



Про затвердження Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ руд чорних металів (заліза, марганцю та хрому)

**Наказ Державної комісії України по запасах корисних копалин
при Міністерстві екології та природних ресурсів України
від 18 жовтня 2002 року N 155**

**Зареєстровано в Міністерстві юстиції України
11 листопада 2002 р. за N 881/7169**

Відповідно до статті 7 Закону України "Про державну геологічну службу України", підпункту 16 пункту 4 Положення про Державну комісію України по запасах корисних копалин, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 10 листопада 2000 р. N 1689, а також пункту 7 Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 5 травня 1997 р. N 432, та з метою встановлення єдиних вимог до геологічного вивчення, геолого-економічної оцінки родовищ руд чорних металів та умов визначення їх підготовленості до промислового освоєння **НАКАЗУЮ:**

1. Затвердити Інструкцію із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ руд чорних металів (заліза, марганцю та хрому) (далі - Інструкція), що додається.
2. Увести в дію Інструкцію з 1 січня 2003 року.
3. Із введенням у дію Інструкції вважати такими, що не застосовуються в Україні:

"Инструкцию по применению Классификации запасов к месторождениям железных руд", затверджену наказом ДКЗ СРСР від 24 квітня 1984 р.;

"Инструкцию по применению Классификации запасов к месторождениям марганцевых руд", затверджену наказом ДКЗ СРСР від 14 березня 1983 р.;

"Инструкцию по применению Классификации запасов к месторождениям хромовых руд", затверджену наказом ДКЗ СРСР від 14 березня 1983 р.
4. Головному геологу ДКЗ Панкратову І. М. подати Інструкцію на державну реєстрацію до Мін'юсту України та після державної реєстрації забезпечити тиражування та надсилання до установ і організацій, що належать до сфери управління Мінекоресурсів України, та зацікавлених організацій.
5. Контроль за виконанням наказу залишаю за собою.

Голова ДКЗ України

В. І. Ловинюков

ПОГОДЖЕНО:

**Виконуючий обов'язки
Міністра економіки та з питань
європейської інтеграції України**

В. Першин

**Т. в. о. Державного
секретаря Міністерства
промислової політики України**

С. Г. Грищенко

**Перший заступник Державного
секретаря Мінекоресурсів України**

С. О. Лизун

**Міністр праці
та соціальної політики України**

І. Я. Сахань

ЗАТВЕРДЖЕНО

наказом Державної комісії України по
запасах корисних копалин при
Міністерстві екології та природних
ресурсів України
від 18 жовтня 2002 р. N 155

Зареєстровано

в Міністерстві юстиції України
11 листопада 2002 р. за N 881/7169

Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ руд чорних металів (заліза, марганцю та хрому)

1 Галузь використання

Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ руд чорних металів (заліза, марганцю та хрому) (далі - Інструкція) встановлює: групування родовищ руд чорних металів за промисловими типами; розподіл родовищ руд чорних металів за складністю геологічної будови, величиною запасів, вмістом корисного компонента в руді; принципи розподілу запасів руд чорних металів за їхнім промисловим значенням, техніко-економічною і геологічною вивченістю; вимоги до вивченості родовищ руд чорних металів, підрахунку запасів і підготовленості до промислового освоєння; принципи оцінки ресурсів чорних металів перспективних ділянок надр відповідно до Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр.

Інструкція є обов'язковою для використання підприємствами, організаціями й установами всіх форм власності, що здійснюють планування, фінансування та виконання геологорозвідувальних робіт, проектування й будівництво гірничодобувних підприємств та розроблення родовищ руд чорних металів.

2 Нормативні посилання

Інструкція опрацьована на основі таких актів законодавства та підзаконних актів:

Кодексу України про надра;

Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища";

Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 05.05.97 N 432 (далі - Класифікація запасів);

Положення про порядок проведення державної експертизи і оцінки запасів корисних копалин, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 22.12.94 N 865 (із змінами й доповненнями);

Інструкції про зміст, оформлення і порядок подання на розгляд Державної комісії України по запасах корисних копалин матеріалів геолого-економічних оцінок родовищ металічних і неметалічних корисних копалин, затвердженої наказом Державної комісії України по запасах

корисних копалин від 04.09.95 N 35 і зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 01.11.95 за N 394/930 (далі - Інструкція про порядок подання матеріалів);

Положення про стадії геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини, затвердженого наказом Геолкому України від 15.02.2000 N 19 і зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 02.03.2000 за N 124/4345 (далі - Положення про стадії).

3 Терміни та визначення

В Інструкції наведені нижче терміни та визначення вживаються в такому значенні:

3.1 *Руди чорних металів* - природні або техногенні мінеральні утворення, що містять чорні метали в концентрації достатній та у формі доступній для їхнього промислового використання.

3.2 *Поклади руд чорних металів* - скупчення руд чорних металів у надрах або на поверхні землі, оконтурені відповідно до вимог кондицій щодо якості, кількості, умов залягання та розробки цієї мінеральної сировини.

3.3 *Родовища руд чорних металів* - сукупність зближених покладів руд чорних металів у надрах, а також у місцях складування відходів виробництва або втрат продуктів перероблення сировини чорних металів, які за кількістю, якістю та умовами залягання є придатними для промислового використання. Родовища можуть бути однопокладовими і багатопокладовими. Межі родовищ визначаються контурами розвіданих і попередньо розвіданих запасів.

3.4 *Запаси руд чорних металів (загальні запаси руд чорних металів)* - кількість чорних металів, виявлена та підрахована на місці залягання за даними геологічного вивчення відкритих (ідентифікованих) родовищ (покладів) руд чорних металів за сіткою вимірів чи досліджень (перетинів).

3.5 *Видобувні запаси руд чорних металів* - частина загальних запасів чорних металів, видобування й перероблення якої в товарну продукцію гірничого підприємства є економічно доцільним за умови раціонального використання сучасних технічних засобів і технологій та виконання вимог щодо охорони надр і довкілля. Видобувні запаси чорних металів визначаються згідно з прийнятою оптимальною системою розроблення родовища й ураховують втрати й збіднення при видобуванні й переробленні руд чорних металів у товарну продукцію гірничо-металургійного виробництва.

3.6 *Ресурси руд чорних металів* - кількість чорних металів у невідкритих родовищах (покладах) визначеного геолого-промислового типу, оцінена як можлива для видобування й перероблення при сучасному техніко-економічному рівні розроблення родовищ та перероблення сировини чорних металів за даними вивчення геологічної будови ділянок надр або окремих вимірів чи досліджень проявів чорних металів.

3.7 *Товарна продукція гірничого виробництва* - продукція, вироблена на гірничому підприємстві відповідно до встановлених стандартів і підготовлена до реалізації.

4 Загальні відомості про чорні метали та їхні руди

4.1. Залізні руди

4.1.1 Залізо в хімічно чистому стані - блискучий, сріблясто-білий, в'язкий і ковкий метал, що має щільність 7,8 г/см³ і температуру плавлення 1539 ±1° С. Утворює сплави з багатьма

елементами. Найбільш поширеними є залізовуглецеві сплави (чавун, сталі), сплави заліза з марганцем (феромарганець), кремнієм (ферокремній), хромом (ферохром), нікелем (феронікель), вольфрамом і ніобієм, які відіграють провідну роль у сучасній техніці.

4.1.2 Залізо є одним з найбільш поширених елементів земної кори і входить до складу великого числа мінералів. Головні промислово цінні мінерали заліза - магнетит і гематит, а також сидерит і гетит (табл. 1).

Таблиця 1. Найголовніші мінерали заліза

Мінерали	Хімічний склад (формула)	Вміст заліза у %
1	2	3
Гематит	Fe_2O_3	70
Магнетит	Fe_3O_4	72,4
Гетит	$\text{FeO}(\text{OH})$	62,9
Лепідокрокит	$\text{FeO}(\text{OH})$	62,9
Лимоніт	$\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	62,9
Сидерит	FeCO_3	48,2
Титаномagnetит	$\text{FeTiO}_3 \cdot \text{Fe}_3\text{O}_4$	50 - 55
Ільменіт	FeTiO_3	36,8
Шамозит	$(\text{Fe}^{+2}, \text{Fe}^{+3})_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2\text{Fe,Mg})_3 \cdot (\text{O}, \text{OH})_6$	34 - 42 % FeO
Вівіаніт	$\text{Fe}_3(\text{PO}_4) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	43 % FeO

4.1.3 Виділяються такі геолого-промислові типи родовищ заліза (табл. 2):

Таблиця 2. Геолого-промислові типи родовищ залізних руд

Геолого-промислові типи родовищ	Головні і характерні рудні мінерали	Характерні елементи-домішки	Типові родовища
1	2	3	4
Титаномagnetитові й ільменіт-титаномagnetитові руди в ультраосновних і основних породах	Титаномagnetит, ільменіт, магнетит, самородна платина й платиноїди	V, Sc, Cu, Ni, S, Pt, Os і ін.	Качканарське, Копанське, Первоуральське, Пудожгорське (Росія)
Апатит-магнетитові руди в ультраосновних лужних породах та карбонатитах	Мартит, апатит, бадделейт	P, Zr	Ковдорське (Росія), Лофотен (Норвегія), Адірондак (США), Кірунавара (Швеція), Альгарода (Чилі)
Магнетитові руди в осадових і вулканогенно-осадових породах	Магнетит, гематит, мартит, піротин, халькопірит, сфалерит, галеніт, арсенопірит,	S, As, Co, Mn, Cu, Se, Te, Pb, Zn, Cd, In, Bi,	Високогорське, Гороблагодатне, Абаканське, Шерегешівське,

	вісмутин, молібденіт, кобальтин, лінеїт, самородне золото й срібло	Mo, Ag, Au, Ge, F	Таштагільське (Росія), Соколовське, Сарбайське, Качарське (Казахстан)
Магномагнетитові руди в осадових і пірокластичних породах і трапах	Магномагнетит , магнетит , гематит, пірит, халькопірит, сфалерит, галеніт	S, Cu, Zn, V	Коршунівське, Рудногорське, Тагарське, Нерюндинське (Росія)
Магнетит-гематитові руди в вулканогенно-осадових породах	Гематит , магнетит , псиломелан, сидерит, пірит, сфалерит, галеніт, брауніт, гаусманіт	Ge, Mn, Mo, Zn, Pb, Au, S	Західно-каражальське (Казахстан)
Залізисті кварцити в метаморфізованих осадових і вулканогенно-осадових породах докембрію	Магнетит , гематит , сидерит, пірит, сфалерит, галеніт	Ge	Криворізький басейн (Україна), Курська магнітна аномалія, Оленегорське, Костомукське (Росія), Пілбара, Хамерслі (Австралія), Мінас-Жерайс (Бразилія)
Мартитові, мартит-гідрогематитові, гідрогематит-мартитові, гідрогематитові й силікатно-магнетитові руди, в залізистих кварцитах докембрію	Мартит , гідрогематит , гетит, магнетит, гематит, сидерит, пірит	-	Криворізький басейн, Північно-білозірське, Південно-білозірське, Гостищівське, Галещинське (Україна), Курська магнітна аномалія, Яковлівське (Росія), Серрадус-Каражас (Бразилія), оз. Верхнє (США, Канада)
Сидеритові руди в осадових породах	Сидерит , сидероплезит	-	Бакальське, Березовське (Росія), Зігерлянд (ФРН)
Бурі залізняки, утворені по сидеритах	Гідроgetит , гетит, сидерит	-	Те саме
Лептохлоритові й гідроgetитові оолітові руди в осадових породах	Гідроgetит , лептохлорити, псиломелан, піролюзит, вернадит, вівіаніт, пірит	P, Mn, As, V, Bi	Керченський басейн (Україна), Лисаківське, Аятське (Казахстан), родовища Лотарингії (Франція, Німеччина, Люксембург, Бельгія)
Хромонікелеві, гетит-гідрогематитові руди кори вивітрювання ультраосновних порід	Гетит , гідроgetит , сидерит, нонтроніт, пірит, хромошпінеліди, поліаніт, піролюзит, псиломелан	Cr, Co, Ni, V, Mn, Sc, Ga	Ново-київське, Акерманівське (Росія), Моа і Майарі (Куба), Калум (Гвінея)

Примітка. Жирним шрифтом виділені головні мінерали, що містяться в рудах у кількості більше 10 %.

У межах України 95 % запасів залізних руд і 100 % їхнього видобування припадає на родовища залізистих кварцитів і багатих руд докембрію.

Крім наведених вище геолого-промислових типів родовищ, виділяється техногенний тип родовищ, що пов'язаний з відходами збагачення природних руд і їхнього металургійного перероблення (доменні й сталеплавильні шлаки, агломераційні, доменні, мартенівські й конверторні шлаки, колошниковий пил, окалина прокатного виробництва), а також звалищами металобрухту, відвалами кар'єрів.

4.1.4 За масовою часткою заліза виділяють природно багаті й бідні (що вимагають збагачення) руди.

Багаті руди, вміст заліза в яких становить від 46 до 70 %, переважно магнетитові, гематитові й мартитові. У свою чергу вони поділяються на доменні, мартенівські й агломераційні.

Доменні руди, що використовуються в доменній шихті, мають складатися на 80 % великокусковими класами (10 - 100 і 10 - 120 мм); масова частка заліза в мартитових, гематитових і змішаних рудах має бути не меншою, ніж 50 %, а інших компонентів - не більшою, ніж: нерозчинного залишку - 33 %, кремнезему - 32,8 %, вологи - 3 - 4 %, сірки - 0,3 %, фосфору - 0,3 %, міді - 0,20 %, арсену - 0,07 %, свинцю і цинку - 0,1 %, олова - 0,08 %. Легувальні компоненти - нікель, кобальт, марганець, хром, молібден, вольфрам, ванадій та інші можуть бути в кількостях, що не погіршують основні властивості продуктів перероблення залізних руд.

Мартенівські руди, що придатні для безпосереднього мартенівського перероблення, представлені не менш ніж на 75 % класами 10 - 250 мм; вміст заліза в магнетитових, гематитових, гідрогеититових і змішаних рудах має бути більшим, ніж 57 %; уміст нерозчинного залишку - менше 11,5 %, кремнезему - 5 % й вологи - 3 %; сірки й фосфору - 0,15 % кожного; міді, арсену, цинку, свинцю, нікелю, хрому - 0,04 % кожного; марганцю - 0,50 %.

Багаті руди для агломерації мають бути представлені дрібнокусковими класами, не більшими, ніж 20 мм, при масовій частці класу 0 - 10 мм, не меншій, ніж 82 %. Уміст заліза в них у залежності від складу первинних руд у шихті має бути від 50 до 58,6 %, нерозчинного залишку - не більше ніж 18,6 %, кремнезему - не більше 18,6 %, вологи - не більше 5 - 6 %.

За величиною коефіцієнта основності (КО), що характеризує вміст і співвідношення

нерудних домішок $\left(\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} \% \right)$, залізні руди і їхні концентрати поділяються на кислі (КО менший за 0,7), самофлюсівні (КО 0,7 - 1,1) і основні (КО більший за 1,1). Найкращими є самофлюсівні руди.

Використання залізних руд за кремнієвим модулем $\left(\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3} \right)$ нижче 2 обмежено.

