыми (делювиальными) россыпями, характеризующимися выдержанными мощностью, внутренним строением и относительно равномерным распределением барита (участок россыпей Джалаирского месторождения). Запасы месторождений рассматриваемой группы разведуются по категориям В и С<sub>1</sub>.

**2-я группа.** Баритовые месторождения (участки) сложного геологического строения, представленные крупными и средними жилами (Чордское в Грузии), пластообразными и линзовидными залежами (Апшринское в Грузии, Жайрем и Жуманай в Казахстане, Учкулач в Узбекистане) с изменчивой мощностью и внутренним строением (либо с нарушенным залеганием), с неравномерным распределением барита.

Основные запасы барита месторождений (участков) этой группы разведуются по категории С<sub>1</sub> и, частично, С<sub>2</sub>. На участках детализации допускается разведка запасов по категории В (не более 20% от общего объема запасов промышленных категорий) с целью подготовки запасов для первоочередной отработки.

**3-я группа.** Баритовые месторождения (участки) очень сложного геологического строения, представленные средними и мелкими линзообразными залежами и пластообразными телами с резко изменчивыми мощностью и внутренним строением (либо интенсивно нарушенным залеганием рудных тел) и весьма неравномерным распределением барита.

К третьей группе относятся жильные баритовые месторождения Карагашлы в Узбекистане, Арпакленское в Туркмении, Белореченское в России, а также ряд собственно-баритовых тел и линзообразных залежей на комплексных месторождениях (Маднеульском в Грузии, Среднем и Заречинском на Алтае в России, Бестюбе и Ушкатын в Казахстане).

Запасы барита месторождений (участков) этой группы разведуются по категориям С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.

Ниже в таблице приводится плотность сетей разведочных выработок, применяющаяся при разведке месторождений барита и виверита в разных странах мира.

**Плотность сетей разведочных выработок, применявшихся при разведке месторождений барита и витерита для запасов категорий В и С<sub>1</sub> в отдельных странах мира и рекомендуемая для запасов, разведываемых по категории С<sub>2</sub>**

Группа месторождений	Типы рудных тел (залежей)	Виды выработок	Расстояния между выработками (в м) для запасов категорий					
			В		С <sub>1</sub>		С <sub>2</sub>	
			по простиранию	по падению	по простиранию	по падению	по простиранию	по падению
1	Крупные жилы с выдержанными мощностью и внутренним строением, с относительно равномерным распределением барита	Горные выработки	40-80	40-50	80-120	80-100	-	-
		Скважины	20-40	40-50	40-60	80-100	80-120	80-100
	Залежи в элювиальных и склоновых россыпях с выдержанными мощностью и внутренним строением, с относительно равномерным распределением барита	Шурфы или скважины	50-70	50-70	100-140	100-140	200	100-140
2	Крупные и средние жилы, пластообразные и линзовидные залежи с изменчивыми мощностью и внутренним строением (либо с нарушенным залеганием), с неравномерным распределением барита	Горные выработки	40-50	40-50	80-100	40-50	-	-
		Скважины			40-50	40-50	80-100	40-50
3	Средние и мелкие линзообразные залежи и пластообразные тела с резко изменчивыми мощностью и внутренним строением, с весьма неравномерным распределением барита	Горные выработки	-	-	40-50	40-50	80-100	40-50
		Скважины			40-50	40-50	80-100	40-50

10. Принадлежность собственно баритового месторождения (участка) к той или иной группе устанавливается по степени сложности геологического строения рудных тел, в которых заключена преобладающая часть запасов месторождения.

При отнесении месторождений комплексных баритовых руд, с преобладающей промышленной ценностью других компонентов, к той или иной группе следует руководствоваться соответствующей инструкцией (для барит-полиметаллических - инструкцией по месторождениям свинцово-цинковых руд, для флюорит-баритовых - по месторождениям плавикового шпата и т.д.).

### **III. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

11. Для наиболее эффективного изучения месторождений необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ и строго выполнять требования к их полноте и качеству, осуществлять рациональное комплексирование методов и технических средств разведки, своевременно производить постадийную геолого-экономическую оценку результатов исследований. Изученность месторождения должна обеспечивать возможность его комплексного освоения при обязательном соблюдении требований по охране окружающей среды.

12. На вновь выявленных месторождениях барита (витерита) в случае подтверждения перспектив проводятся оценочные работы в объемах, необходимых для обоснования их промышленного значения.

13. Разведка проводится только на месторождениях, промышленное значение которых обосновано технико-экономическими расчетами.

14. По результатам оценки, разведки подсчитываются и утверждаются в установленном порядке геологические и эксплуатационные запасы барита (витерита), попутных полезных ископаемых, имеющих промышленное значение по категориям в соответствии с разделами I и V «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.). За контуром подсчета запасов оцениваются прогнозные ресурсы категории  $P_1$ .

15. По оцененному, разведанному месторождению барита (витерита) должна быть составлена топографическая основа, масштаб которой соответствовал бы его размерам, особенностям геологического строения и рельефу местности. Топографические карты и планы на баритовых месторождениях обычно составляются в масштабах 1:1000 - 1:10000 в зависимости от размера месторождения и сложности его геологического строения.

Все разведочные и эксплуатационные выработки (канавы, шурфы, штольни, шахты, скважины), профили детальных геологических наблюдений, а также естественные обнажения рудных тел и минерализованных зон должны быть инструментально привязаны. Подземные горные выработки и скважины наносятся на планы по данным маркшейдерской съемки. Маркшейдерские планы горизонтов горных работ обычно составляются в масштабах 1:200 - 1:1000, сводные планы - в масштабе не мельче 1:2000. Для скважин должны быть вычислены координаты точек пересечения ими кровли и подошвы рудного тела и построены проложения их стволов на плоскости планов и разрезов.

16. По району месторождения необходимо иметь геологическую карту в масштабе 1:25000 - 1:50000 с разрезами и стратиграфическими колонками, отвечающих требованиям инструкций к картам этого масштаба. Карты и разрезы к ним должны отражать геологическое строение района, положение основных геологических структур и литолого-петрографических комплексов пород, условия их залегания, закономерности размещения всех известных месторождений и проявлений, а также площадей, перспективных на выявление новых объектов барита.

Результаты, проведенных в районе геофизических исследований, следует использовать при составлении геологических карт и разрезов к ним и отражать на сводных планах интерпретации геофизических аномалий в масштабе представленных карт.

17. Геологическое строение месторождения должно быть детально изучено и отображено на геологической карте масштаба 1:1000 - 1:10000 (в зависимости от размеров и сложности месторождения), геологических разрезах, планах, проекциях, а в необходимых случаях - на блок-диаграммах и моделях.

Геологические и геофизические материалы по месторождению должны давать представление о размерах и форме рудных тел, условиях их залегания, внутреннем строении и сплошности, характере выклинивания баритовых (витеритовых) рудных тел, особенностях изменения вмещающих пород и взаимоотношениях рудных тел с вмещающими породами, складчатыми структурами и тектоническими нарушениями 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  $P_1$ .

18. Выходы на поверхность и приповерхностные части рудных тел должны быть изучены горными выработками и мелкими скважинами с детальностью, позволяющей установить их морфологию и условия залегания, глубину развития и строения зоны выветривания, границы между выветрелыми, затронутыми и не затронутыми выветриванием баритовыми

(витеритовыми) рудами, изменение их качества и технологических свойств в зоне выветривания, положение разрывных нарушений и провести подсчет запасов руд отдельно по промышленным (технологическим) типам.

19. Разведка месторождений барита (витерита) на глубину производится скважинами в сочетании с горными выработками и использованием геофизических методов исследований - наземных, в скважинах и горных выработках.

Методика разведки - соотношение объемов горных и буровых работ, реализуемые виды и объемы геофизических исследований, геометрия и плотность разведочной сети, методы и способы опробования - должны обеспечивать, исходя из группы сложности геологического строения месторождений, возможность подсчета запасов барита по промышленным категориям, а также прогнозных ресурсов месторождения.

20. Расположение разведочных выработок и расстояния между ними определяются для каждого структурно-морфологического типа рудных тел с учетом их размеров, особенностей их геологического строения и характера распределения барита (витерита).

21. Участки и горизонты месторождения, намеченные при технико-экономическом обосновании производства разведки к первоочередной отработке, должны быть разведаны наиболее детально. Запасы на этих участках месторождений:

1-й группы – по категории  $B+C_1$ ;

2-й группы - по категориям  $C_1$  и частично  $B$  и  $C_2$ ;

3-й группы в пределах по категориям  $C_1+C_2$ .

На флангах и глубоких горизонтах месторождения выполняется оценка прогнозных ресурсов.

На этих участках следует на одном-двух профилях произвести сгущение разведочных выработок для изучения пространственного положения выделенных типов баритовой руды.

В тех случаях, когда участки первоочередной отработки не характерны для всего месторождения по особенностям геологического строения, качеству руд и горно-геологическим условиям, должны быть детально изучены также участки, удовлетворяющие этому требованию.

Полученная на участках детализации информация используется для обоснования группы сложности месторождения, подтверждения соответствия принятой геометрии и плотности разведочной сети и выбранных технических средств разведки, особенностям его геологического строения, оценки достоверности результатов опробования и подсчетных параметров, принятых при подсчете запасов на остальной части месторождения и условий разработки месторождения в целом. На разрабатываемых месторождениях для этой цели используются результаты эксплуатационной разведки и разработки.

22. Горные выработки проходятся в ограниченных объемах и являются основным средством детального изучения условий залегания, морфологии и внутреннего строения рудных тел особенно в приповерхностной части, их сплошности, вещественного состава руд, характера распределения в них барита (витерита) в типичных участках месторождения, а также для заверки данных бурения (основного средства разведки), геофизических исследований и отбора технологических проб. Горные выработки следует проходить на участках и горизонтах месторождения, намеченных при составлении технико-экономического обоснования производства разведки к первоочередной отработке. Они должны быть пройдены с расчетом возможного их использования при эксплуатации месторождения.

Сплошность рудных тел и изменчивость оруденения по простиранию и падению должны быть изучены в достаточном объеме на представительных участках: по маломощным рудным телам жильного типа прослеживанием горными выработками, а по мощным жильным и стратиформным рудным телам - сгущением сети ортов и квершлаггов, а также поверхностных и подземных вертикальных и горизонтальных скважин.

23. По скважинам колонкового бурения должен быть получен максимальный выход керна хорошей сохранности в объеме, обеспечивающем выяснение с необходимой полнотой особенностей залегания рудных тел и вмещающих пород, их мощности, внутреннего строения рудных тел, характера околорудных изменений, распределения природных разновидностей руд, их текстуры и структуры и представительность материала для опробования. Выход керна должен быть не менее 90% по каждому рейсу бурения. Достоверность определения линейного выхода керна следует систематически контролировать. При низком выходе керна следует принимать меры, обеспечивающие его повышение (укороченные рейсы, изменение режима бурения и т.д.). С целью обеспечения комплексной оценки месторождения применяемая техника бурения скважин должна обеспечить высокий выход керна по вскрышным породам, которые могут представлять практический интерес.

Представительность керна для определения содержаний барита (витерита) и мощностей рудных интервалов должна быть подтверждена исследованиями возможности его избирательного истирания. Для этого необходимо по основным типам руд сопоставить результаты опробования керна и шлама (по интервалам с их различным выходом), с данными опробования горных выработок.

При низком выходе керна или избирательном его истирании, существенно искажающем результаты опробования, следует применять другие средства разведки. Для повышения достоверности и информативности бурения необходимо использовать методы геофизических исследований в скважинах, рациональный комплекс которых определяется исходя из поставленных задач, конкретных геолого-геофизических условий месторождений и современных возможностей геофизических методов.

Комплекс каротажа, эффективный для выделения рудных интервалов и установления их параметров, должен выполняться во всех скважинах, пробуренных на месторождении.

В скважинах глубиной более 100 м, включая подземные, через каждые 25-50 м должны быть подтверждены контрольными замерами азимутальные и зенитные углы стволов. Результаты этих измерений необходимо учитывать при построении геологических разрезов, погоризонтных планов и расчетов мощностей рудных интервалов. При наличии подсечений стволов скважин горными выработками результаты замеров проверяются маркшейдерской привязкой.

Для пересечения крутопадающих рудных тел под большими углами необходимо применять искусственное искривление скважин. С целью повышения эффективности разведки целесообразно осуществлять бурение многозабойных скважин, а при наличии горизонтов горных работ - подземных скважин.

24. При разведке месторождений барита следует широко применять геофизические исследования, их наиболее эффективный комплекс необходимо установить на более ранних стадиях геологоразведочных работ, исходя из поставленных задач и конкретных геолого-геофизических условий месторождения.

При благоприятных условиях геофизические исследования должны рассматриваться в качестве основного метода определения мощности тел, содержания барита в руде, оконтуривания рудных тел по мощности, а также использоваться для установления условий залегания рудных тел, выявления карстовых полостей и зон дробления.