Бідні залізні руди, що вимагають збагачення, поділяються на легко- і важкозбагачувані у залежності від їхнього мінерального складу й текстурно-структурних особливостей. До легкозбагачуваних належать, переважно, магнетитові залізисті кварцити й оолітові, "коричневі руди" Керченського басейну. Важкозбагачуваними є окиснені кварцити Кривбасу й бурі залізняка Керченського басейну ("табачні руди"), у яких залізо пов'язане з приховано кристалічними колоїдними утвореннями вкрай малих розмірів, що тонко пророщуються з нерудними мінералами. Бурі залізняка Керченського басейну вміщують заліза від 20 до 52 % (середнє 38,4 %), фосфору - 0,2 - 1,6 %, сірки - 0,01 - 1,6 %.

4.1.5 Спосіб збагачення належить визначати відповідно до мінерального складу руд, їхніх текстурно-структурних особливостей, а також характеру нерудних мінералів і фізико-механічних властивостей руд. Магнетитові руди збагачуються магнітним способом. Застосування сухої і мокрої магнітної сепарації для збагачення магнетитових руд забезпечує одержання кондиційних концентратів навіть при порівняно низькому вмісті заліза в руді. У разі наявності в рудах у промисловій кількості гематиту поряд з магнетитом можуть застосовуватися магнітно-флотаційний (для тонковкраплених руд) чи магнітно-гравітаційний (для крупновкраплених руд) способи збагачення. Схеми збагачення магнетитових кварцитів включають подрібнення, розмелювання й магнітне збагачення в слабкому полі.

Принципові схеми збагачення титаномagnetитових та ільменіто-титано-магнетитових руд включають збагачення хвостів мокрої магнітної сепарації флотацією або гравітаційним способом з наступною магнітною сепарацією у полі високої інтенсивності.

Збагачення гідроgetит-лептохлоритових оолітових руд проводять гравітаційним, гравітаційно-магнітним (у сильних полях) або випалювально-магнітним способами. Глинисті гідроgetитові та мартитові руди збагачують промивкою, сидеритові руди - випалюванням.

Збагачення окиснених залізистих кварцитів проводиться магнітним у сильному полі, випалювально-магнітним і флотаційним способами. При цьому слід уникати процесу випалювання, оскільки він забруднює атмосферу і вимагає значних витрат енергії.

4.1.6 Товарною продукцією гірничо-збагачувальних підприємств залізорудної промисловості є доменні або мартенівські руди, концентрати, агломерат, котуни та спеки. Після переробки залізистих кварцитів і скарново-магнетитових руд одержують концентрати з умістом заліза 62 - 66 %; у кондиційних концентратах з апатит-магнетитових руд заліза міститься не менше 62 - 64 %; для електрометалургійного перероблення випускаються концентрати з умістом заліза не нижче 69,5 % і кремнезему не вище 2,5 %. Вимоги до якості товарної продукції регламентуються відповідними стандартами та технічними умовами.

4.1.7 Концентрати збагачення оолітових бурих залізняків є кондиційними при вмісті заліза 48 - 49 %.

4.1.8 Залізні руди в ряді випадків містять супутні корисні компоненти, що переходять у чавун і сталь або у шлаки, звідки їх слід вилучати.

Титан, мідь, кобальт, золото, платина, апатит, рідкісні метали та інші компоненти, що знаходяться в окремих мінеральних формах, можуть вилучатись у самостійні концентрати.

Такі корисні домішки, як нікель, кобальт, марганець, що є легувальними компонентами, переходячи з чавуну в сталь, дають можливість одержання спеціальних сталей із заданими властивостями.

Із шлаків металургійного перероблення титаномagnetитових концентратів вилучається ванадій; шлаки, що містять фосфор, слід використовувати як добриво.

4.2 Марганцеві руди

4.2.1 Марганець - сріблясто-білий крихкий метал з об'ємною вагою 7,47 г/см³, твердістю 5 - 6 (за Моосом), температурою плавлення 1244° С. У сучасному промисловому виробництві застосовується переважно у вигляді марганцевих концентратів. Він використовується у виробництві феросплавів для розкиснення сталей при плавці, а також бронз, що вміщують марганець, латуні, інших сплавів з кольоровими металами, що мають антикорозійні

властивості, а також в електротехнічній (для виробництва сухих батарей), хімічній і керамічній промисловості.

4.2.2 Марганець - розповсюджений елемент, його кларк у земній корі 0,1 % (за масою); в ультраосновних породах - 0,15 %, основних 0,2 %, середніх - 0,12 %, кислих - 0,06 %, осадових - 0,07 %. Відомо понад 150 мінералів, що вміщують марганець. Головні мінерали марганцю наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Головні мінерали марганцю

Мінерали	Хімічна формула	Вміст марганцю, %
Піролюзит	MnO_2	63,2
Гаусманіт	Mn_3O_4	72,0
Брауніт	Mn_2O_3	69,5
Псиломелан	$mMnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$	45 - 60
Манганіт	$MnO_2 \cdot Mn(OH)_2$	62,5
Вернадит	$MnO_2 \cdot H_2O$	44 - 52
Родохрозит	$MnCO_3$	47,8
Родоніт	$(Mn,Ca) \cdot SiO_3$	32,41

4.2.3 За умовами утворення геолого-промислові типи родовищ марганцевих руд включають осадові, вулканогенні, метаморфізовані родовища і родовища кори вивітрювання (табл. 4).

Таблиця 4. Геолого-промислові типи родовищ марганцевих руд

Геолого-промислові типи родовищ	Основні рудні мінерали	Уміст марганцю в рудах, %	Супутні компоненти	Структурно-морфологічний тип рудних покладів	Приклади родовищ
1	2	3	4	5	6
Оксидні та карбонатні руди в осадових породах прибережно-морського типу	Піролюзит, псиломелан, манганіт, кальцієвий родохрозит, мангано-кальцит, марганцевий карбонат	10 - 40 і більше		Пласти невеликої потужності, розвинуті на великій площі, рідше лінзи і більш складної форми тіла порівняно невеликих розмірів	Нікопольське, Велико-Токмацьке, Чиатурське
Залізомарганцеві конкреції дна океанів	Вернадит, гідроветит, піролюзит, криптомелан	25 - 30	Залізо, нікель, кобальт, мідь	Конкреції, кірки та прошарки на поверхні корінних порід дна океанів	Тихий, Індійський, Атлантичний океани

				звичайно невеликої потужності, але величезної протяжності	
Вулканогенно-осадові карбонатні руди в андезитових, діабаз-порфіритових, кварц-кератофірових комплексах областей підводного вулканізму	Піролюзит, псиломелан	До 53		Лінзоподібні, пластові, плащеподібні і складні неправильної форми тіла переважно невеликої потужності	Хащувацьке, Морро-де-Мінес (Бразилія), Пластмасбург, Курутам (ПАР)
Силікатні руди в метаморфізованих вулканогенних і карбонатних породах та скалах	Брауніт, бустаміт, родоніт, марганцевистий гранат	10 - 20	Облицювальний камінь	Дрібні пластові і лінзоподібні поклади, рідше рудні пласти великої потужності і протяжності	Панч-Махал, Донгі-Бузург (Індія), Калахарі (ПАР), Серраду-Навіу (Бразилія), Прилуки (Україна)

Крім наведених вище геолого-промислових типів родовищ марганцю, виділяється техногенний тип родовищ, пов'язаний із шлаками збагачення марганцевих руд, де масова частка марганцю коливається в межах 6 - 18 % при середньому значенні 12 - 13 %, і шлаками феросплавного виробництва з масовою часткою марганцю 14 - 19 %. Запаси їх значні: шлаків - більше 200 млн. т, а шлаків - близько 20 млн. т. Вони є реальним резервом для розширення сировинної бази марганцевих руд в Україні за умови застосування раціональних технологій переробки в товарну продукцію.

4.2.4 Для більш ефективного використання марганцеві руди потрібно збагачувати. Використовуються такі способи збагачення:

Для оксидних руд - гравітаційний і гравітаційно-магнітний та спосіб флотації шлаків промивання руд. При цьому застосовуються наступні операції: подрібнення вихідної руди до 16 - 50 мм, грохочення, промивання, дроблення митої руди до 16 - 25 мм, грохочення дробленої руди на класи із наступним збагачуванням класів більше 3 мм відсаженням або за магнітно-гравітаційною схемою.

Збагачення карбонатної руди здійснюється за наступною схемою: клас митої карбонатної руди (15 - 3 мм) піддається концентруванню у важкому середовищі в гідроциклонах. Проміжні продукти розмелюються до розміру зерен 0,16 мм, піддаються електромагнітній сепарації й відсаженню магнітної фракції. Шлами (клас < 0,16 мм) збагачуються за методом

селективної флотації. Отримані концентрати розрізняються за сортами в залежності від масової частки марганцю. Вищий сорт вміщує 45 - 49 % марганцю.

До числа перспективних схем і методів збагачення належать: магнітне збагачення шламів, інтенсивна флотація шламів і руд за рахунок використання ефективних реагентів у різних середовищах, бактеріальне вилуговування, термо- й гідрохімічні методи збагачення карбонатних руд.

4.2.5 Товарною продукцією гірничо-збагачувальних марганцеворудних підприємств є концентрати, основні показники технічних умов яких розробляються промисловістю для окремих родовищ.

4.3 Хромові руди

4.3.1 Хром - сріблясто-білий блискучий метал, стійкий до корозії на повітрі й у воді, має об'ємну масу $7,19 \text{ г/см}^3$ (при температурі 20°C) і температуру плавлення 1800°C . Утворює сплави з рядом елементів. Найбільш поширені сплави на залізній основі (ферохром), з вуглецем і кобальтом або нікелем (стеліт), подвійні хромонікелеві сплави (ніхром).

На застосуванні хрому в залізних сплавах засноване виробництво високоміцних конструкційних, кислототривких, що не іржавіють, жарознижувальних, шарикопідшипникових сталей, сплавів опору і чавунів із заданими властивостями. Металевий хром застосовується головним чином для хромування сталевих виробів.

У вогнетривкій промисловості хромові руди використовуються для виготовлення хромомagneзитових та інших хромовмісних вогнетривів і хромобетону, використовуваних для футерівки мартенівських і індукційних печей, конверторів, що обертаються, печей у цементній промисловості.

Хімічна промисловість споживає хромові руди переважно для виробництва хромпиків (двоххромовоокислих солей натрію і калію) та інших сполук хрому, що застосовуються як барвники, дубителі, каталізатори, протрави і ін. Радіоактивний ізотоп хрому знайшов застосування в медицині.

Кларк хрому (за Виноградовим) складає 0,0083 %. З небагатьох мінералів, що вміщують хром, тільки хромошпінеліди важливі в промисловому відношенні і є єдиним джерелом одержання металевого хрому та його сполук. У групі хромошпінелідів із загальною формулою $(\text{Mg,Fe})(\text{Cr,Al,Fe})_2\text{O}_4$ найбільший інтерес мають наступні мінеральні види: магнохроміт, алюмохроміт і хромопикотит із широким ізоморфізмом хрому й алюмінію - від багатих хромом (65 % Cr_2O_3 , 8 % Al_2O_3) до бідних хромом, високоглиноземистих різновидів (31 % Cr_2O_3 , 36 % Al_2O_3). Масова частка оксидів у різновидах хромошпінелідів змінюється у широких межах: Cr_2O_3 - 2 - 67 %, Al_2O_3 - 2 - 65 %, Fe_2O_3 - 0 - 41 %, FeO - 10 - 30 %, MgO - 1 - 20 %.

4.3.2 За масовою часткою хромошпінелідів хромові руди поділяються на суцільні (> 90 %), густовкраплені (70 - 90 %), середньовкраплені (50 - 70 %), рідковкраплені (30 - 50 %) і бідновкраплені. Текстури руд масивні, переважно у суцільних різновидах, смужкуватотакситові, плямисті, рідше брекчієподібнотакситові у вкраплених рудах.

4.3.3 Родовища хромових руд просторово і генетично пов'язані з комплексами ультраосновних порід і належать до групи магматичних утворень. Значні концентрації високоякісних руд пов'язані з найбільш диференційованими масивами, що належать до дуніт-троктоліт-гарцбургітової і дуніт-гарцбургітової субформацій гіпербазитової формації.

Природні родовища хромових руд відповідно до їхнього генезису належать до трьох геолого-промислових типів.

Таблиця 5. Геолого-промислові типи родовищ хромових руд

Геолого-промислові типи родовищ	Структурно-морфологічний тип покладів	Типові родовища
1	2	3
1. Ранньомагматичні, сегрегаційні родовища в диференційованих ультраосновних масивах платформ	Пластоподібні тіла, потужністю на перших м, протяжністю до десятків км	Саранівське (Росія), Бушвельд (ПАР)
2. Пізньомагматичні родовища в ультраосновних інтрузивах дуніт-гарцбургітової формації евгеосинкліналей	Серія зближених лінз, стовпів, жил, потужністю до 250 м; протяжністю до 1500 м і шириною до 330 м	Південно-Кемпирсайська група родовищ (Казахстан), Гулемен (Турція), Палаван (Філіпіни), Селюке (Зімбабве)
3. Екзогенні елювіальні родовища, прибережно-морські розсипи		Руди кори вивітрювання Кемпирсайського родовища. Схилів розсипи Саранівського родовища, Великої Дайки (Зімбабве). Морські розсипи (Японія, Югославія)

4.3.4 Багаті хромові руди відрізняються вмістом Cr_2O_3 ($> 45\%$) і співвідношенням $\text{Cr}_2\text{O}_3:\text{FeO}$ (не менше 2,5), умістом SiO_2 (не більш 10%) і P (не більш $0,015\%$). Ці руди використовуються без збагачення для виробництва ферохрому, металевого хрому і хромових солей. Бідні і убогі руди з вмістом Cr_2O_3 $30 - 45\%$ залучаються до промислового використання після збагачення. Убогі руди з вмістом Cr_2O_3 $10 - 30\%$ і підвищеною залізистістю ($30 - 60\%$ сумарного Fe), складені ферохромітом і хромомагнетитом, легко збагачуються за гравітаційно-флотаційною схемою з отриманням концентратів, що містять до $55 - 57\%$ Cr_2O_3 .

4.3.5 Вітчизняні хромові рудопрояви - Капітанівське й Липовеньківське відомі в Середньому Побужжі, де вони локалізуються в ультрамафітах дуніт-гарцбургітової (гіпербазитової) формації, що залягають у складчастому комплексі докембрію. У складі ультрамафітової формації містяться серпентинізовані дуніти, переважно гарцбургіти, рідше лерцоліти, однак переважають серпентиніти. Рудні тіла мають складну жило-, лінзо- й стовпоподібну форму й невелику потужність від $0,5$ до 40 м. Довжина їх змінюється від 20 до 400 м. За падінням вони простежені на $50 - 450$ м. Зруднення представлене масивними (суцільними), густовкрапленими й вкрапленими рудами. Масивні руди із вмістом масової частки триоксиду хрому $36,1\%$ не потребують збагачення, густовкраплені руди із середньою масовою часткою Cr_2O_3 $22,7 - 34,6\%$ потребують збагачення гравітаційним методом з вилученням до 80% у концентрат з масовою часткою Cr_2O_3 42% . Бідні руди вміщують $11 - 12\%$ Cr_2O_3 . Руди Капітанівського родовища містять платину й золото. У складі формації чітко виділяються два інтрузивних комплекси близького складу й віку (AR_3):

- деренюхинський - пластові тіла відповідно і закономірно розташовані в розрізі бузької серії;

- капітанський - січні інтрузивні тіла штоко- або дайкоподібної форми.