25. Все разведочные, а также имеющиеся на месторождении эксплуатационные выработки, выходы тел на поверхность документируются по типовым формам, приведенным в «Методических рекомендациях по полевой геологической документации естественных обнажений и горных выработок», «Методических рекомендациях по геологической документации буровых скважин».

Особое внимание при документации следует уделить характеристике метаморфизма и выветривания баритоносных (витеритоносных) пород, пересекающих эти породы жил и даек, околорудных изменений, тектонических нарушений и зон дробления, детальному описанию кристаллов барита (витерита) - размеры, строение, цвет и белизна, характеру прорастания их другими минералами, наличию кварца и кальцита. Белизна барита в последующем уточняется в лабораторных условиях.

Полнота и качество первичной документации, соответствие ее геологическим особенностям строения месторождения, правильность составления зарисовок и описаний горных выработок и керна, соответствие их натуре, а также соответствие сводных геологических материалов первичной

геологической документации должны систематически проверяться компетентными комиссиями на достаточно представительном объеме материалов. Результаты проверок оформляются актами.

26. Для изучения качества полезного ископаемого, оконтуривания рудных тел и подсчета запасов все интервалы рудных тел и зон, вскрытые разведочными выработками или установленные в естественных обнажениях, должны быть опробованы в соответствии с «Методическими рекомендациями по опробованию горных выработок и буровых скважин».

Методика опробования определяется с учетом морфологии и внутреннего строения рудных тел, характера их геологических границ, степени изменчивости оруденения, вещественного состава и распределения отдельных разновидностей и типов руд. Рудные тела опробуются на всю пересеченную мощность с включением приконтактных зон на расстояние, превышающее максимальную мощность внутриконтурных прослоев некондиционных руд и пустых пород, предусмотренную условиями. Пробы необходимо отбирать секциями по макроскопически выделяемым разновидностям баритовых (витеритовых) руд, длина проб зависит от мощности и степени однородности строения рудного тела.

26.1. Опробование в горных выработках и обнажениях проводится бороздовым способом; сечения борозд принимаются от 3х5 до 5х10 см; длина проб обычно 1-2 м, но при однородном строении рудного тела может достигать 4-10 м. Руды различной степени выветрелости опробуются раздельно.

В подземных горных выработках, пройденных по простиранию рудных тел, опробование производят в забоях; расстояние между забоями зависит от однородности руд и колеблется от 5 до 10 м.

26.2. Скважины следует опробовать преимущественно геофизическими методами, применение которых утверждено в установленном порядке. При отборе керновых проб интервалы с существенным различием в выходе керна опробуются раздельно; в пробу, как правило, отбирается половина керна, разделенного вдоль оси.

26.3. Качество опробования по каждому принятому методу и способу и по основным разновидностям руд необходимо систематически контролировать, оценивая точность и достоверность результатов. Следует проверять положение проб относительно элементов геологического строения, надежность оконтуривания рудных тел по мощности, выдержанность принятых параметров проб и соответствие массы пробы расчетной, исходя из принятого сечения борозды или фактического диаметра и выхода керна (отклонения не должны превышать  $\pm 10-20\%$  с учетом изменчивости плотности руды). Точность бороздового опробования следует контролировать сопряженными бороздами того же сечения, кернового опробования - отбором проб из вторых половинок керна.

26.4. Достоверность принятых методов и способов опробования контролируется более представительными способами: валовым для

бороздового, в соответствии с существующими рекомендациями, и бороздовым в специальных горных выработках, пройденных вдоль скважин - для кернового.

Объем контрольного опробования должен быть достаточным для статистической обработки результатов и обоснованных выводов об отсутствии или наличии систематических ошибок, а в случае необходимости и для введения поправочных коэффициентов.

26.5. Обработка проб производится по схемам, разработанным для каждого месторождения или принятым по аналогии с однотипными месторождениями. Основные и контрольные пробы обрабатываются по одной схеме. Обработка контрольных крупнообъемных проб производится по специально составленным программам. Для баритовых (витеритовых) руд величина коэффициента  $K$  обычно составляет 0,05 при их однородном качестве и 0,1 - при неоднородном или при содержании в них вредных примесей, близком к предельному, по требованиям государственных стандартов, технических условий или по кондициям.

26.6. Контроль качества обработки проб следует проводить систематически, проверяя при этом правильность выбора схемы обработки и соблюдение принятой величины коэффициента  $K$ , а также возможность обогащения или разубоживания проб в процессе обработки (за счет загрязнения материала пробы в дробильных агрегатах, ситах, избирательного истирания отдельных минералов и т.д.).

27. Химический состав баритовых (витеритовых) руд необходимо изучать с полнотой, обеспечивающей достоверную оценку их качества, выявление вредных примесей и попутных компонентов. Анализ проб осуществляется химическими, спектральными и другими методами, утвержденными государственными стандартами или Научным Советом по аналитическим методам (НСАМ) Мингеологии Республики Узбекистан.

27.1. Во всех существенно-баритовых, кварц-баритовых, железо-баритовых, глинисто-баритовых и песчано-баритовых рудах в рядовых пробах определяется содержание  $BaSO_4$  (в том числе  $BaO$ ),  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ . В Барит-витеритовых рудах определяется содержание  $BaCO_3$ .

В кальцит-баритовых рудах кроме указанных компонентов определяется содержание  $CaCO_3$ , во флюорит-баритовых -  $CaF_2$ , а сульфидно-баритовых рудах -  $Pb$ ,  $Zn$ , иногда  $Au$ ,  $Ag$  и других компонентов, содержания которых учитываются при оконтуривании руд в пересечениях.

Содержание прочих компонентов, лимитируемых кондициями для товарного барита ( $Al_2O_3$ , растворимые соли и т.д.), может определяться в концентрате, полученном после обогащения групповых проб. При наличии в рудах витерита следует определять также содержание  $CO_2$ .

27.2. Групповые пробы должны характеризовать отдельные промышленные (технологические) типы и сорта руд. Порядок объединения рядовых проб в групповые и размещение групповых проб должны обеспечить

равномерное опробование рудных тел и разновидностей руд на попутные компоненты и вредные примеси.

27.3. С целью сокращения объема аналитических работ и при определении содержания основных компонентов геофизическими методами следует установить корреляционные зависимости между основными и попутными компонентами, а также основными компонентами и вредными примесями и использовать их для определения содержаний попутных компонентов и вредных примесей.