Прояви хромітових руд є лише в масивах капітанського комплексу.

4.3.6 Вимоги промисловості до хромових руд регламентуються відповідними нормативно-технічними актами.

5 Розподіл родовищ руд чорних металів за складністю геологічної будови

5.1 Родовища чорних металів або ділянки великих родовищ, що відпрацьовуються або плануються до відпрацьовування окремими користувачами надр, за мінливістю форм рудних тіл, їхньої внутрішньої будови, розподілу корисних і шкідливих компонентів і гірничо-геологічними умовами залягання та іншими факторами, що впливають на вибір системи розвідки і розробки, поділяються на три групи за складністю геологічної будови:

перша група - родовища (ділянки) простої геологічної будови;

друга група - родовища (ділянки) складної геологічної будови;

третя група - родовища (ділянки) дуже складної геологічної будови;

5.1.1 *Перша група.* Родовища (ділянки) простої геологічної будови, переважна частина запасів яких міститься в покладах корисної копалини з непорушеним або слабо порушеним заляганням, витриманими потужністю, внутрішньою будовою і якістю корисної копалини, з рівномірним розподілом у них основних компонентів зруденіння. Значення коефіцієнтів варіації потужності рудних тіл, вмісту корисних і шкідливих компонентів та інших, передбачених стандартами, показників якості корисної копалини, визначених у повних рудних перетинах, не перевищують 40 %. Природні типи або сорти корисної копалини, що підлягають селективному видобуванню, можуть бути виділені при проведенні розвідувальних робіт, а їхні запаси визначені в геометризованому контурі.

5.1.2 *Друга група.* Родовища (ділянки) складної геологічної будови з рудними покладами, що характеризуються мінливими потужністю і внутрішньою будовою покладів корисної копалини, або порушеним їхнім заляганням, невитриманою якістю корисної копалини або нерівномірним розподілом основних компонентів зруденіння.

Значення коефіцієнтів варіації потужності рудних тіл, вмісту корисних або шкідливих компонентів та інших показників якості корисної копалини, визначені в повних рудних перетинах, становлять 40 - 100 %. Природні типи й сорти корисної копалини, що підлягають селективному видобуванню, можуть бути виділені та геометризовані в блоках деталізації або на родовищі-аналозі, що експлуатується.

5.1.3 *Третя група.* Родовища (ділянки) дуже складної геологічної будови, що характеризуються різкою мінливістю потужності й морфології рудних покладів, інтенсивно порушеним їхнім заляганням або вкрай невитриманою якістю корисної копалини й дуже нерівномірним розподілом основних компонентів зруденіння. Значення коефіцієнтів варіації потужності рудних тіл, вмісту корисних і шкідливих компонентів та інших показників якості корисної копалини, визначені в повних рудних перетинах, становлять 100 - 150 %. Природні типи й сорти корисної копалини, що підлягають селективному видобуванню, а також безрудні й некондиційні ділянки в межах рудних покладів не піддаються геометризації під час геологічної розвідки, крім ділянок деталізації. Їхні запаси оцінюються статистично з

використанням коефіцієнта рудоносності. Достовірне ув'язування рудних тіл, визначення їхньої суцільності, надійність випробування й оконтурення можливі лише на основі даних гірничих робіт у сполученні з бурінням. Локалізація й розміщення рудних покладів контролюються природними факторами, які простежуються за їхніми межами і є підставою для прогнозу й геологічної екстраполяції зруденіння на прилеглий простір.

5.2 Належність родовища (ділянки) до тієї або іншої групи встановлюється за ступенем складності геологічної будови основних рудних тіл, які вміщують переважну частину (70 %) запасів родовища (ділянки). Під час визначення групи складності родовища, крім аналізу природних факторів, що визначають мінливість зруденіння, враховується також рівень селективності руд у процесі розробки покладів. На додаток до якісних ознак складності слід використовувати кількісні характеристики мінливості основних властивостей зруденіння.

Група складності родовища визначається за найбільш мінливими властивостями зруденіння, у першу чергу - підрахунковими параметрами, передбаченими стандартами або кондиціями.

6 Послідовність проведення геологорозвідувальних робіт на чорні метали

Геологорозвідувальні роботи, спрямовані на пошук і розвідку родовищ руд чорних металів, належить проводити у послідовності, передбаченій Положенням про стадії.

На всіх виявлених у процесі пошукових робіт родовищах чорних металів для визначення їхнього промислового значення проводяться пошуково-оцінювальні роботи і у разі отримання позитивних результатів - розвідувальні роботи з метою підготовки виявлених запасів руд до промислового освоєння.

Відповідно до Класифікації запасів геологорозвідувальні роботи щодо чорних металів проводяться за такими напрямками: геологічне вивчення виявлених руд, техніко-економічне вивчення умов їхньої експлуатації, періодична геолого-економічна оцінка об'єктів робіт.

Геологічне вивчення корисних копалин спрямовується на визначення речовинного складу, кількості, якості й технологічних властивостей руд, геологічної будови, гідрогеологічних, гірничо-геологічних та інших умов залягання їхніх покладів, для обґрунтування проектних рішень щодо способу і системи видобутку та схеми комплексної переробки мінеральної сировини.

Техніко-економічне вивчення корисних копалин спрямовується на визначення із зростаючою детальністю гірничотехнічних, географо-економічних, соціально-економічних, економічних та інших умов промислового освоєння виявлених рудних покладів, прийнятих способів і технологічних схем видобутку та переробки мінеральної сировини, а також умов реалізації товарної продукції гірничого виробництва.

Геолого-економічна оцінка об'єкта геологорозвідувальних робіт передбачає комплексний аналіз результатів геологічного та техніко-економічного вивчення корисних копалин з метою оцінки їхнього промислового значення шляхом визначення із зростаючою детальністю технологічної схеми видобутку і переробки мінеральної сировини, техніко-економічних показників виробничого процесу та фінансових результатів реалізації товарної продукції гірничого виробництва. Оперативну геолого-економічну оцінку результатів робіт належить проводити постійно. Генеральні геолого-економічні оцінки об'єктів геологорозвідувальних робіт виконуються постадійно для визначення доцільності проведення геологорозвідувальних робіт наступної стадії або поетапно в разі поєднання стадій.

Відповідно до прийнятої стадійності геологорозвідувальних робіт виділяються початкова, попередня і детальна геолого-економічні оцінки рудних об'єктів.

Початкова геолого-економічна оцінка (ГЕО-3) проводиться для обґрунтування доцільності інвестування пошуково-оцінювальних робіт на ділянках потенційних родовищ та перспективних рудопроявів. Для проведення ГЕО-3 використовуються перспективні ресурси чорних металів, кількісно оцінені за матеріалами геолого-прогнозних та пошукових робіт. Матеріали ГЕО-3 подаються у формі техніко-економічних міркувань (ТЕМ) щодо доцільності проведення подальших геологорозвідувальних робіт. Оцінка можливості промислового освоєння виявлених і передбачуваних родовищ та параметри попередніх кондицій для підрахування запасів та оцінки ресурсів виявлених руд обґрунтовуються укрупненими техніко-економічними розрахунками на підставі доведеної аналогії з відомими промисловими родовищами або технічного завдання замовника геологорозвідувальних робіт. Попередні кондиції схвалюються замовником (інвестором) геологорозвідувальних робіт.

Попередня геолого-економічна оцінка (ГЕО-2) проводиться для обґрунтування доцільності промислового освоєння виявлених родовищ (ділянок) руд чорних металів. ГЕО-2 здійснюється на основі попередньо розвіданих і розвіданих запасів за результатами пошуково-оцінювальних робіт, оформлюється як техніко-економічна доповідь (ТЕД) щодо доцільності подальшої розвідки, включаючи дослідно-промислове розроблення окремих його частин або покладів. ТЕД включає обґрунтування тимчасових кондицій для підрахунку попередньо розвіданих запасів руд. Параметри тимчасових кондицій апробуються ДКЗ України або замовником (інвестором) подальших розвідувальних робіт. Техніко-економічні показники визначаються розрахунковим шляхом або приймаються за даними промислового освоєння аналогічних родовищ.

Відповідно до пункту 2 Класифікації запасів детальна геолого-економічна оцінка (ГЕО-1) - визначення рівня економічної ефективності виробничої діяльності гірничодобувного підприємства, що створюється або реконструюється, і доцільності інвестування робіт з його проектування та будівництва. ГЕО-1 здійснюється на основі розвіданих запасів руд чорних металів і включає техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) постійних кондицій для їх підрахунку. Детальність техніко-економічних розрахунків і надійність фінансових показників ГЕО-1 мають бути достатніми для прийняття інвестиційного рішення без додаткових досліджень. Матеріали детальної геолого-економічної оцінки родовища, позитивно оцінені Державною комісією по запасах корисних копалин (ДКЗ), є обґрунтуванням доцільності фінансування робіт з опрацювання проектів будівництва гірничодобувних підприємств.

7 Розподіл запасів і ресурсів руд чорних металів за ступенем їхнього геологічного вивчення

7.1 Геологічне вивчення скупчень руд чорних металів передбачає визначення їхнього речовинного складу, кількості, якості й технологічних властивостей, геологічної будови, гідрогеологічних, гірничо-геологічних та інших умов залягання рудних покладів з метою обґрунтування проектних рішень щодо способу й системи видобування та схеми комплексного перероблення руд чорних металів.

7.2 За ступенем геологічного вивчення запаси руд чорних металів поділяються на дві групи: *розвідані і попередньо розвідані*.

Розвідані запаси - це обсяги руд чорних металів, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні, гідрогеологічні та інші умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для опрацювання проектів будівництва гірничодобувних об'єктів і об'єктів з перероблення руд. Основні параметри розвіданих запасів, які обумовлюють проектні рішення щодо видобування й перероблення руд та охорони природи, визначаються за даними безпосередніх вимірів чи досліджень, виконаних у межах покладів за достатньо

щільною сіткою, у поєднанні з обмеженою екстраполяцією, обґрунтованою даними геологічних, геофізичних та інших досліджень.

Розвідані запаси мають задовольняти такі вимоги:

визначені природні різновиди руд, виділені, а в блоках деталізації й оконтурені, їхні промислові (технологічні) типи, у разі неможливості оконтурення встановлені закономірності їхнього просторового поширення й кількісні співвідношення, установлені мінеральні форми знаходження корисних і шкідливих компонентів; якість виділених промислових типів і сортів руд охарактеризована за всіма показниками, передбаченими стандартами й кондиціями;

технологічні властивості промислових типів руд вивчені детально, забезпечують отримання вихідних даних для проектування технологічної схеми їхнього перероблення з комплексним вилученням компонентів, що мають промислове значення, господарським використанням відходів виробництва або оптимальним варіантом їх видалення та захоронення;

гідрогеологічні, інженерно-геологічні, гірничо-геологічні та інші природні умови вивчені детально, забезпечують отримання вихідних даних для опрацювання проекту розроблення родовища;

запаси супутніх корисних копалин і компонентів розвідані згідно з вимогами для відповідних видів корисних копалин та вимогами до комплексного вивчення родовищ і підрахунку запасів супутніх корисних копалин і компонентів та відходів гірничого виробництва;

контур запасів визначений відповідно до вимог кондицій за даними геологорозвідувальних виробок з включенням обмеженої зони екстраполяції, обґрунтованої геологічними критеріями, даними геофізичних, геохімічних та інших досліджень;

блоки деталізації й ділянки першочергового розроблення вивчені найбільш детально, отримана інформація використана для оцінки вірогідності підрахункових параметрів, умов залягання й розроблення, визначених для всіх розвіданих запасів.

За вивченістю морфологічних характеристик, внутрішньої будови й умов залягання рудних тіл розвідані запаси руд чорних металів поділяються на категорії розвіданості А, В, С₁.

Запаси категорії А готуються на ділянках деталізації й першочергового відпрацювання родовищ простої геологічної будови, у межах яких встановлені форма, розміри й умови залягання рудних покладів, з'ясовано співвідношення й просторове положення ділянок, утворених рудами різних природних типів і промислових (технологічних) сортів, виділені й оконтурені безрудні й некондиційні ділянки в межах рудних покладів, установлені положення й амплітуди зміщення розривних порушень. Контур запасів категорії А проводиться по розвідувальних виробках.

Запаси категорії В виділяються у межах ділянок деталізації й першочергового розроблення родовищ складної геологічної будови та на родовищах першої групи складності, у блоках, для яких встановлені розміри, основні особливості форми, внутрішньої будови й умов залягання рудних покладів, просторове розміщення безрудних і некондиційних ділянок у середині рудних покладів, установлені положення й амплітуди зміщення великих розкривних порушень і зон розвитку малоамплітудних розкривних порушень. У блоках категорії В мають бути встановлені основні закономірності просторового розповсюдження різних типів і промислових сортів руд у контурах рудних покладів. Контур запасів категорії В проводиться за даними розвідувальних виробок з обмеженою зоною екстраполяції.

Запаси категорії C_1 виділяються на ділянках деталізації й першочергового розроблення родовищ дуже складної й надто складної будови та на родовищах першої й другої груп складності геологічної будови, у блоках, у межах яких в основному з'ясовані розміри й характерні форми рудних покладів, основні особливості їхніх умов залягання й внутрішньої будови, можлива переривчастість рудних тіл, охарактеризоване положення основних тектонічних порушень, а також зон і площ їхнього інтенсивного розвитку. Просторове розміщення й співвідношення різних природних типів і промислових сортів руд, розміщення безрудних ділянок, складених з некондиційних руд, встановлено в загальних рисах. Контур запасів категорії C_1 визначається на основі розвідувальних виробок та екстраполяції за геологічними та геофізичними даними.

Попередньо розвідані запаси - це обсяги руд чорних металів, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні, гідрогеологічні та інші умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для ймовірного визначення можливого промислового значення родовища. Основні параметри попередньо розвіданих запасів, що впливають на вибір способів видобування й перероблення руд, оцінюються переважно на основі екстраполяції даних безпосередніх вимірів чи досліджень, здійснених у межах родовища за рідкою або нерівномірною сіткою. Екстраполяція обґрунтовується за аналогією з розвіданим родовищем (покладом), а також за даними геологічного, геофізичного, геохімічного та іншого вивчення надр.

Попередньо розвідані запаси мають задовольняти такі вимоги:

- встановлено геолого-промисловий тип родовища, намітилися основні фактори, що контролюють його розташування у надрах, оцінені загальні масштаби зруденіння у плані й розрізі;
- орієнтовно визначені основні природні типи, супутні корисні копалини й компоненти, оцінені загальні закономірності їхнього просторового розміщення й кількісні співвідношення, встановлені мінеральні форми знаходження корисних і шкідливих компонентів, якість виділених природних типів і сортів загально охарактеризована відповідно до вимог кондицій;
- технологічні властивості природних типів руд охарактеризовані й оцінені за результатами мінералого-петрографічних досліджень або за аналогією з більш вивченими ділянками того самого чи іншого подібного родовища, або за результатами лабораторно-технологічних досліджень окремих проб;
- гідрогеологічні, гірничо-геологічні та інші природні умови залягання рудних покладів оцінені за спостереженнями у розвідувальних виробках або за аналогією з відомими родовищами;
- контур запасів визначений у відповідності до вимог тимчасових кондицій за рідкими перетинами покладів геологорозвідувальних виробок та даними геологічних, геофізичних і геохімічних досліджень з урахуванням геологічно обґрунтованих параметрів екстраполяції, що використовувалися для підрахунку розвіданих запасів більш високих категорій;
- блоки деталізації ділянок з типовими для родовища геологічною будовою, якістю руд, гірничо-геологічними умовами залягання, вивчені більш детально.

Попередньо розвідані запаси за ступенем вивченості морфологічних характеристик, внутрішньої будови й умов залягання рудних покладів відповідають запасам категорії C_2 . До категорії C_2 відносяться запаси руд на ділянках надр, у межах яких форма, розміри, внутрішня будова й умови залягання рудних покладів оцінені за геологічними,

геофізичними, геохімічними даними й підтверджені рідкою сіткою перетинів геологорозвідувальних виробок. Контур запасів категорії C_2 проводиться на основі обґрунтованої екстраполяції даних розвідувальних виробок. На недавно відкритих родовищах, де запаси високих категорій відсутні, до категорії C_2 відносяться ділянки покладів, у яких кількість і якість руд виміряні в декількох точках, розташованих не на одній лінії навхрест до простягання рудних тіл.

7.3 За ступенем геологічного вивчення й достовірності ресурси руд чорних металів поділяються на дві групи: *перспективні* та *прогнознi*.

Перспективні ресурси - це обсяги чорних металів у рудах, кількісно оцінених за результатами геологічного, геофізичного, геохімічного та іншого вивчення ділянок надр у межах продуктивних площ з відомими родовищами чорних металів певного геолого-промислового типу. Перспективні ресурси враховують можливість відкриття нових родовищ (покладів) того самого геолого-промислового типу, існування яких обґрунтовується позитивною оцінкою рудопоявів чорних металів, проявів мінералізації, геофізичних, геохімічних та інших аномалій, природа й перспективність яких доведені. Кількісні оцінки параметрів очікуваних родовищ (покладів) визначаються на основі інтерпретації геологічних, геофізичних, геохімічних та інших даних або статистичної аналогії.

За ступенем достовірності даних щодо умов залягання й морфологічних характеристик рудних покладів перспективні ресурси поділяються на категорії P_1 і P_2 .

До категорії P_1 відносяться перспективні ресурси в ділянках розширення рудоносних площ, які прилягають до контурів розвіданих та попередньо розвіданих запасів виявлених родовищ чорних металів, та в перспективних ділянках надр, де існування рудних покладів, їхня форма, розміри, внутрішня будова й умови залягання оцінені за геологічними, геофізичними, геохімічними даними й підтверджені поодинокими перетинами геологорозвідувальних виробок.

Перспективні ресурси категорії P_2 враховують можливість відкриття у відомому рудному районі, рудному полі нових родовищ руд чорних металів, наявність яких передбачається на основі позитивної оцінки рудопоявів рудовмісних порід, геофізичних і геохімічних та інших аномалій, природа й перспективність яких доведені на виявлених рудних об'єктах-аналогах. Умови залягання й морфологічні характеристики зруденіння оцінюються за аналогією.

Прогнознi ресурси - це обсяги чорних металів, що враховують потенційну можливість формування родовищ певних геолого-промислових типів, яка ґрунтується на позитивних стратиграфічних, літологічних, мінералогічних, палеогеографічних та інших передумовах, установлених у межах перспективних площ, де промислові родовища ще не відкриті. Кількісна оцінка прогнозних ресурсів проводиться на основі передбачуваних (прогнозних) параметрів за аналогією з продуктивними площами, де є відкриті родовища чорних металів того самого геолого-промислового типу.

8 Розподіл запасів і ресурсів руд чорних металів за ступенем їх техніко-економічного вивчення

8.1 Техніко-економічне вивчення скупчень руд чорних металів згідно з Класифікацією запасів передбачає визначення ступеня геологічного вивчення, гірничо-технічних, географо-економічних, соціально-екологічних, природоохоронних та інших умов розроблення й перероблення мінеральної сировини, умов реалізації товарної продукції гірничого виробництва та періодичну геолого-економічну оцінку промислового значення об'єктів геологорозвідувальних або експлуатаційних робіт.

8.2 За ступенем техніко-економічного вивчення запаси й ресурси руд чорних металів поділяються на три групи:

перша група - розвідані запаси, на базі яких проведено детальну геолого-економічну оцінку (ГЕО-1) ефективності їхнього промислового освоєння, матеріали якої, включаючи техніко-економічне обґрунтування постійних кондицій на мінеральну сировину, затверджені ДКЗ;

друга група - запаси, на базі яких проведено попередню геолого-економічну оцінку їхнього промислового значення (ГЕО-2), а матеріали техніко-економічної доповіді про доцільність подальшої розвідки родовища, включаючи обґрунтування тимчасових кондицій на мінеральну сировину, апробовані ДКЗ або замовником (інвестором) геологорозвідувальних робіт;

третья група - запаси й ресурси, на базі яких проведено початкову геолого-економічну оцінку можливого промислового значення перспективної ділянки надр (ГЕО-3), а матеріали техніко-економічних міркувань про доцільність проведення подальших пошуково-оцінювальних робіт, параметри попередніх кондицій на мінеральну сировину схвалені замовником (інвестором) геологорозвідувальних робіт.

8.3 Кондиції для підрахунку запасів руд чорних металів мають забезпечувати повне комплексне й економічно раціональне вилучення з надр запасів чорних металів та наявних супутніх корисних копалин і компонентів на основі використання сучасних промислових технологій видобування й перероблення мінеральної сировини, за умови дотримання вимог охорони надр та навколишнього природного середовища. Техніко-економічне обґрунтування кондицій виконується для всіх родовищ руд чорних металів, які подаються на державну експертизу, безпосередніми розрахунками із залученням фактичних техніко-економічних показників розроблення родовищ-аналогів.

Для великих родовищ, які не мають аналогів в Україні, на додаток до обґрунтування кондицій безпосередніми розрахунками, наводяться техніко-економічні показники зарубіжних підприємств, які експлуатують родовища того самого геолого-промислового типу, і загальні розрахунки ефективності гірничопереробного підприємства, що проектується, виходячи з міжнародних цін на товарну продукцію.

9 Розподіл запасів руд чорних металів за промисловим значенням

За промисловим значенням запаси руд чорних металів поділяються на такі групи:

балансові - (економічні) запаси, які на момент оцінки згідно з техніко-економічними розрахунками можна економічно ефективно видобути й використати при сучасній техніці й технології видобування та перероблення руд чорних металів, що забезпечують дотримання вимог раціонального комплексного використання сировинних ресурсів і охорони природи;

умовно балансові - (обмежено економічні) запаси, ефективність видобування й використання яких на момент детальної геолого-економічної оцінки не може бути однозначно визначена, а також запаси, що відповідають вимогам до балансових запасів, але з різних причин не можуть бути використані на момент оцінки;

позабалансові - (потенційно економічні) запаси, видобування і використання яких на момент оцінки є економічно недоцільним, але в майбутньому вони можуть набути промислового значення;

промислове значення яких не визначено - запаси й ресурси, на базі яких зроблена тільки початкова геолого-економічна оцінка з використанням припущених технологічних та економічних вихідних даних.

10 Розподіл запасів і ресурсів руд чорних металів на класи

Запаси й ресурси чорних металів, що належать до певних груп за рівнем їхнього промислового значення, ступенем техніко-економічного та геологічного вивчення, розподіляються на класи, які ідентифікуються за допомогою міжнародного трипорядкового цифрового коду. У коді одиницям відповідають групи запасів (ресурсів) за ступенем геологічного вивчення, десяткам - групи запасів (ресурсів) за ступенем техніко-економічного вивчення, сотням - групи запасів за рівнем промислового значення.

Таблиця 6. Код класу запасів і ресурсів корисних копалин за рівнем промислового значення і ступенем техніко-економічного та геологічного вивчення

Промислове значення	Ступінь техніко-економічного вивчення	Ступінь геологічного вивчення	Код класу
1. Балансові запаси	ГЕО-1	розвідані запаси	111 достовірні
	ГЕО-2	розвідані запаси	121 ймовірні
	ГЕО-2	попередньо розвідані запаси	122 ймовірні
2. Умовно балансові та позабалансові	ГЕО-1	розвідані запаси	211
	ГЕО-2	розвідані запаси	221
	ГЕО-2	попередньо розвідані запаси	222
3. Промислове значення не визначено	ГЕО-3	попередньо розвідані запаси	332
	ГЕО-3	перспективні ресурси	333
	ГЕО-3	прогнознi ресурси	334

Клас під кодом 111 об'єднує розвідані та детально економічно оцінені балансові запаси, що можуть бути ефективно видобуті. Такі запаси відповідно до міжнародної класифікації відносяться до достовірних запасів (Proved mineral reserves).

Класи 121 та 122, які об'єднують балансові запаси, що економічно попередньо оцінені, відносяться до ймовірних запасів (Probable mineral reserves) міжнародної класифікації.

Клас 211 включає умовно балансові запаси, розвідані й детально економічно оцінені.

Класи 221 і 222 об'єднують позабалансові розвідані й попередньо розвідані запаси, що попередньо оцінені економічно.

До класів 332, 333 та 334 відносяться попередньо розвідані запаси, перспективні й прогнозні ресурси, спершу економічно оцінені під час пошукових і регіональних геологорозвідувальних робіт.

11 Вимоги до вивченості родовищ руд чорних металів

11.1 Для найбільш ефективного вивчення виявлених родовищ руд чорних металів слід дотримуватись установленної послідовності проведення досліджень відповідно до Положення про стадії, що передбачає повне дотримання стадійності на складних родовищах та на родовищах нових типів, де є високий ризик отримання непередбачуваних результатів, і навпаки - поєднання стадій в єдиний геологорозвідувальний цикл на геологічно простих родовищах. Крім того, слід додержуватися вимог до повноти і якості геологорозвідувальних робіт, здійснювати раціональне комплексування методів і технічних засобів розвідки, своєчасно проводити геолого-економічну оцінку результатів досліджень. Вивченість розвіданих родовищ має забезпечувати можливість визначення вихідних даних для опрацювання проектів будівництва гірничодобувних об'єктів та об'єктів перероблення мінеральної сировини, що створюються або реконструюються на їхній базі.

11.2 За результатами геологорозвідувальних робіт на різних стадіях здійснюється початкова, попередня й детальна геолого-економічна оцінка об'єкта вивчення з метою послідовного розв'язання таких завдань:

обґрунтування доцільності інвестування пошуково-розвідувальних робіт на ділянках надр, перспективних для виявлення родовищ корисних копалин;

обґрунтування доцільності промислового освоєння виявленого родовища корисних копалин, проведення розвідувальних робіт і визначення параметрів тимчасових кондицій для підрахунку його запасів;

визначення рівня економічної ефективності гірничодобувного підприємства, що створюється на базі запасів розвіданого родовища, визначення параметрів постійних кондицій, підрахунку запасів корисної копалини і їхньої державної експертизи в ДКЗ України.

11.3 Розвідувальні роботи здійснюються за технічним завданням замовника на родовищах (ділянках), що отримали позитивну оцінку за результатами виконаних геологорозвідувальних робіт і намічаються до промислового освоєння. Замовниками можуть бути підприємства, установи, організації, громадяни України, а також іноземні юридичні особи та громадяни.

11.4 На розвіданому родовищі складається топографічна основа в масштабі, що відповідає його розмірам, особливостям геологічної будови й рельєфу місцевості. Топографічні карти й плани на родовищах залізних і марганцевих руд складають у масштабі 1:1000 - 1:10000, а на родовищах хромових руд - 1:500 - 1:5000. Усі розвідувальні й експлуатаційні виробки (канави, шурфи, свердловини, штольні, шахти), профілі детальних геофізичних спостережень і природні відслонення рудних тіл та інші прояви корисних копалин належить інструментально прив'язувати. Підземні гірничі виробки й свердловини наносять на плани за даними маркшейдерських зйомок. Маркшейдерські плани горизонтів гірничих робіт складають у масштабах: для родовищ залізних руд 1:500 - 1:1000, а для родовищ марганцевих і хромових руд - 1:200 - 1:500, зведені плани - у масштабі не дрібніше 1:2000.

11.5 Для району родовища складають геологічну карту й карту корисних копалин у масштабі 1:25000 - 1:50000 з відповідними розрізами. На картах зазначають розміщення рудоконтрольних структур і рудовмісних комплексів порід, родовища і рудопрояви корисних копалин району, а також ділянки, у межах яких оцінені перспективні й прогнозні ресурси корисних копалин.

Під час опрацювання і поповнення геологічних карт і розрізів використовують результати проведених у районі геофізичних досліджень і відображають на зведених планах інтерпретацію геофізичних аномалій у масштабі поданих карт.

На геологічній карті району або на спеціальній схематичній карті наводяться дані про найбільш загальні і важливі особливості гідрогеології, інженерної геології та геоecології, передусім - про місця поширення і активізації небезпечних екзогенних процесів.

11.6 Геологічну будову родовища детально вивчають і відображають на геологічній карті, геологічних планах, розрізах, проекціях, а в необхідних випадках - на блок-діаграмах і моделях. Геологічні й геофізичні матеріали складають так, щоб вони давали уявлення про розміри й форму рудних тіл, умови їхнього залягання, внутрішню будову й суцільність руд, характер виклинювання, розміщення природних типів руд, особливості змінення навколорудних вмісних порід і взаємовідношення рудних тіл із породами, що вміщуються, складчастими структурами й тектонічними порушеннями з детальністю, достатньою для обґрунтування підрахунку запасів. На цих матеріалах зазначають також розміщення промислових (технологічних) типів руд, будову покрівлі й підосви рудних покладів, змінення за протяжністю і падінням їхньої потужності, елементів залягання, умісту корисних компонентів і шкідливих домішок. Окремо належить виносити геологічні межі родовища й пошукові критерії, що визначають місце розташування перспективних ділянок, у межах яких оцінені перспективні ресурси, показувати фактичні або передбачувані межі ліцензійних ділянок та гірничих відводів основного та суміжних користувачів надр.

11.7 Відслонення й поверхневі частини рудних покладів або рудоносних зон вивчають шляхом гірничих виробок і свердловин з використанням геофізичних і геохімічних методів досліджень і випробовують з детальністю, що дає змогу встановити морфологію й умови залягання рудних тіл, глибину розвитку й будову зони окиснення, ступінь окисненості руд, речовинний склад і технологічні властивості первинних, змішаних і окиснених руд і виконати підрахунок запасів роздільно за промисловими (технологічними) типами руд.