28. Качество аналитических работ необходимо систематически проверять, а результаты контроля своевременно обрабатывать в соответствии с методическими указаниями, утвержденными в установленном порядке. Геологический контроль анализов проб (внутренний, внешний и арбитражный) осуществляется геологическим персоналом и производится независимо от лабораторного контроля в течение всего периода разведки месторождения. Контролю подлежат результаты анализов на все основные, попутные компоненты и вредные примеси.

28.1. Внутренний контроль проводится для определения величин случайных погрешностей путем анализа зашифрованных контрольных проб, отобранных из дубликатов аналитических проб, в той же лаборатории, которая выполняла основные анализы.

Внешний контроль выполняется для оценки величин систематических расхождений между результатами, полученными в основной лаборатории и контролирующей. На внешний контроль направляются дубликаты аналитических проб, хранящиеся в основной лаборатории и прошедшие внутренний контроль.

Пробы, направляемые на внутренний и внешний контроль, должны характеризовать все разновидности руд месторождения и классы содержаний. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания попутных компонентов.

28.2. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить представительность выборки по каждому классу содержаний и периоду разведки. При выделении классов следует учитывать требования кондиций для подсчета запасов и государственных стандартов.

При большом числе анализируемых проб (свыше 2000 в год) на контрольные анализы направляют 3-5% от их общего количества. В случае меньшего числа проб по каждому выделенному классу содержаний должно быть выполнено не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период.

28.3. Обработка результатов внешнего и внутреннего контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (квартал, полугодие, год), для которых число контрольных анализов является статистически достаточным, чтобы получить надежные выводы. При выполнении основных анализов различными лабораториями обработка результатов осуществляется отдельно.

28.4. Арбитражный контроль проводится только при выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лаборатории, которые вызывают необходимость введения поправочных коэффициентов или влияют на достоверность оконтуривания рудных тел и выделенных промышленных (технологических) типов руд. Этот контроль выполняется в лаборатории, утвержденной Мингеологии в качестве арбитражной. На арбитражный контроль направляются аналитические дубликаты рядовых проб, хранящиеся в лаборатории (в исключительных случаях - остатки их аналитических проб), по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов.

Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения. При наличии стандартных образцов состава (СОС), аналогичных исследуемым пробам, их также следует включить в зашифрованном виде в партию проб, сдаваемых на арбитраж. Для каждого СОС должно быть получено 10-15 результатов контрольных анализов.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины, разработать мероприятия по устранению, а также решить вопрос о необходимости повторного анализа всех проб данного класса и данного периода работы основной лаборатории или о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного анализа введение поправочных коэффициентов не допускается.

29. Вещественный состав природных разновидностей и промышленных типов руд, их физические свойства, текстурно-структурные особенности должны быть изучены с применением минералого-петрографических, физических, химических и других видов анализов.

В процессе минералогических исследований следует составить баланс распределения компонентов, имеющих промышленное значение, и вредных примесей по минеральным формам. Для этой цели отбираются и анализируются мономинеральные пробы.

Для оценки пригодности баритовых руд в качестве наполнителя лаков и красок следует определить белизну барита по части рядовых проб, равномерно характеризующих рудные тела и природные разновидности руд по площади и разрезу. Если сырье предлагается использовать для этого назначения, то белизну барита необходимо определять: для баритовых руд, не требующих обогащения, - во всех рядовых пробах; для обогащаемых баритовых руд - в концентрате.

В баритовых рудах, которые намечается применять в качестве утяжелителя буровых растворов, во всех пробах определяется плотность барита.

30. В результате изучения химического и минерального состава, физических свойств и текстурно-структурных особенностей баритовых

(витеритовых) руд должны быть установлены их природные разновидности и предварительно выделены промышленные (технологические) типы, требующие селективной добычи и раздельной переработки.

Окончательно промышленные (технологические) типы руд выделяются по результатам технологического изучения выявленных на месторождении природных разновидностей. В первую очередь должны быть выделены богатые баритовые руды, не требующие обогащения и руды, из которых после обогащения гравитационным способом могут быть получены концентраты, удовлетворяющие требованиям к утяжелителям, используемым при бурении нефтяных и газовых скважин.

31. Технологические свойства баритовых (витеритовых) руд, как правило, изучаются в лабораторных и в полупромышленных условиях. При имеющемся опыте переработки руд аналогичного качества в промышленных условиях допускается использование аналогии, подтвержденной результатами лабораторных исследований.

Для труднообогатимых или новых типов руд, опыт переработки которых в промышленном масштабе отсутствует, технологические исследования выполняются по специальной программе, согласованной с заинтересованными организациями.

31.1. Лабораторные исследования проводятся на лабораторных и укрупненных лабораторных пробах. Лабораторные пробы отбираются из природных разновидностей баритовых (витеритовых) руд или из предварительно выделенных промышленных (технологических) типов. Укрупненные лабораторные пробы должны характеризовать промышленные (технологические) типы руд, выделение которых уточнено по данным лабораторных исследований. Они состоят из соответствующих природных разновидностей в соотношении, отвечающем среднему для месторождения (участка) составу промышленного типа.

По результатам лабораторных исследований устанавливаются технологические свойства всех выделенных промышленных (технологических) типов руд, качество концентратов и принципиальная технологическая схема переработки руд.

31.2. Результаты лабораторных исследований при необходимости проверяются полупромышленными испытаниями. Проверке и уточнению подлежат технологические операции переработки баритовых (витеритовых) руд, технико-экономические показатели переработки и соответствие полученных результатов испытаний концентратов требованиям соответствующих технических условий и государственных стандартов.

31.3. Полупромышленные технологические испытания проводятся в соответствии с программой, разработанной организацией, выполняющей технологические исследования, совместно с геологоразведочной организацией и согласованной с проектной организацией. Отбор проб производится по специальному проекту.

31.4. Укрупненно-лабораторные и полупромышленные технологические пробы должны быть представительными, т.е. отвечать по химическому и минеральному составу, структурно-текстурным особенностям, физическим и др. свойствам среднему составу руд данного промышленного (технологического) типа с учетом возможного разубоживания рудовмещающими породами.

31.5. В результате исследований технологические свойства баритовых (витеритовых) руд должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение сходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы их переработки с комплексным извлечением содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение.

Промышленные (технологические) типы и сорта руд должны быть охарактеризованы по соответствующим, предусмотренным кондициями показателям, должны быть определены основные технологические параметры обогащения (выход концентратов, их характеристика, извлечение ценных компонентов в отдельных операциях, сквозное извлечение и др.). Качество концентратов должно соответствовать существующим Государственным стандартам и техническим условиям.

Для попутных компонентов необходимо выяснить формы нахождения и баланс их распределения в продуктах обогащения и передела концентратов, а также установить условия, возможность и экономическую целесообразность их извлечения.