11.8 Вивчення родовищ відносно простої геологічної будови на глибину здійснюється переважно свердловинами з використанням наземних і свердловинних геофізичних досліджень, а при невеликій глибині залягання рудних покладів - свердловинами в сполученні з гірничими виробками. На родовищах складної та дуже складної геологічної будови, що не піддаються однозначному розшифруванню за даними буріння, проходять підземні гірничі виробки на представницьких ділянках рудних тіл для з'ясування умов залягання, форми, внутрішньої будови, речовинного складу, особливостей розміщення типів і сортів руд, а також для контролю якості бурових і геофізичних робіт та відбору технологічних проб.

Гірничими виробками й свердловинами перетинають рудоносні зони (рудні поклади) на повну потужність і в їхніх межах оконтурюють ділянки залягання кондиційних руд. Мінливість зруденіння на розкритих гірничими виробками горизонтах вивчають у достатньому обсязі на типових ділянках: у межах малопотужних рудних покладів - безперервним простежуванням штреками й розсічками та підземними свердловинами, а в межах потужних рудоносних зон (рудних покладів) пересіченням ортами, квершлагами й підймальними гірничими виробками та підземними свердловинами. У разі наявності мінералізації, що здатна до розтирання й викришування при бурінні й відборі проб, гірничі виробки використовуються для встановлення ступеня збіднення або збагачення керна з метою з'ясування можливості використання даних випробування керна для геологічних побудов, визначення потужностей рудних інтервалів, умісту корисних компонентів у руді і підрахунку запасів.

11.9 Вихід керна у свердловинах колонкового буріння одержують в об'ємі, що забезпечує з'ясування з необхідною повнотою особливостей залягання рудних покладів і вмісних порід, їхньої потужності, внутрішньої будови, характеру навколорудних змін, розподілу природних різновидів руд, їхньої текстури й структури, а також ступеня представництва матеріалу для випробування. Вихід керна повинен становити не менше 70 % у кожному рейсі буріння, а в

пухких сипучих рудах - у кожному рудному перетині за умови обов'язкового завірення геофізичними методами.

Достовірність визначення лінійного виходу керна необхідно систематично контролювати зважуванням або іншими способами. Представництво керна для визначення потужностей рудних інтервалів і якості руд підтверджують дослідженнями його вибіркового розтирання. Ступінь вибіркового розтирання вивчається щодо кожного природного типу руд. З цією метою використовуються дані вивчення фізико-механічних властивостей руд, випробування гірничих виробок, результати інтерпретації геофізичних досліджень, матеріали експлуатаційно-розвідувальних і видобувних робіт, а також результати порівняння даних з інтервалів з різним виходом керна. У разі низького виходу керна або вибіркового його розтирання, яке суттєво впливає на результати випробування, слід застосовувати інші технічні засоби розвідки.

Раціональний комплекс геофізичних досліджень, що ефективний для виділення рудних інтервалів і встановлення їхніх параметрів, застосовується у всіх свердловинах, що пробурені на родовищі. Для магнетитових руд виконується каротаж магнітної сприйнятливості (КМС), немагнітних руд - ядерно-фізичних методів, слабомагнітних - каротаж електромагнітних і ядерно-фізичних методів.

У свердловинах глибиною понад 100 м і в усіх підземних через кожні 20 м визначаються і підтверджуються контрольними вимірами азимутальні й зенітні кути стовбурів свердловин. Результати цих вимірів ураховуються під час побудови геологічних розрізів, погоризонтних планів і розрахунку потужності рудних інтервалів. У разі підсічення стовбурів свердловин гірничими виробками результати вимірів завіряються даними маркшейдерської прив'язки.

Для підсічення рудних тіл з крутим падінням під великими кутами застосовують штучне викривлення свердловин. З метою підвищення ефективності розвідки слід здійснювати буріння багатовибірних свердловин, а в разі наявності горизонтів гірничих робіт - підземних свердловин. Буріння в руді проводять максимально великим діаметром.

11.10 Розташування розвідувальних виробок і відстань між ними визначають для кожного структурно-морфологічного типу рудних покладів або рудних зон з урахуванням їхніх розмірів, особливостей геологічної будови й можливості використання наземних і свердловинних геофізичних методів досліджень для оконтурення рудних покладів і підтвердження їхньої ув'язки між свердловинами. На родовищах з добре проявленими магнітними властивостями використовують методи свердловинної магніторозвідки в обох варіантах: капаметрія стінок свердловини та вимірювання повного чи вертикального вектора магнітного поля для аналізу міжсвердловинного простору. У разі достатньо контрастного розрізу за електричними властивостями - методи свердловинної електророзвідки також з вивченням стінок свердловини і міжсвердловинного простору.

На родовищах шаруватих (смугастих) руд і порід, що розвідуються похилими свердловинами, слід використовувати методи телефотокаротажу для визначення елементів залягання покладів та вмісних порід

Наведені в табл. 7 узагальнені дані щодо щільності сіток розвідувальних виробок, що застосовувались протягом багатьох років під час розвідки родовищ в СНД, слід ураховувати під час проектування геологорозвідувальних робіт, але як орієнтовні. Для кожного родовища на підставі вивчення ділянок деталізації й аналізу всіх геологічних та геофізичних матеріалів обґрунтовуються найбільш раціональні геометрія й щільність сітки розвідувальних виробок.

11.11 На ділянках та горизонтах родовищ, що намічаються при техніко-економічному обґрунтуванні розвідувальних робіт до першочергового відроблення, виділяються ділянки

деталізації з найбільш типовою геологічною будовою, у межах яких здійснюється простежування, випробування та оконтурення покладів корисних копалин за сіткою свердловин (гірничих виробок) достатньої щільності для виявлення розвіданих запасів, проведення напівпромислових технологічних досліджень і розроблення промислової технологічної схеми перероблення руд, дослідно-промислової розробки окремих покладів корисних копалин (у разі потреби). На таких ділянках більш детально вивчаються геологічні, гідрогеологічні й інженерно-геологічні умови залягання тіл корисної копалини, їхня морфологія й внутрішня будова, речовинний склад і технологічні властивості за промисловими типами руд і закономірності їхнього розташування.

11.12 Дослідно-промислова розробка (далі ДПР) родовищ є складовою частиною робіт з їх геологічного вивчення і проводиться з використанням промислових засобів і технологічних схем вилучення і перероблення мінеральної сировини. Термін ДПР родовища, кількість і умови вилучення при цьому мінеральної сировини обґрунтовуються окремим проектом. Проект на дослідно-промислову розробку погоджується з Держнаглядохоронпраці України.

Таблиця 7. Відомості щодо щільності сітки розвідувальних виробок, що застосовувалася при розвідці родовищ чорних металів

Група родовищ за складністю геологічної будови	Структурно-морфологічний тип рудних тіл	Вид виробок	Відстань між перетинами рудних тіл виробками, для категорій запасів, м					
			А		В		С ₁	
			за протяжністю	за падінням	за протяжністю	за падінням	за протяжністю	за падінням
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Родовища залізних руд								
1	Крупні пластові поклади, що горизонтально або полого залягають, із стійкими потужністю й якістю руд	свердловини	200	200	400	400	800	800
2	Крупні складноскладчасті або порушені розривами пласти, лінзоподібні поклади відносно складної будови з витриманою якістю руд	свердловини	-	-	100 - 300	100 - 200	400 - 600	200 - 400
	Крупні і	свердлов	-	-	75 - 150	50 -	150 - 300	100 -

	середні за розмірами лінзо-, штоко-, стовпо-, трубоподібні тіла складної будови або з невитриманою якістю руд	ини				100		200
3	Середні й дрібні за розмірами лінзоподібні поклади, жилостовпоподібні тіла складної форми з різкомінливою потужністю й якістю руд	свердловини	-	-	-	-	50 - 100	50 - 100

2. Родовища марганцевих руд

1	Дуже крупні пластоводібні поклади простої будови	свердловини	100 - 150	100 - 150	200 - 300	200 - 300	600	600
	Дуже крупні пластоводібні поклади складної будови	свердловини	-	-	200	200	400	400
2	Крупні й середні пластоводібні й лінзоподібні поклади складної будови, з нерівномірним розподілом корисних компонентів, складними гідрогеологічними й інженерно-геологічними умовами	свердловини	-	-	50 - 100	50 - 100	100 - 200	100 - 200

3. Родовища хромових руд

1	Крупні і середні							
---	------------------	--	--	--	--	--	--	--

	пласто- й лінзоподібні поклади невитриманої потужності, з нерівномірним розподілом корисного компоненту:							
	протяжністю понад 1000 м	свердлов ини	-	-	80	60	80 - 120	60 - 80
	протяжністю понад 300 м	свердлов ини	-	-	40 - 60	20 - 30	80 - 120	40 - 60
2	Жило- й лінзоподібні, іноді гніздові й стовпоподібні тіла невеликих розмірів, протяжністю від десятків до 300 м, ускладнені пострудною тектонікою на дрібні блоки	свердлов ини, глибокі шурфи з розсічками	-	-	-	-	40 - 60	20 - 30
			-	-	-	-	40 - 60	20 - 30

11.13 Запаси корисної копалини на ділянках деталізації родовищ 1-ї і 2-ї груп складності розвідуються переважно за категоріями А і В (відповідно), а на родовищах 3-ї групи - за категорією С₁.

На об'єктах 3-ї групи складності геологічної будови на ділянках деталізації на підставі визначення просторового розташування типових форм і розмірів скупчень промислових руд оцінюється можливість їхньої селективної виїмки і відповідно допустимість підрахунку запасів із застосуванням коефіцієнта рудоносності.

11.14 Коефіцієнт рудоносності застосовується для статистичного підрахунку запасів корисних копалин у разі нерівномірного розподілу корисного компонента і неможливості визначити в процесі розвідки достовірні контури рудних покладів.

Коефіцієнт рудоносності визначається переважно лінійним способом у межах підрахункових блоків, у розвідувальних виробках за відношенням рудних інтервалів до загальної довжини всіх перетинів рудного покладу. У разі наявності експлуатаційних робіт ураховуються фактичні площинні або об'ємні коефіцієнти рудоносності.

У разі підрахунку запасів з коефіцієнтом рудоносності обґрунтовуються умови (або параметри кондицій) для встановлення зовнішніх меж покладів (рудоносних зон).

Уведення коефіцієнта рудоносності доцільне тільки в разі можливості селективної виїмки рудних скупчень у межах покладу чи рудної зони після їхньої дорозвідки й оконтурювання експлуатаційно-розвідувальними виробками. При цьому визначається мінімальний розмір рудних інтервалів, що включаються в розрахунок коефіцієнта рудоносності.

При нерівномірній рудонасиченості окремих частин родовища встановлюється мінімально припустимий коефіцієнт рудоносності для підрахункового блока, який для кожного родовища визначається на основі техніко-економічних розрахунків.

11.15 Отримана на ділянках деталізації інформація використовується для обґрунтування групи складності родовища; підтвердження відповідності прийнятих геометрії й щільності розвідувальної сітки до особливостей геологічної будови родовища; оцінки достовірності результатів геофізичних методів досліджень, параметрів, що прийняті при підрахунку запасів, й умов розроблення родовища в цілому. На родовищах, що розробляються з цією метою, використовуються результати експлуатаційної розвідки й експлуатації.

11.16 Усі розвідувальні виробки й відслонення рудних тіл або зон на поверхні документуються за типовою формою геологічної документації. Результати випробування виносяться на первинну документацію й звірюються з геологічним описом та даними геофізичних досліджень, після чого заносяться до автоматизованої бази даних.

Повноту і якість первинної документації, відповідність її геологічним особливостям родовища, правильність визначення просторового положення структурних елементів, складання зарисовок і їхній опис систематично контролюють шляхом зіставленням з натурою. Також оцінюються якість геологічного й геофізичного випробування (витриманість перетинів і маси проб, відповідність їхнього положення особливостям геологічної будови ділянки, повнота й безперервність відбору проб, наявність і результати контрольного випробування); представництво мінералого-технологічних і інженерно-геологічних досліджень; якість визначень об'ємної маси, правильність схеми оброблення проб і якість аналітичних робіт. Крім того, необхідно контролювати відповідність зведених геологічних матеріалів до первинної документації. Результати перевірок оформлюються відповідними актами.

Усі рудні інтервали, розкриті в розвідувальних виробках або виявлені в природних відслоненнях, належить випробувати.

11.17 Випробування корисної копалини проводиться з метою вивчення її хімічного, мінерального складу, фізико-механічних властивостей і оцінки відповідності її вимогам промисловості до мінеральної сировини. За результатами випробування виявляються й оконтурюються рудні поклади, встановлюється їхній склад і внутрішня будова, визначаються кількість і якість руди.

11.18 Методи і способи випробування обирають на ранніх стадіях розвідувальних робіт, виходячи з геолого-промислового типу родовища, фізичних властивостей корисної копалини й вмісних порід і вимог промисловості до якості мінеральної сировини. Вони мають забезпечувати найбільш достовірні результати при мінімальних витратах праці. Обрані способи й методи випробування (параметри проб, їхня форма, маса, розташування, щільність випробування) обґрунтовуються експериментальними роботами.

Як рядове випробування можуть використовуватись, за умови достатнього обґрунтування, дані, отримані геофізичними методами (магнітні, ядерно-фізичні).

Попередньо спосіб випробування обирають за досвідом робіт на родовищах, які аналогічні тому родовищу, що вивчається, за особливостями речовинного складу корисної копалини, за

геологічною будовою й системою розвідки (бурова, гірничо-бурова, гірнича), з обов'язковим контролем отриманих даних.

11.19 Якість випробування оцінюється за результатами завірювальних робіт і систематично контролюється в ході всієї розвідки й наступного розроблення родовища. У разі використання декількох методів випробування їх належить порівняти за точністю та достовірністю результатів.

11.20 Поклади корисної копалини випробовуються з дотриманням таких обов'язкових умов:

1) Щільність сітки випробування має бути витриманою та забезпечувати достовірну оцінку досліджуваного параметра, вона визначається геологічними особливостями ділянки, що вивчається, і встановлюється, виходячи з досвіду розвідки родовищ-аналогів, або обґрунтовується на нових об'єктах експериментальними роботами.

2) Рядове випробування проводиться безперервно, на повну потужність тіла корисної копалини, крім того, у всіх розвідувальних перетинах покладів корисної копалини, що не мають чітких геологічних меж, випробовуються вмісні породи. У перетині з них відбирають оконтурювальні проби, сумарна довжина яких має перевищувати максимальну потужність пустого або некондиційного прошарку, що включається відповідно до кондицій у промисловий контур. Якщо потужність рудного покладу не перевищує 1 м і в кондиціях відсутній параметр "максимальна величина некондиційного прошарку", то з порід лежачого й висячого боку покладу відбираються проби довжиною 1 м.

У потужних рудних тілах (десятки, сотні м) довжину оконтурювальних проб приймають рівною прийнятій довжині проб, що відбирають з однорідних потужних частин цих покладів.

3) Рядове випробування проводиться секціями, довжина яких визначається внутрішньою будовою рудного покладу, мінливістю речовинного складу, літологічних, текстурно-структурних особливостей, фізико-механічних і інших властивостей руд, а також параметрами кондицій. Прошарки бідніших та багатших руд і пустих порід випробовуються окремо. Окремими пробами випробовуються також різні природні різновиди руд і прошарки мінералізованих порід. У разі відносно однорідної внутрішньої будови й рівномірного розподілу зруденіння довжину проби (секції) доцільно прийняти єдиною: для рудних покладів невеликої потужності (до 10 м) - 1 - 2 м, а для більш потужних - до 5 - 10 м. Достовірність даних випробування секціями збільшеної довжини обґрунтовується зіставленням його результатів з даними випробування секціями меншої довжини в декількох повних перетинах, у яких відібрано не менше ніж 30 проб збільшеної довжини.

4) Довжина рядових проб не може перевищувати встановлених кондиціями мінімальних потужностей типів або сортів руди, а також максимальної потужності внутрішніх пустих і некондиційних прошарків, що включаються в контур кондиційних руд. Проби меншої довжини відбирають з прошарків, складених природними різновидами руд, які мають значно вищі вмісти корисних компонентів у порівнянні з переважною масою корисної копалини.

У разі випробування керна свердловин довжина проби не може перевищувати довжини рейсу; окремо випробовуються також інтервали із суттєво різним виходом керна.

У разі вибіркового розтирання керна випробуванню піддаються як керна, так і подрібнені продукти буріння (шлам, порох та ін.). Подрібнені продукти відбираються в окремі проби з тих самих рейсів, що й кернаві проби, обробляються і аналізуються окремо.

5) Проби треба відбирати за лініями максимальної мінливості зруденіння; у разі перетинання рудних покладів свердловинами під гострими кутами до напрямку максимальної мінливості

можливість використання даних їхнього випробування належить обґрунтовувати зіставленням з даними випробування у нормальних перетинах.

11.21 У горизонтальних підземних виробках, що перетинають рудні поклади з крутим падінням (кути падіння понад 40 градусів), борозневі проби відбираються із стінок по лінії, що міститься на заздалегідь установленій відстані від підшви виробки (для запобігання суб'єктивності у виборі місця відбору проб). Допустимість відбору горизонтально орієнтованих проб з рудних покладів, що падають під кутами 30 - 40°, обґрунтовується зіставленням результатів випробування декількох (5 - 7) пар, повних перетинів рудних покладів горизонтальними й вертикальними виробками, розташованими попарно в окремих вертикальних розрізах.

11.22 У підземних гірничих виробках, що пройдені вздовж простягання рудних покладів, випробовуються їхні вибої. Відстань між вибоями, що випробовуються, обґрунтовується експериментальними дослідженнями й становить 1 - 3 прохідницькі цикли. У разі потужності рудного покладу, що перевищує ширину гірничої виробки, потрібне обов'язкове випробування вибоїв на лініях перехрещення з іншими виробками, що перетинають тіло впоперек простягання, для забезпечення безперервності випробування.

Під час розвідки родовищ з помірною мінливістю зруденіння проби відбираються з однієї стінки виробки. На родовищах з різкою мінливістю зруденіння випробовують обидві стінки.

11.23 У процесі колонкового буріння свердловин інтервали, що належать до випробування, попередньо намічаються за даними ГДС або досліджень керна ядерно-фізичними, магнітними й іншими геофізичними методами. Кернові проби відбираються посекційно в межах одного рейсу. Об'єднання в одну пробу матеріалу сусідніх рейсів допускається лише в разі виходу керна, що перевищує 80 %, а також у потужних рудних покладах однорідного складу з приблизно однаковим виходом керна. Інтервали з різко різним виходом керна випробовуються окремо.

11.24 Під час випробування свердловин діаметром 76 мм і більше керн розколюється або розпилюється по повздовжній площині, перпендикулярній шаруватості (сланцюватості). Одна його половина спрямовується в пробу, інша - зберігається як дублікат. Відходи, що утворюються під час розколювання або розпилювання керна, діляться навпіл. Одна половина приєднується до проби, інша - до дубліката. У разі менших діаметрів буріння можливість відбору в пробу половини керна вимагає додаткового обґрунтування зіставленням результатів визначень за двома половинами. Якщо отримані розходження значні, то під час випробування керн не розділяється, а весь включається у пробу.

11.25 Для визначення вмісту супутніх і шкідливих компонентів у контурі промислового зруденіння складаються групові проби. Розміщення й кількість групових проб, порядок включення до них рядових проб визначають таким чином, щоб забезпечити рівномірне випробування кожного природного типу й сорту корисної копалини, а також основних природних різновидів руд на супутні компоненти й шкідливі домішки. На родовищах, складених потужними рудними покладами, групову пробу відбирають з одного перетину промислового сорту руди. На родовищах з малою потужністю рудних покладів у групову пробу допускається об'єднувати рядові проби різних перетинів у межах однорідних рудних ділянок.

Одночасно із супутніми корисними компонентами й шкідливими домішками в групових пробах визначається вміст основних корисних компонентів для контролю правильності складання групових проб і визначення наявності й характеру залежності між вмістом основного і супутнього компонентів. Рядові й групові проби на основні корисні компоненти аналізують в одній лабораторії.

11.26 Представництво випробування забезпечується належною щільністю розвідувальної сітки спостережень у рудному покладі, правильністю вибору способу випробування, належною кількістю проб, характером їх розташування у виробках, геометрією і масою та надійною схемою підготовки проб до аналізів.

Якість випробування для кожного вибраного методу і для основних різновидів руд належить систематично контролювати, оцінюючи точність та достовірність результатів. Слід постійно перевіряти розміщення проб відносно елементів геологічної будови рудних покладів та надійність їхнього оконтурення за потужністю. Розходження розрахункової маси проб з фактично відібраною, виходячи з фактичного діаметра керна та його дійсного виходу, не повинні перевищувати $\pm 20\%$ з урахуванням мінливості питомої маси руди.

Достовірність керна випробування належить оцінювати відбором проб з других половинок керна.

Під час геофізичного випробування на місці залягання належить контролювати стабільність роботи апаратури та відтворюваність показників методу в однакових умовах рядових та контрольних вимірювань. У разі виявлення значних розходжень, що впливають на точність випробування, належить проводити повторні вимірювання та проаналізувати представництво еталонних свердловин.

Достовірність визначення вмістів за даними каротажу належить підтверджувати окремими зіставленнями для кожного природного типу руд з результатами випробування керна опорних свердловин з виходом його понад 90 % у рудних інтервалах.

Достовірність керна випробування за рядовими свердловинами слід підтвердити даними геофізичного випробування окремо для різних класів виходу керна. У разі вибіркового розтирання керна, яке істотно впливає на результати випробування, достовірність керна випробування належить завіряти випробуванням дублюючих гірничих виробок.

На ділянках деталізації та першочергового освоєння родовищ чорних металів достовірність прийнятих методів випробування належить підтверджувати зіставленням у межах одних і тих самих горизонтів, блоків, ділянок рудних покладів результатів випробування гірничих виробок та свердловин.

На родовищах чорних металів нових геолого-промислових типів та таких, що не розробляються в Україні, дані борозневого випробування гірничих виробок належить підтверджувати даними валового випробування під час відбору технологічних проб.

Обсяги контрольного випробування належить визначати достатніми для статистичної обробки результатами зіставлення та обґрунтування висновків щодо наявності систематичних похибок, а в разі необхідності - для заміни прийнятої системи випробування або введення поправних коефіцієнтів.

Обробку проб належить проводити за схемами, розробленими або прийнятими за аналогією з розроблюваними однотипними родовищами для кожного технологічного типу руд, виділеного на родовищі.

Рядові та контрольні проби обробляються за однією схемою. На ранніх стадіях вивчення об'єкта скорочення маси проб у процесі обробки виконують при максимальних значеннях коефіцієнта K , використаних на аналогічних родовищах 2 - 3-ї груп (не нижче 1,0 - на родовищах 2 - 3-ї груп). Після накопичення та аналізу фактичного матеріалу і за результатами експериментів обґрунтовують можливість його зменшення, як правило, у проекті на розвідку родовища. Обробка великотоннажних валових контрольних проб

виконується за спеціально складеними програмами. Якість обробки належить систематично перевіряти за кожною операцією в частині щодо обґрунтованості коефіцієнта **K** та дотримання умов, передбачених схемою обробки.

11.27 Хімічний склад руд належить вивчати з повнотою, достатньою для визначення їхньої якості, виявлення шкідливих домішок та супутніх корисних компонентів. Концентрація їх у руді визначається аналізами проб методами, установленими відповідними стандартами на рівні галузевих методик.

На залізорудних родовищах у рядових пробах руд, що не потребують збагачення, належить визначати вміст заліза загального, а також тих компонентів, визначення яких передбачено технічними умовами на товарну руду, та супутніх корисних компонентів, що мають промислове значення. Усі інші компоненти визначаються у групових пробах.

У рядових пробах залізних руд, що підлягають збагаченню, визначають: уміст заліза загального, а для руд магнетитового складу також заліза, пов'язаного з магнетитом (у разі необхідності також заліза карбонатного), уміст супутніх корисних компонентів, що мають промислове значення (P_2O_5 та ZrO_2 в апатит-магнетитових рудах, V_2O_5 у титаномангнетитових). У групових пробах, відібраних з таких руд, визначають уміст шкідливих домішок, пов'язаних з мінералами, що входять до концентрату (S загальна та сульфідна, ізоморфна домішка Zn в магнетиті, TiO_2 в титаномангнетиті), а також уміст FeO та Fe_2O_3 для визначення меж зони окиснення первинних магнетитових чи сидеритових руд, масову частку втрат під час проколювання для визначення карбонатизованих та лімонітизованих різновидів руд, уміст Fe, пов'язаного з промислово цінними мінералами інших елементів, вміст супутніх корисних компонентів, що не оцінюються детально (Zn, Pb, Au, Pt, Ge ...). Уміст шлакоутворювальних компонентів установлюється аналізами концентратів.

Рядові проби хромових руд аналізуються на компоненти, визначені технічними умовами на товарну рудну продукцію та супутні корисні копалини. У рудах, що використовуються для виробництва феросплавів та вогнетривів, належить визначати Cr_2O_3 , FeO, SiO_2 , P, CaO. Руди, що придатні тільки для виробництва вогнетривів, аналізуються на Cr_2O_3 , SiO_2 , CaO.

Групові проби хромових руд відбираються для визначення повного хімічного складу та вмісту в них супутніх корисних копалин, що оцінюються попередньо.

Рядові проби марганцевих руд аналізуються на Mn, P, а окиснені різновиди ще й на двооксид марганцю. Залізомарганцеві руди аналізуються на Mn та Fe.

Уміст супутніх компонентів, шкідливих домішок та шлакоутворювальних компонентів визначається у групових пробах.

Груповими пробами належить характеризувати всі природні різновиди руд, а також технологічні (промислові) типи та сорти.

Порядок об'єднання рядових проб у групові, розташування їх та загальну кількість належить вибирати таким чином, щоб забезпечити рівномірне випробування основних різновидів руд на супутні компоненти та шкідливі домішки, визначення закономірностей змінення їхнього вмісту.

Для визначення ступеня окисненості руд та встановлення межі зони окиснення належить виконувати фазові аналізи рядових проб.

11.28 Якість аналізів проб систематично перевіряють, а результати контролю своєчасно обробляють. Геологічний контроль аналізів проб здійснюється незалежно від лабораторного контролю протягом усього періоду розвідки родовища. Контролю підлягають результати аналізів на всі основні й супутні компоненти, шлакоутворювальні компоненти і шкідливі домішки.

Для визначення розмірів випадкових похибок проводять внутрішній геологічний контроль шляхом аналізу зашифрованих контрольних проб, відібраних з дублікатів аналітичних проб, у тій самій лабораторії, що виконує основні аналізи.

Для виявлення й оцінки можливих систематичних похибок здійснюється зовнішній геологічний контроль у лабораторії, визначеній як контрольна. На зовнішній контроль направляються дублікати аналітичних проб, що пройшли внутрішній контроль.

Проби, що спрямовуються на внутрішній і зовнішній контроль, повинні характеризувати всі різновиди руд родовища і класи вмісту. В обов'язковому порядку на внутрішній контроль направляються всі проби, що показали аномально високий вміст компонентів.

11.29 Обсяги внутрішнього і зовнішнього контролю належить визначати так, щоб забезпечувати представництво вибірки кожного класу вмісту і періоду розвідки. Під час виділення класів слід урахувати вимоги кондицій для підрахунку запасів. У разі великої кількості проаналізованих проб (2000 і більше за рік) на контрольні аналізи направляється 5 % від їхньої загальної кількості; при меншій кількості проб для кожного виділеного класу вмісту належить мати не менше 30 контрольних аналізів за контрольований період.

11.30 Обробка даних внутрішнього і зовнішнього контролю для кожного класу вмісту провадиться за періодами (квартал, півріччя, рік) окремо за кожним методом аналізів і лабораторії, що виконує аналізи.

Відносна середньоквадратична похибка, визначена за результатами внутрішнього контролю, не повинна перевищувати значень, наведених у додатку 2. В іншому разі результати аналізів для даного класу вмісту і періоду роботи лабораторії бракуються і всі проби підлягають повторному аналізу з виконанням внутрішнього геологічного контролю. Одночасно основною лабораторією встановлюються причини браку і передбачаються заходи для їх усунення.

11.31 Контроль за якістю аналізів мінеральної сировини та відбір проб здійснюються у відповідності до чинного законодавства.

Контролю підлягають 30 - 40 проб щодо кожного класу вмісту, у якому виявлені систематичні розбіжності.

11.32 За результатами контролю відбору, обробки й аналізів проб оцінюється можлива похибка виділення рудних інтервалів і визначаються їхні параметри, кондиційна належність кожного рудного перетину.

11.33 Мінеральний склад руд чорних металів, їхні текстурно-структурні особливості і фізичні властивості вивчаються із застосуванням мінералого-петрографічних, фізичних, хімічних і інших видів аналізів. При цьому поряд з описом окремих мінералів провадиться також кількісна оцінка їхнього поширення. Для залізних руд, що вимагають збагачення, крім того, визначаються розміри зерен і співвідношення різних за крупністю класів, кількості заліза, пов'язаного з магнетитом, гематитом, піритом, піротином і з мінералами силікатів, що йдуть у "хвости". Вивчаються також сульфовмісні мінерали (барит, гіпс і ін.). Для хромових руд установлюються типи хромошпінелідів, розміри їхніх зерен і характер зрощення з

іншими мінералами, структури та текстури руд. У марганцевих рудах вивчаються мінерали основного компонента, розмір зерен та зрощень, характер шаруватості, склад оолітів, конкрецій та цементу.

У процесі мінералогічних досліджень руд чорних металів вивчається розподіл основних та супутніх компонентів і шкідливих домішок та складається їхній баланс за формами мінеральних з'єднань.

11.34 У результаті вивчення хімічного, мінерального складу, текстурно-структурних особливостей і фізичних властивостей руд установлюються їхні природні різновиди і попередньо намічаються промислові (технологічні) типи, що потребують селективного видобутку і роздільної переробки.

Остаточне виділення промислових (технологічних) типів і сортів руд проводиться за результатами технологічного вивчення виявлених на родовищі природних різновидів.

11.35 Технологічні властивості руд вивчаються в лабораторних і напівпромислових умовах на матеріалі мінералого-технологічних, малих технологічних, лабораторних, збільшених лабораторних, напівпромислових і промислових проб. Для важкозбагачуваних та нових типів руд технологічні дослідження проводяться за спеціальними програмами, що погоджуються із зацікавленими організаціями.