Должна быть изучена возможность использования оборотных вод и отходов, полученных при рекомендуемой технологической схеме переработки баритовых руд, даны рекомендации по очистке промстоков.

32. Определение объемной массы следует производить для каждого типа баритовых (витеритовых) руд, имеющегося на месторождении, путем выемки целиков или на лабораторных образцах.

Объем целиков зависит от строения рудных тел и обычно составляет 1-3 м<sup>3</sup>. Лабораторные определения на образцах (монолитах), отбираемых из горных выработок и скважин, выполняются в основном для выяснения выдержанности в рудах величины объемной массы. Эти образцы должны равномерно характеризовать отдельные типы руд по площади их распространения.

Для однородных плотных руд допустимо ограничиваться определением объемной массы на лабораторных образцах. Обязательно должны быть построены и использованы при подсчете запасов корреляционные кривые зависимости объемной массы от содержания BaSO<sub>4</sub> для каждого типа руд. Одновременно с объемной массой на том же материале определяется содержание влаги; при наличии пористых и влагоемких разновидностей его следует установить не только для различных типов, но и для отдельных участков и горизонтов месторождения. Пробы, по которым изучаются объемная масса и содержание влаги, должны быть охарактеризованы минералогически и проанализированы на основные компоненты.

33. Гидрогеологическими исследованиями должны быть изучены водоносные горизонты, которые могут участвовать в обводнении месторождения, выявлены наиболее обводненные участки и зоны и решены вопросы использования или сброса рудничных вод. По каждому водоносному горизонту следует установить его мощность, литологический состав, типы коллекторов, условия питания, взаимосвязь с другими водоносными горизонтами и поверхностными водами, положение уровней подземных вод и другие параметры; определить возможные водопритоки в эксплуатационные горные выработки, проходка которых предусмотрена в ТЭО кондиций.

34. Основной тенденцией при разработке баритовых (витеритовых) месторождений открытым способом за рубежом является исключение дорогостоящих буровзрывных работ. Так, в США, Англии, ФРГ, Австралии и других, странах широко распространено механическое рыхление пород, в том числе и скальных. Применение подобного метода повышает устойчивость бортов, а, следовательно, и безопасность работ. Кроме того, механическое рыхление позволяет получить необходимое качество дробления пород, увеличить производительность выемочно-погрузочных работ, значительно снизить затраты на дополнительную переработку сырья.

35. В случае крутого залегания рудных тел, как собственно баритовых, так и комплексных месторождений, их глубокие горизонты, залегающие ниже экономически обоснованного уровня открытой разработки, представленные, как правило, первичными рудами, отрабатываются подземным способом. Способ вскрытия месторождения определяется исходя из условий залегания месторождения и рельефа местности. Основными вскрывающими выработками при подземном способе отработки являются шахты и штольни.

36. Инженерно-геологическими исследованиями должны быть изучены физико-механические свойства руд, рудовмещающих пород и перекрывающих отложений, определяющие характеристику их прочности в естественном и водонасыщенном состояниях; инженерно-геологические особенности массивов месторождения и их анизотропия, состав пород, трещиноватость, тектоническая нарушенность, текстурные особенности, закарстованность, разрушенность в зоне выветривания; охарактеризованы современные геологические процессы, которые могут осложнить разработку месторождения.

В результате инженерно-геологических исследований должны быть получены материалы, по прогнозной оценке, устойчивости горных выработок и расчету основных параметров карьера.

При наличии в районе месторождения действующих шахт или карьеров, расположенных в аналогичных гидрогеологических и инженерно - геологических условиях, для характеристики разведываемой

площади следует использовать данные о степени обводненности и инженерно - геологических условиях этих шахт и карьеров.

37. Гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие природные условия должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения. При сложных гидрогеологических и горно-геологических условиях разработки, требующих постановки специальных работ, направление, объемы, сроки и порядок проведения исследований согласовываются с заинтересованными ведомствами.

38. Должна быть дана оценка возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущих предприятий по добыче полезных ископаемых, переработке минерального сырья и складированию техногенных образований; для районов с дефицитом водных ресурсов запасы подземных вод должны быть разведаны и утверждены в установленном порядке.

39. По районам новых месторождений необходимо иметь данные о наличии местных строительных материалов, установить местоположение площадей с отсутствием залежей полезных ископаемых, где могут быть размещены объекты производственного и жилищно-гражданского назначения, отвалы пустых пород и некондиционных руд; дать рекомендации по разработке мероприятий по охране недр, предотвращению загрязнения окружающей среды в результате разработки месторождения и рекультивации земель. Для решения вопросов, связанных с рекультивацией, следует определить мощность почвенного покрова и произвести агрохимические исследования рыхлых отложений, а также выяснить степень токсичности пород вскрыши и возможность образования на них растительного покрова.

40. Другие полезные ископаемые, образующие во вмещающих и перекрывающих породах самостоятельные залежи, должны быть изучены в степени, позволяющей определить их промышленную ценность и области возможного использования, в соответствии с «Положением о порядке изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых» (протокол ГКЗ №28 от 18.08.2018г.).

41. В процессе оценки и разведки месторождений барита (витерита) допускается проведение опытно-промышленной добычи с целью изучения технологических свойств руд, горнотехнических, гидрогеологических и иных условий разработки. Полученная при опытно-промышленной эксплуатации информация используется при оценке достоверности параметров, принятых при подсчете запасов по остальной части месторождения и проектировании

его разработки. Результаты опытно-промышленной отработки позволяют ускорить вовлечение месторождения в промышленное освоение.

42. Барий относится к высокотоксичным элементам. Токсичной для водных растений является концентрация бария 10 мг/л. Для лососевых рыб 150 мг/л вызывает их гибель.

Для человека, барий и его соединения также очень токсичны. Смертельная доза  $BaCl_2$  составляет 0,8-0,9,  $BaCO_2$  - 2-4 г. Токсичны и многие другие соединения (алюминат, титанат, феррат, фторид и др.). При избытке бария в организме возникают баритозы. Острый баритоз вызывает летальный исход в первые сутки, хронический - нарушает различные функции организма.

ПДК для бария и его соединений следующие:

- разовая в воздухе населенных мест, мг/м<sup>3</sup>:  $BaSiO_3$  - 2,0;  $BaSO_4$  - 6,0;  $BaF_2$  - 0,1 и  $BaCl_2$  - 0,5;

- вода хозяйственная и для бытовых нужд - 4,0  $Ba^{2+}$  мг/л.