За результатами досліджень мінералого-технологічних і малих технологічних проб проводиться геолого-технологічна типізація руд з виділенням промислових (технологічних) типів. Для руд, що вимагають збагачення, проводиться геолого-технологічне картування.

На матеріалі лабораторних проб вивчаються технологічні властивості всіх технологічних типів руд у ступені, необхідному для вибору оптимальної принципової технологічної схеми перероблення й визначення основних технологічних показників збагачення або переробки.

Напівпромислові та промислові технологічні проби належить досліджувати детально, що забезпечує отримання вихідних даних для проектування промислової технологічної схеми переробки руд з комплексним вилученням супутніх корисних компонентів, що мають промислове значення, та отриманням товарної продукції гірничого виробництва. На родовищах, аналоги яких розробляються поруч, у разі підтвердження ідентичності технологічних типів руд за даними мінералого-петрографічних, хімічних, фізико-механічних та лабораторно-технологічних досліджень напівпромислові та промислові технологічні випробування руд можуть не виконуватись. Обґрунтування недоцільності випробування їх готують виконавці геологорозвідувальних робіт і погоджують з майбутнім користувачем надр та з ДКЗ України.

Технологічні проби повинні бути представницькими, тобто такими, що відповідають за хімічним і мінералогічним складом, структурно-текстурними особливостями, фізичними й іншими властивостями середньому складу руд даного технологічного типу з урахуванням можливого збіднювання рудовмісними породами.

Для кожного технологічного типу і сорту руд належить розробити і визначити:

Технологічну схему й основні технологічні параметри збагачення або перероблення. Оптимальний ступінь подрібнення руд і питомі навантаження на устаткування - вихід концентратів, їхня характеристика, вилучення цінних компонентів в окремих операціях, наскрізне вилучення, якість товарних продуктів перероблення і їх відповідність діючим стандартам і технічним умовам; питому і загальну собівартість переробки руд за запропонованою схемою.

Для компонентів, що шкідливо впливають на навколишнє природне середовище, належить вивчати баланс їхнього розподілу в рудах, концентратах, продуктах перероблення, відходах збагачення, "хвостах", газових викидах та відповідність їхніх концентрацій встановленим нормативам екологічної безпеки, технічним умовам, а також можливість їхнього вилучення і реалізації, а для найбільш токсичних - захоронення.

Належить визначити також можливість використання оборотних вод, відходів, що утворюються відповідно до технологічної схеми перероблення мінеральної сировини, яка рекомендується, і розробити рекомендації до очищення промстоків; об'ємну масу, яку належить проводити для кожного природного різновиду руд і внутрішніх некондиційних прошарків, що враховується під час підрахунку запасів згідно з кондиціями.

Об'ємна маса щільних руд визначається на представницьких парафінованих зразках і контролюється результатами визначення її в ціликах. Об'ємна маса пухких сильно тріщинуватих і кавернозних руд визначається у ціликах. Визначення об'ємної маси може проводитись також методом поглинання розсіяного гамма-випромінювання у разі наявності необхідного обсягу завірювальних робіт. Одночасно визначається вологість руд.

Зразки та проби, що використовуються для визначення об'ємної маси та вологості, належить вивчати петрографо-мінералогічним методом та аналізувати на основні компоненти.

11.36 У разі сприятливих фізико-геологічних властивостей руд чорних металів як рядове випробування слід застосовувати геофізичні методи за умови доведеної їхньої достовірності на підставі порівняльного аналізу геологічних та геофізичних даних. Результати геофізичного випробування свердловин і гірничих виробок використовуються для розв'язання таких завдань розвідки й підрахунку запасів чорних металів:

виявлення зруденіння у наволоосвердловинному просторі;

визначення вмісту корисних компонентів і шкідливих домішок у покладах корисної копалини, розкритих свердловинами або гірничими виробками, глибини залягання, меж і потужності рудних тіл;

ув'язки рудних перетинів;

вивчення внутрішньої будови рудних покладів, виділення природних типів корисної копалини, розподілення рудних компонентів у просторі;

визначення об'ємної маси й вологості корисної копалини;

вивчення окремих питань при технологічних, інженерно-геологічних і гідрогеологічних дослідженнях.

11.37 Дотримання установлених вимог чинних технічних інструкцій (керівництв) до проведення геофізичних робіт і оцінка якості первинних геофізичних матеріалів, що використовуються для підрахунку запасів, підтверджуються актами спеціальних комісій.

11.38 Можливість застосування геофізичних методів випробування у продуктивній товщі має бути доведена відсутністю компонентів, що виділяються на діаграмах каротажу й графіках випробування гірничих виробок ознаками, аналогічними до ознак корисного компонента, що визначається.

Поріг виявлення корисного компонента застосованим методом геофізичного випробування має бути менший від його бортового вмісту в пробі, установленого кондиціями для

позабалансових запасів, а поріг виявлення шкідливих домішок - менший від їхнього максимально допустимого вмісту в пробі, що включається до підрахунку запасів.

Роздільна здатність геофізичного методу повинна забезпечити можливість визначення мінімальної промислової потужності покладу корисної копалини й максимально допустимої потужності некондиційних прошарків і пустих порід, що включаються у підрахунок запасів, з похибкою не більше ± 20 см для потужностей понад 2 м і не більше ± 10 % для потужностей менше 2 м.

11.39 Геофізичні вимірювання у свердловинах і гірничих виробках для кількісного визначення вмісту компонентів повинні виконуватись апаратурою, що пройшла метрологічну перевірку у встановленому законодавством порядку. Метрологічні перевірки роботи апаратури виконуються відповідно до Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність". Відхилення контрольних вимірів від вимірів, отриманих під час метрологічної перевірки апаратури, не повинно перевищувати ± 10 %.

Внутрішній контроль та встановлення випадкових похибок здійснюється на підставі порівняння основних та повторних вимірювань. Обсяги повторних вимірювань мають становити не менше 10 % від основних.

11.40 Зовнішній контроль, що здійснюється іншим комплектом апаратури, повинен виконуватись в обсязі не менше 3 % від обсягу основних вимірів і рівномірно за часом. Відсутність систематичних розходжень між основними й контрольними вимірами встановлюється за критерієм Стюдента для рівня значимості 0,05 і кількості зіставлень не менше 30 у кожному класі значень.

11.41 Масштаб реєстрації параметрів, що вимірюються, повинен забезпечити виділення перетинів тіл корисної копалини мінімальної потужності з бортовим умістом компонентів, що аналізуються, установленим для оконтурення позабалансових запасів.

Деталізаційні вимірювання слід проводити в масштабах 1:200, 1:100, 1:50, 1:20 для потужності перетинів рудних тіл і некондиційних прошарків відповідно: більше 10 м, 10 - 5 м, 5 - 2 м і менше 2 м, які забезпечують необхідну точність вимірювання потужності рудних перетинів та безрудних і некондиційних прошарків. Крок деталізації вимірів у гірничих виробках має забезпечити безперервну характеристику інтервалу.

11.42 Межі покладів корисної копалини або окремих їхніх ділянок визначаються способами інтерпретації, наведеними в інструкціях для відповідного методу.

На діаграмах каротажу й графіках вимірів у гірничих виробках виділяються всі ділянки і точки, де сигнали, що реєструються, відрізняються від середнього фону значень параметрів більше ніж на потроєну величину середньої квадратичної похибки їхніх вимірів. Ці ділянки об'єднуються у секційні інтервали з урахуванням характеру розподілу компонентів, що аналізуються, вимог кондицій, роздільної здатності апаратури. При цьому необхідно керуватися тим, що довжина секційного інтервалу має перевищувати потужність насичення для даного геофізичного методу і в той самий час бути кратною до мінімальної потужності покладу корисної копалини, сортових прошарків та внутрішніх некондиційних прошарків, що включаються в контур підрахунку запасів. У разі значної потужності покладу корисної копалини (понад 20 м) і відносно однорідної його будови довжина секції може бути збільшена до 10 - 15 м.

Під час випробування комплексної корисної копалини секційні інтервали виділяються на підставі діаграм або графіків, що характеризують розподіл основного корисного компонента.

11.43 Для забезпечення достовірного визначення підрахункових параметрів і глибин залягання покладів корисної копалини необхідно постійно здійснювати:

безпосереднє (пряме) зіставлення геологічних і геофізичних даних у кожній виробці щодо глибини залягання і потужності покладів та вмісту в них основних корисних чи шкідливих компонентів;

додаткові дослідження для з'ясування причини відхилень у кожному випадку істотної різниці між геофізичними й геологічними даними: повторний каротаж, повторні аналізи проб та ін., а в разі потреби - буріння нового стовбура свердловини або переопробування гірничої виробки;

узагальнювальний аналіз накопиченої інформації про результати зіставлення геофізичних і геологічних даних методом математичної статистики (окремо - для різних інтервалів глибини, різних типів руд, різних довжин не піднятого в рейсі керна) та порівняльним підрахунком запасів великих блоків окремо за геологічними і геофізичними даними. При цьому підрахункові контури необхідно встановлювати за одними й тими самими кондиціями, але в одному варіанті - за геологічними даними, в іншому - за геофізичними.

Кінцевою метою цих досліджень має бути надійне підтвердження достовірності геофізичних даних і їх постійне використання для комплексного геолого-геофізичного визначення параметрів покладів або відмова від використання каротажних даних у разі їх ненадійності.

11.44 Достовірність виділення рудних інтервалів за каротажем підтверджується результатами зіставлення з даними випробування керна рудних інтервалів з високим його виходом ($> 90\%$). Обсяг зіставлення має становити 10 - 15 % від загального числа рудних інтервалів, виділених за каротажем, а дані зіставлення мають характеризувати основні природні типи руд і класи вмісту корисного компонента.

Достовірність результатів геофізичного випробування визначається при зіставленні їх з результатами геологічного випробування, достовірність якого для даного родовища доведена. Кількість таких зіставлень має бути не менше 30 за кожним типом руд і класом умісту. Достовірність виділення рудних інтервалів за каротажем вважається обґрунтованою, якщо:

систематична розбіжність між даними каротажу і буріння статистично незначуща;

середньоквадратичні розбіжності між даними каротажу і бурінням за потужністю рудних інтервалів не перевищують $\pm 2\%$ для потужності понад 20 м і $\pm 5\%$ для потужності до 20 м.

11.45 За допомогою гідрогеологічних досліджень належить вивчити основні водоносні горизонти родовища, які беруть участь у його обводненні, виявити найбільш обводнені ділянки і зони, розв'язати питання використання або скиду рудничних вод. Підготувати вихідні дані для розробки проекту осушення родовища. Для кожного водоносного горизонту слід установити його потужність, літологічний склад, типи колекторів, умови живлення, взаємозв'язок з іншими водоносними горизонтами й поверхневими водами, положення рівнів підземних вод та інші параметри; визначити можливі водоприпливи в експлуатаційні гірничі виробки.

Слід вивчити хімічний склад і бактеріологічний стан вод, їхню агресивність щодо бетону, металів, полімерів, наявність корисних і шкідливих домішок; оцінити можливість використання їх для водопостачання або вилучення з них корисних компонентів, а також вплив осушення родовища на діючі водозабори й навколишнє середовище.

11.46 Слід вивчити й оцінити можливі джерела господарсько-питного й технічного водопостачання підприємств з розробки та переробки родовища, яке розвідане. Запаси підземних вод, що використовуються, відповідно до пункту 4 Класифікації запасів слід підрахувати й затвердити в ДКЗ України. Виявлення та підрахунок запасів підземних вод для водопостачання гірничодобувних підприємств здійснюються на підставі спеціалізованих досліджень.

11.47 Необхідно оцінити шляхом інженерно-геологічних досліджень фізико-механічні властивості руд, рудовмісних порід і перекривальних відкладів у природному й водонасиченому стані. Інженерно-геологічні характеристики масивів порід та їхню анізотропію, наявність тектонічної й екзогенної тріщинуватості, шаруватості й сланцюватості, пливунів і м'якопластичних глинистих порід, ступінь зруйнованості порід у зоні вивітрювання; проявленість сучасних екзогенних геологічних процесів (карсту, зсувів, суфозій), сейсмічність району та інші чинники, що впливають на вибір системи розроблення родовищ. Слід оцінити відповідність гірничотехнічних умов відроблення родовища передбачуваним: системі й глибинам підземних виробок, глибині кар'єру, схемі розміщення відвалів, застосуванню вибухових робіт. Наявні в районі родовища шахти або кар'єри належить урахувати для визначення обводненості й інших інженерно-геологічних умов.

У результаті гірничо-геологічних досліджень належить отримати вихідні дані для прогнозної оцінки стійкості експлуатаційних гірничих виробок та розрахунків основних параметрів кар'єру.

На родовищах, де встановлені прояви природних газів (метан, сірководень), належить вивчити їхню природу, розповсюдженість по площі й на глибину. Слід вивчити також фактори, що впливають на здоров'я людини: пневмокозонебезпечність, геотермічні умови, радіоактивність руд та розкритих порід.

Гідрогеологічні, інженерно-геологічні, гірничо-геологічні та інші природні умови залягання та розробки корисних копалин на родовищах, що підготовлені до промислового освоєння, мають бути вивчені з детальністю, що забезпечує отримання вихідних даних, для розробки проекту промислового освоєння родовища.

11.48 У районах нових родовищ слід визначити наявність місцевих будівельних матеріалів, а також площадок, у межах яких відсутні поклади корисних копалин, для розміщення об'єктів виробничого та житло-цивільного призначення, відвалів розкритих порід і шламосховищ. Належить вивчити ступінь токсичності порід розкриття і можливість утворення на них рослинного покриву, а також агротехнічні властивості ґрунтово-рослинного шару та інших пухких порід.

11.49 У процесі геологічного вивчення впливу промислового освоєння родовища на навколишнє природне середовище належить розв'язати такі завдання:

установити фонові параметри стану навколишнього середовища (рівень радіації, якість поверхневих і підземних вод і повітря, характеристику ґрунтово-рослинного покриву та ін.), а також виявити природні аномалії екологічно шкідливих компонентів;

установити можливий вплив розроблення родовища на рибогосподарське значення рік і водойм;

визначити можливу деформацію ґрунтів унаслідок підтоплення або осушення території, а також екзогенних геологічних процесів (зсуви, активізація карсту та ін.);

визначити передбачувані розміри території, що осушується;

оцінити можливі масштаби затоплення (заболочування);

оцінити джерела можливого забруднення підземних вод;

визначити ділянки, придатні для захоронення забруднених вод;

вивчити розкривні й умісні породи щодо придатності до біологічної й інших видів рекультивації;

розробити рекомендації щодо складу й розміщення режимної мережі для контролю й оцінки стану гірських порід і підземних вод.

11.50 На основі отриманих даних про можливий вплив розроблення родовища на навколишнє середовище розраховуються витрати на:

рекультивацію порушених земель;

скорочення пиловиділення під час видобування та перероблення гірської маси;

гідроізоляцію відвалів;

оборотне водопостачання, очищення шахтових вод і промстоків;

заходи щодо запобігання забрудненню підземних вод при проведенні гірничих робіт;

уловлювання пилу, очищення газів, що відходять;

організацію виробництва з перероблення промислових відходів і захоронення шкідливих компонентів.