При геологоразведочных работах кроме общих требований по сохранению экологической обстановки специальных мероприятий не требуется.

43. К баритосодержащим рудам (витеритсодержащим) должна быть дана радиационно-гигиеническая оценка. При установлении повышенной радиоактивности пород необходимо произвести их разделение на классы по концентрации радионуклидов в соответствии с «Санитарными нормами и правилами радиационной безопасности» (СанПиН №0193-06), утвержденными Главным государственным санитарным врачом в 2006 году и «Методическими указаниями по радиационно-гигиенической оценке нерудного сырья при производстве геологоразведочных работ», утвержденных Госкомгеологии в 2000 году.

#### **IV. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДСЧЕТУ ЗАПАСОВ**

44. Подсчет и квалификация по степени разведанности запасов месторождений барита и витерита производится в соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

45. Запасы твердых полезных ископаемых по значимости подразделяются на геологические запасы и эксплуатационные запасы.

Геологические запасы твердых полезных ископаемых представляют собой концентрации (скопления) полезных компонентов (полезных ископаемых) или руды в земной коре и на ее поверхности, достоверность изучения которых, количество, качество, формы и условия залегания дают основание предполагать реальную возможность их промышленного освоения.

Геологические запасы соответствуют в системе CRIRSCO минеральным ресурсам.

Эксплуатационные запасы нерудных полезных ископаемых подсчитываются и квалифицируются по категориям  $A_2$  и  $A_1$  в соответствии с требованиями разделов I и V Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

Эксплуатационные запасы соответствуют в системе CRIRSCO запасам.

46. Геологические запасы подсчитываются по подсчетным блокам.

Участки, выделяемые в подсчетные блоки, должны характеризоваться:

- одинаковой степенью разведанности и изученности параметров, определяющих количество запасов и качество руд;
- однородностью геологического строения, примерно одинаковой или близкой степенью изменчивости мощности, внутреннего строения рудных тел, вещественного состава, основных показателей качества и технологических свойств руды;
- выдержанностью условий залегания рудных тел, определенной приуроченностью блока к единому структурному элементу;
- общностью горнотехнических условий разработки.

При невозможности геометризации и оконтуривания рудных тел или промышленных (технологических) типов руд количество и качество балансовых и забалансовых запасов руд в подсчетном блоке определяется статистически.

47. При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия:

47.1. Запасы категории В подсчитываются на месторождениях 1-й группы, а также частично (не более 20% от общих запасов) на месторождениях 2-й группы на участках, где осуществляется более детальное изучение внутреннего строения рудных тел, и на участках подготовки запасов для первоочередной отработки. Контур запасов категории В проводится по разведочным или эксплуатационным выработкам (на эксплуатируемых объектах), с включением на месторождениях 1-й группы ограниченной зоны экстраполяции, обоснованной геологическими критериями, ширина которой не должна превышать половины расстояния между выработками, принятого для запасов категории В.

Форма, размеры, условия залегания рудных тел, содержание барита (витерита), пространственное распределение и минеральные формы вредных примесей, положение промышленных (технологических) типов и сортов руд, внутренних некондиционных участков, разрывных нарушений должны быть изучены в степени, обеспечивающей их достоверную оценку в пределах подсчетных блоков, подготовленных к промышленному освоению.

47.2. Запасы категории  $C_1$  составляют основную часть запасов на месторождениях 1-й и 2-й групп сложности. На месторождениях 3-й группы они определяются на участках первоочередного освоения. Запасы подсчитываются в контуре разведочных и эксплуатационных выработок

с включением зоны геологически обоснованной экстраполяции шириной не более половины расстояния между выработками, принятого для запасов категории  $C_1$ , а на месторождениях 3-й группы без экстраполяции, в контуре разведочных выработок.

Должны быть установлены размеры и формы рудных тел, основные особенности их залегания и внутреннего строения, оценены их изменчивость и возможная прерывистость.

47.3. Запасы категории  $C_2$  составляют основную часть запасов на месторождениях 3-й группы. На месторождениях 1-й и 2-й групп они подсчитываются в контуре разведочных и эксплуатационных выработок (на эксплуатируемых месторождениях) с включением геологически обоснованной зоны экстраполяции, ширина которой не должна превышать по простиранию расстояний между выработками, принятых для запасов категории  $C_1$ , а по падению - высоты эксплуатационного горизонта, а также путем экстраполяции по простиранию и падению от контура разведанных запасов более высоких категорий, на основе данных геохимических и геофизических работ, геолого-структурных построений и единичных рудных пересечений, подтверждающих эту экстраполяцию.

На месторождениях 3-й группы запасы категории  $C_2$  подсчитываются в контуре разведочных выработок без включения зоны экстраполяции.

Размеры, форма, главные элементы внутреннего строения рудных тел, условия их залегания и качество руд должны быть изучены в степени, достаточной для их достоверной оценки в пределах общего контура месторождения или его значительной части.

Запасы категории  $C_2$  должны использоваться при проектировании предприятия совместно с категорией  $C_1$ .

48. Ширина зоны экстраполяции в каждом конкретном случае для всех категорий запасов должна быть обоснована фактическими материалами. Не допускается экстраполяция в направлении разрывных нарушений, расщепления и выклинивания рудного тела, ухудшения качества руд, а также горно-геологических условий их разработки.

49. Запасы подсчитываются отдельно по выделенным промышленным (технологическим) типам руд; при невозможности оконтуривания количественные соотношения различных промышленных (технологических) типов и сортов руд определяются статистически.

50. Количество и соотношение в процентах балансовых запасов баритовых (витеритовых) руд различных категорий определяются технико-экономическими расчетами.

51. Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если в ТЭО кондиций доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения,

складирования и хранения для использования в будущем. При подсчете забалансовых запасов производится их подразделение в зависимости от причин отнесения запасов к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических, геоэкологических или горно-геологических).

52. Запасы руд, 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 разрешений и технико-экономических расчетов.

53. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготавливаемые и готовые к выемке, а также находящиеся в охранных целиках горнокапитальных и горно-подготовительных выработок запасы руд подсчитываются отдельно, с подразделением по категориям в соответствии со степенью их изученности.

54. Материалы подсчета запасов должны содержать оценку запасов в геологических границах месторождения (участка) и экономически обоснованных контурах разработки, а также оценку прогнозных ресурсов категории  $P_1$ .

55. При подсчете запасов и отнесении их к той или иной категории на разрабатываемых месторождениях должны учитываться фактические данные о морфологии, условиях залегания, мощности, внутреннему строению рудных тел, содержанию полезных компонентов, качеству руд залежей и качестве баритовых (витеритовых) пород, полученные в результате разработки. Необходимо производить сопоставление данных разведки и разработки по запасам, подсчетным параметрам и особенностям геологического строения месторождения в соответствии с «Методическими указаниями по сопоставлению данных разведки и разработки месторождений», утвержденными Государственным комитетом Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам 28 февраля 2016 г.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры утвержденных и погашенных запасов, площадей прироста, а также сведения о запасах, погашенных (в том числе добытых) и числящихся на Государственном балансе запасов полезных ископаемых Республики Узбекистан (в том числе - об остатке утвержденных запасов), представлены таблицы движения запасов по категориям, рудным телам и месторождению в целом. Результаты сопоставления сопровождаются графикой, иллюстрирующей изменение представлений о горно-геологических условиях залегания и внутреннем строении рудных тел.

При анализе результатов сопоставления необходимо оценить достоверность данных эксплуатации и установить величины изменений при

разработке или доразведке, утвержденных в установленном порядке параметров (площадей подсчета, мощностей рудных тел, качественных показателей, объемных масс и т.д.), запасов и качества руд, а также выяснить причины этих изменений.

По месторождению, на котором утвержденные запасы или качество руд не подтвердились при разработке, сопоставление данных разведки и разработки, а также анализ расхождений должны производиться совместно организациями, разведывавшими и разрабатывающими месторождение при обязательном участии органов, утвердивших запасы.

Данные эксплуатации должны учитываться при оценке степени изученности рудных тел и отнесении запасов к разным категориям.

56. В современной практике подсчет запасов барита и виверита осуществляется, в основном с применением программных обеспечений CorelDraw, Micromine и MapInfo для определения площадей на разрезах.

57. Запасы попутных компонентов, имеющих промышленное значение, подсчитываются в контурах подсчета запасов барита (виверита) и оцениваются по категориям в соответствии со степенью их изученности, характером распределения, формами нахождения и технологией извлечения согласно «Положению о порядке изучения попутных полезных ископаемых и попутных полезных компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых» (протокол ГКЗ №28 от 18.08.2018г.).

58. Подсчет запасов оформляется в соответствии с утвержденной ГКЗ «Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых при Мингеологии Республики Узбекистан материалов по подсчету запасов неметаллических полезных ископаемых».

## **V. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ИЗУЧЕННОСТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

59. По степени изученности месторождения барита и виверита могут быть отнесены к группе оцененных или разведанных в соответствии с требованиями раздела V «Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» (приложение №4 к протоколу ГКЗ № 1185 от 26.09.2022г.).

60. К оцененным относятся месторождения, запасы которых, их качество, технологические свойства, гидрогеологические и горнотехнические условия разработки изучены в процессе оценочных работ в степени, позволяющей обосновать целесообразность их дальнейшей разведки.

Оцененные месторождения по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивается возможность квалификации запасов, главным образом по категории  $C_2$  и частично запасов категории  $C_1$  (на участках детализации);
- вещественный состав и технологические свойства полезного ископаемого оценены с полнотой, необходимой для выбора принципиальной технологической схемы переработки, обеспечивающей рациональное и комплексное использование полезного ископаемого;
- определено возможное промышленное значение попутных полезных ископаемых и компонентов;
- гидрогеологические, инженерно-геологические, горнотехнические и другие природные условия изучены с полнотой, позволяющей предварительно охарактеризовать их основные показатели;
- определены для будущего предприятия возможные источники энергоснабжения, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, площади размещения отходов основного производства;
- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого подтверждены на отдельных участках детализации с подсчетом по ним запасов по категории  $C_1$ ;
- рассмотрено и оценено возможное влияние отработки месторождения на окружающую среду;
- подсчетные параметры разведочных кондиций установлены на основе укрупненных технико-экономических расчетов с учетом показателей по аналогии с месторождениями, находящимися в сходных горно-геологических условиях;
- для подсчета эксплуатационных запасов потери и разубоживание руд при добыче приняты по показателям разработки месторождений – аналогов, запасы квалифицированы по категории  $A_2$ ;
- расчетные технико-экономические показатели промышленного освоения месторождения позволяют определить его перспективность и целесообразность вовлечения в разведку.

61. К разведанным относятся месторождения (и их участки), запасы которых, их качество, технологические свойства, гидрогеологические и горнотехнические условия разработки изучены с полнотой достаточной для технико-экономического обоснования их вовлечения в промышленное освоение, а также проектирование строительства или реконструкции на их базе горнодобычного предприятия.

Разведанные месторождения (участки) по степени изученности должны удовлетворять следующим требованиям:

- детальность изученности геологического строения месторождения обеспечивает возможность квалификации геологических запасов, в зависимости от группы его сложности, в количестве от общих разведанных запасов:

месторождения 1-й группы сложности – запасы категорий  $B+C_1$  не менее 90% от общих запасов, включая запасы категории  $C_2$ , в том числе запасы категории  $B$  до 25-30%;

месторождения 2-й группы сложности – запасы категорий В+С<sub>1</sub> не менее 80% от общих запасов, включая запасы категории С<sub>2</sub>, в том числе запасы категории В до 15-20 %;

месторождения 3-й группы сложности – запасы категорий С<sub>1</sub> не менее 70% от запасов С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub>.

При меньшем соотношении запасов категорий В+С<sub>1</sub>, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> подготовленность месторождения для промышленного освоения определяется на основании заключения экспертизы;

- вещественный состав и 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;

- запасы других совместно залегающих полезных ископаемых, включая породы вскрыши, изучены и оценены в степени, достаточной для определения их количества и возможного направления использования с учетом требований природоохранительного законодательства и безопасности горных работ.

При наличии потребителя эти запасы должны быть разведаны и подсчитаны в соответствии с требованиями, предусмотренными для соответствующих видов полезных ископаемых.

Должна быть также изучена возможность промышленного использования отходов, получаемых при рекомендуемой технологической схеме переработки минерального сырья;

- гидрогеологические, инженерно-геологические, горно-геологические и другие условия изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, необходимых для проектирования разработки месторождения (участка) с учетом требований природоохранного законодательства и безопасности горных работ;

- достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого, качество и количество запасов подтверждено на представительных участках всего конкретном случае в зависимости от геологических особенностей полезного ископаемого;

- решены вопросы источников энергоснабжения, хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущего предприятия по добыче и переработке минерального сырья; размещения отходов основного производства;

- рассмотрено возможное влияние разработки месторождения на окружающую среду и даны рекомендации по предотвращению или снижению прогнозируемого уровня отрицательных геологических последствий;

- подсчетные параметры разведочных кондиций установлены на основании детальных технико-экономических расчетов, позволяющих достоверно определить масштабы и экономическую рентабельность освоения месторождения;

- для подсчета эксплуатационных запасов потери и разубоживание руд при добыче обоснованы расчетами, запасы квалифицируются по категориям  $A_1$  и  $A_2$ .

- разведанные месторождения относятся к подготовленным для промышленного освоения после утверждения запасов ГКЗ (ТКЗ).

62. В процессе оценки и разведки месторождений барита и витерита допускается проведение в установленном порядке пробной добычи с целью выбора рациональной технологии переработки минерального сырья.

## **V. ПЕРЕСЧЕТ И ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ ЗАПАСОВ**

63. Пересчет и переутверждение геологических запасов барита и витерита производится в установленном порядке в случаях существенных изменений представлений о количестве и качестве запасов месторождения и его геолого-экономической оценке в результате дополнительных геологоразведочных и добычных работ, цены выпускаемой продукции и других причин.

На разрабатываемых месторождениях барита (витерита) пересчет и переутверждение запасов производится при наступлении случаев, существенно ухудшающих экономику предприятия:

объективном, существенном (более 20%) и стабильном падении цены продукции при сохранении уровня себестоимости производства;

неподтверждения разработки или утраты в процессе промышленной ценности балансовых запасов более 20%.

В случае неподтверждения ранее разведанных и утвержденных геологических запасов барита (витерита) необходимо провести детальное сопоставление данных разведки и разработки месторождения (участка) и произвести пересчет оставшихся запасов с учетом выявленных неподтверждений без изменения принятых для подсчета запасов разведочных кондиций.

В целях улучшения экономики предприятия при падении цены выпускаемой продукции запасы месторождения (участка) пересчитываются с применением новых технико-экономически обоснованных разведочных кондиций.

Пересчет и переутверждение запасов месторождения производится также в случаях:

увеличении балансовых запасов, по сравнению с ранее утвержденными, более чем на 50 %;

существенном и стабильном увеличении мировых цен на продукцию предприятия (более 50 % от заложенных в обоснования кондиций);

разработке и внедрении новых технологий, существенно улучшающих экономику производства;

выявлении в рудах или вмещающих породах ценных компонентов или вредных примесей, ранее не учтенных при оценке месторождения и проектировании предприятия.

Экономические проблемы предприятия, вызванные временными причинами (геологические, горнотехнические осложнения, временное падение цен на продукцию), решаются с помощью механизма эксплуатационных кондиций в соответствии с «Положением о порядке применения эксплуатационных кондиций для пересчета запасов полезных ископаемых», утвержденных Кабинетом Министров Республики Узбекистан 13 августа 2014 г. №228.

Запасы пересчитываются по отдельным участкам (горизонтам) месторождения без пересчета и переутверждения запасов месторождения в целом.

## **VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

63. С введением в действие настоящей Инструкции утрачивает силу «Инструкция по применению классификации к месторождениям барита и виверита», утвержденная Государственным комитетом Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам 7 декабря 1999 г.

**Типизация месторождений барита и виверита**

Геолого-промышленный тип	Минеральный тип	Морфологический тип	Состав вмещающих толщ (Минеральный подтип)	Доля в запасах (%) добыче			Известные месторождения и крупные рудопроявления
				Мир	США	СНГ	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1. Осадочный	Баритовый	С	Кремнисто-(углисто)-сланцевый	10-15		-	Чиганак (Казахстан); Гоньси (Китай); тип Уошито, шт.Арканзас (США)
	Целестин-баритовый		Терригенно-эвапоритовый	<1		-	Мангышлак (Казахстан); Лонкопуе, Маллин-Кемадо (Аргентина)
2. Гидротермальный	Сульфидно-баритовый	С	Карбонатный (Мирилимсайский)	ок. 25	<u>60</u>  80	<u>70</u>	<b>Учкулач (Узбекистан);</b> Миргилимсай (Казахстан); м-ния типа Миссисипи (США)
			Карбонатно-терригенный (Атасуйский)			96	Жарем, Карагайлы (Казахстан); Арренс (Франция); Сильвермайнз (Ирландия); Мегген (Германия); Вулкан (Канада)
			Вулканогенно-осадочный и терригенный (Рудноалтаский)	ок. 10		<u>8</u> -	Салаирская группа (Россия); Маднеули (Грузия); Стентор (ЮАР); Ю-3 о-ва Хоккайдо (Япония)
		Ж	Разнообразный	<50	<u>20</u>	-	<b>Кичик-Арсаган (Узбекистан);</b> Чорди (Грузия); Рудняни (Словакия)

1	2	3	4	5	6	7	8
2. Гидротермальный	Баритовый	Ж	Разнообразный	<50	<5	<5	<b>Карагашлы (Узбекистан);</b> Белореченское (Россия); Орапарино (Австралия)
	Баритовый	С	Терригенно-карбонатный	10-15	н.д.	<u>15-20</u> н.д.	Ансай (Казахстан); Уолтон (Канада); Мангампет (Индия)
	Витерит-баритовый	Ж	Кремнисто-сланцевый	<1	н.д.	-	Арпаклен (Туркмения); Сеттлингстоунс (Великобритания) Эль-Порталь, Калифорния (США); Цинлин (Китай); Уолтон (Канада)
		С					
	Флюорит-баритовый	Ж	Разнообразный	<1	-	-	<b>Агата (Узбекистан);</b> Наугарзан (Таджикистан); Россиноль (Франция)
		С	Карбонатно-терригенный		-	-	Усугли (Россия); Шайяк (Франция); шт.Иллинойс (США)
3.Карбонатитовый		Ж	Разнообразный	н.д.	н.д.	н.д.	Карасуг (Россия); Амба-Донгар (Индия); Маунтин-Пас (США)
4. Остаточный		П	Карбонатно-терригенный	ок.2	<u>45</u> 33	н.д.	Медведевское (Россия); Джалаир (Казахстан); Картерсвилл (США); Юж.Китай

Примечание: С - стратиформный; Ж - жильный; П – плащеобразный. «н.д.» - нет данных

**Перечень действующих стандартов и технических условий.**

ГОСТ 4682-84	Концентрат баритовый
ТУ 48-6-87-83	Концентрат баритовый флотационный
ТУ 48-6-108-88	Концентрат баритовый для производства асбестовых технических изделий
ТУ 6-10-943-76	Отбеленный микробарит
ТУ 6-10-944-75	Барит молотый отбеленный
ТУ 39-0147009-060-91	Утяжелитель баритовый модифицированный, усовершенствованный