12 Вимоги до підрахунку запасів родовищ руд чорних металів і оцінки ресурсів перспективних ділянок надр

12.1 Відповідно до Класифікації запасів запаси руд чорних металів підраховуються за результатами геологорозвідувальних робіт або розроблення родовищ. Окремо підраховуються запаси, що належать до різних груп і класів за рівнем їхнього промислового значення, ступенем техніко-економічного та геологічного вивчення.

12.2 Підрахунок запасів здійснюється в межах установлених промислових контурів рудних покладів, що проводяться на підставі даних опробування та геологічної документації гірничих виробок (свердловин).

Оконтурювання зводиться до проведення меж промислових запасів руд, що відділяють їх від позабалансових руд та від рудовмісних порід.

Побудову загальних промислових контурів рудних покладів належить здійснювати послідовно: спочатку в розвідувальних перетинах за потужністю, потім у розвідувальних розрізах і нарешті - у поздовжній площині покладу, з урахуванням відповідних для кожного випадку показників (параметрів) кондицій.

Під час оконтурювання рудних інтервалів у розвідувальному перетині за даними випробування промисловий контур проводиться по зовнішній межі останньої крайової проби, що показала мінімальний промисловий вміст корисного компонента. Внутрішні проби покладу з умістом корисного компонента менше від мінімального промислового

включаються у підрахунок, якщо їхня сумарна потужність не перевищує передбаченої кондиціями потужності максимального прошарку пустих порід і некондиційних руд, який включається у промисловий контур, і не приймаються до підрахунку, якщо їхня сумарна потужність перевищує цей параметр кондицій.

У разі нерівномірного або переривчастого розподілення зруденіння оконтурення у перетині належить провадити з використанням бортового (а не мінімального промислового) вмісту корисного компонента в крайовій пробі, величина якого обґрунтовується поваріантними техніко-економічними розрахунками. Якщо під час застосування бортового вмісту для оконтурення у зовнішніх частинах підрахункових блоків (на флангах та глибоких горизонтах) виділяються значні блоки (ділянки) руд з умістом корисного компонента, меншим від мінімального промислового, це свідчить про закономірне збіднення зовнішніх зон зруденіння, за наявності якого оконтурення слід проводити за мінімальним промисловим умістом.

12.3 Для оконтурення запасів у площинах розвідувальних розрізів та в поздовжніх площинах покладів промислові контури проводять шляхом об'єднання у рудні поклади рудних інтервалів, виділених у суміжних перетинах, та з використанням обґрунтованої екстраполяції зруденіння за межі розвідувальних перетинів. У разі невпевненості в тому, що рудні інтервали в суміжних перетинах належать до одного й того самого рудного тіла, у єдиний контур об'єднують геологічно однорідні ділянки навколорудних порід, що вміщують групи зближених рудних інтервалів, і підраховують запаси із застосуванням коефіцієнта рудоносності. При цьому можливість майбутнього оконтурення і селективного видобутку окремих рудних тіл, що включаються у підрахунок, потрібно обґрунтовувати в блоках вибіркової деталізації з урахуванням технічних можливостей устаткування, що застосовується для видобування руд.

З метою підвищення достовірності оконтурення запасів слід максимально враховувати горизонти і пласти "сприятливих" умісних порід, зони навколорудних змін, аномалії геофізичних та геохімічних полів, тектонічні порушення та інші елементи геологічної будови, що визначають напрямки й можливі межі просторового розповсюдження рудних покладів.

Відстань екстраполяції рудного покладу за межі рудних перетинів (на половину чи на четвертину) та способи проведення зовнішнього контуру (на пластину, на клин і ін.) належить обґрунтувати згідно з установленими геологічними закономірностями.

12.4 У межах загальних контурів рудних покладів виділяються ділянки передбачених кондиціями технологічних типів і сортів руд, а також блоків, що відрізняються за будовою, складом, морфологією та ступенем розвіданості. Підрахунок запасів у кожному такому блоці належить проводити окремо. Розміри підрахункових блоків належить визначати таким чином, щоб їхній об'єм, як правило, не перевищував річну потужність гірничодобувного підприємства.

12.5 Як вихідні параметри для підрахування запасів належить використовувати об'єм підрахункового блока корисної копалини, її об'ємну масу та середній вміст корисного компонента.

Розрахунок об'ємів підрахункових блоків корисних копалин виконується за загальноприйнятими формулами. У разі підрахунку запасів способом блоків у розрахунок об'єму блока включають ділянки, розвідані за однаковою щільністю мережі розвідувальних виробок.

Розрахунок об'ємів підрахункових блоків корисних копалин у разі застосування підрахунку способом розрізів здійснюється як добуток середньої площі між заміряними у двох суміжних розрізах на відстань між ними. Залежно від співвідношення площ, орієнтації їхніх поздовжніх та поперечних осей, паралельності розрізів об'єм розраховується за формулами тих геометричних фігур, до яких форма блока найбільш близька.

У разі підрахунку запасів способом блоків об'єми обраховуються як добуток площі, заміряної в проекції блока на горизонтальну або вертикальну площину, на середню потужність покладу в межах блока, перпендикулярну площині проекції блока. Обчислення перпендикулярної до площини проекції потужності покладу в кожному розвідувальному перетині здійснюється з урахуванням заміряних Zenітних та азимутальних кутів осі свердловини та елементів залягання рудного покладу.

Обчислення середніх значень об'ємної маси руд слід здійснювати для кожного природного типу середньоарифметичним методом за лабораторними визначеннями і порівнювати з результатами контрольних визначень безпосередньо на місці залягання радіометричним або маркшейдерським методом. Розробляються номограми залежності об'ємної маси від умісту корисних компонентів, за якими визначаються середньоблочні об'ємні маси.

Уміст корисного (шкідливого) компонента в розвідувальному перетині визначається за даними аналізів проб або каротажу як середньозважене на фактично випробувану потужність.

12.6 За ступенем геологічного вивчення підраховуються розвідані та попередньо розвідані запаси руд чорних металів.

Розвідані запаси підраховуються у ділянках, що передбачаються для першочергового освоєння та обґрунтування проекту першої черги гірничого підприємства. У контурах розвіданих запасів за ступенем розвіданості їхніх морфологічних особливостей виділяються запаси категорій А, В, С₁.

Запаси категорії А виявляються в блоках деталізації родовищ простої геологічної будови (перша група), що розвідуються, або за даними експлуатаційної розвідки й гірничопідготовчих робіт на родовищах складної геологічної будови, що розробляються. Для віднесення запасів до категорії А слід з'ясувати повністю морфологічні особливості й внутрішню будову придатних для селективного виймання рудних тіл, просторове положення ділянок, складених рудами, передбачених кондиціями технологічних типів та промислових сортів, оконтурити безрудні й некондиційні ділянки всередині рудних покладів, а також повністю вивчити гірничо-геологічні умови залягання, що визначають технологію проведення гірничодобувних робіт. Детальність вивчення внутрішньої будови рудних покладів повинна забезпечувати одноваріантну ув'язку всіх розвідувальних даних, одержаних у сусідніх перетинах. Контур запасів категорії А проводиться через розвідувальні виробки без екстраполяції в бік запасів нижчих категорій та виклинювання покладів.

Запаси категорії В виявляються у межах блоків деталізації родовищ складної геологічної будови (друга група) або ділянок першочергового розроблення простої геологічної будови за даними випереджувальної експлуатаційної розвідки. У блоках запасів категорії В установлюються основні особливості умов залягання, форми й будова придатних для селективного виймання рудних тіл, основні закономірності просторового розташування передбачених кондиціями технологічних типів промислових сортів руд, основні закономірності розташування безрудних ділянок і некондиційних руд усередині рудних покладів. Детальність геологічного вивчення має унеможливлювати суттєві зміни елементів простягання й падіння рудних тіл, внутрішньої будови рудних покладів, характеру взаємовідносин рудних тіл і рудовмісних порід при подальшій дорозвідці чи експлуатації.

Контур запасів категорії В на родовищах складної геологічної будови проводиться за розвідувальними виробками, на родовищах простої геологічної будови, при витриманій потужності і якості руд - із застосуванням обмеженої екстраполяції.

Кількість запасів категорій А, В і С₁, які вивчені на кожному родовищі (ділянці), обґрунтовується спеціально і погоджується із замовником. Документ погодження подається до ДКЗ разом з матеріалами підрахунку запасів.

Запаси категорії С₁ виявляються в ділянках деталізації та першочергового освоєння родовищ третьої й четвертої груп складності геологічної будови, а також на родовищах більш простої геологічної будови. До категорії С₁ відносяться запаси, розвідані з детальністю, що забезпечує з'ясування в загальних рисах умов залягання, форми й будови покладів руд чорних металів, їхніх технологічних типів і промислових сортів, а також природних факторів, що визначають проведення гірничоексплуатаційних робіт. Запаси категорії С₁ мають відповідати таким вимогам: визначені елементи залягання рудних покладів і загальні закономірності зміни їх простягання й падіння; вивчені загальна морфологія рудних покладів, їх розміри, межі можливої зміни потужності (ширини); встановлена наявність усередині рудних покладів безрудних та некондиційних ділянок, пережимів, роздувів та ін. До категорії С₁ відносяться запаси ділянок покладів, у межах яких витримана прийнята на родовищі для цієї категорії сітка свердловин і гірничих виробок, підтверджена на родовищах, що розробляються, даними експлуатації, на розвіданих родовищах - результатами, отриманими на ділянках деталізації. Контури розвіданих запасів категорії С₁ визначаються у відповідності до вимог кондицій на свердловинах або гірничих виробках, з урахуванням обґрунтованої екстраполяції за даними геологічних, геофізичних і геохімічних досліджень.

Попередньо розвідані запаси виявляються в ділянках родовищ, що не передбачаються для першочергового освоєння і є об'єктом майбутнього розширення видобувних робіт. За ступенем вивчення морфологічних особливостей рудних покладів попередньо розвідані запаси відповідають категорії розвіданості С₂. На родовищах руд чорних металів, що розвідуються, попередньо розвідані запаси категорії С₂ виділяються на ділянках екстраполяції, що прилягають за протяжністю й падінням до контуру розвіданих запасів, на основі рідкої сітки рудних перетинів, що підтверджують екстраполяцію; у самостійних рудних покладах - виходячи із сукупності рудних перетинів, установлених у відслоненнях, гірничих виробках і свердловинах з урахуванням даних геофізичних, геохімічних досліджень і геологічних побудов.

Під час підрахунку запасів надто переривчастого, гніздового зруденіння в контурах продуктивних (мінералізованих або рудоносних) зон до категорії С₂ звичайно відносять ділянки, які характеризуються низькими коефіцієнтами рудоносності (0,3 - 0,1 і менше).

12.7 За рівнем промислового значення запаси руд чорних металів розділяються відповідно до ознак, наведених у розділі 9 цієї Інструкції, згідно з кондиціями, що встановлюються для балансових і позабалансових запасів на основі поваріантних техніко-економічних розрахунків.

Для умовно балансових запасів кондиції не встановлюються. До умовно балансових за промисловим значенням відносяться запаси, які розвідані й детально оцінені, але доцільність їхнього використання не може бути однозначно визначена через те, що кількісні і якісні їхні показники близькі, але нижчі від вимог кондицій для балансових запасів.

Позабалансові запаси підраховуються й обліковуються в тому випадку, якщо в техніко-економічному обґрунтуванні кондицій доведена можливість їхнього збереження в надрах для наступного видобування або доцільність попутного видобування, складування й збереження

для використання в майбутньому. Під час підрахунку позабалансових запасів визначаються причини віднесення їх до цієї групи (економічні, технологічні, гідрогеологічні або інші).

12.8 Згідно з Класифікацією запасів підрахунку та обліку підлягають як загальні запаси руд чорних металів, що підраховуються на місці залягання, так і видобувні запаси руди, що враховують втрати й збіднення під час видобування, а також наскрізні втрати в процесі перероблення мінеральної сировини в товарну продукцію гірничого виробництва. Видобувні запаси визначаються для підрахункових блоків балансових і умовно балансових руд відповідно до прийнятих на основі техніко-економічних розрахунків оптимальної системи розроблення родовища й раціональної схеми перероблення руд.

12.9 Під час підрахунку запасів на родовищах, що розробляються, належить проводити зіставлення даних розвідки й експлуатації у відповідності до вимог щодо зіставлення даних розвідки й розроблення родовищ твердих корисних копалин. Дані експлуатації слід урахувати для оцінки ступеня вивченості рудних покладів і віднесення запасів до відповідних категорій. Розкриті, підготовлені до виймання, а також запаси руд, що перебувають в охоронних ціликах гірничо-капітальних виробок, підраховуються у відповідності до ступеня їх вивченості. Підрахунок запасів на ділянках деталізації проводиться у контурах власне рудних тіл, придатних для селективного виймання, а також за методом, прийнятим для основної частини розвіданих запасів (у межах рудних покладів) для зіставлення.

12.10 Для визначення кількісної оцінки розвіданості родовища, окремих його блоків або покладів, статистичних похибок, визначення загальних цифр запасів і середніх параметрів родовища, необхідно використовувати геостатистичні та інші спеціальні методи підрахування запасів.

12.11 Для підрахунку запасів з використанням комп'ютерних програм необхідно обґрунтувати алгоритми й програми, що застосовуються, дати їхній опис, а також навести дані, що забезпечують можливість обрахування проміжних і остаточних результатів за допомогою прийнятих способів підрахунку запасів.

12.12 При виконанні обчислювальних операцій запаси руди і металу в підрахункових блоках, рудних тілах і покладах, ділянках і в цілому на родовищі для всіх груп і категорій запасів і ресурсів визначаються в одиницях маси.

12.13 Ресурси руд чорних металів оцінюються в межах перспективних ділянок до глибин, доступних для розроблення при сучасному або можливому в найближчій перспективі технологічному рівні розроблення родовищ руд чорних металів. Для оцінки ресурсів чорних металів ураховують вимоги до кількості та якості руди, а також наявних у ній корисних компонентів, передбачених кондиціями для відомих аналогічних родовищ, з урахуванням можливих змін цих вимог у найближчій перспективі. Зміни параметрів кондицій, що використовуються для кількісної оцінки ресурсів чорних металів, повинні бути обґрунтовані.

12.14 Матеріали підрахунку запасів і оцінки ресурсів чорних металів оформлюються у відповідності до Інструкції про порядок подання матеріалів.

13 Підготовленість розвіданих родовищ або їх ділянок до промислового освоєння

13.1 За ступенем підготовленості до промислового освоєння виявлені родовища руд чорних металів поділяються на:

підготовлені до проведення розвідувальних робіт з метою детальної геолого-економічної оцінки запасів руд чорних металів;

підготовлені до промислового освоєння з метою видобування руд чорних металів.

13.2 Відкриті родовища руд чорних металів вважаються підготовленими до проведення розвідувальних робіт, якщо ступінь геологічного й техніко-економічного їх вивчення забезпечує можливість визначення всіх корисних компонентів у рудах, очікуваних розмірів покладів та їх геологічної будови, технологічних властивостей руд чорних металів і гірничо-геологічних умов їх залягання, гірничотехнічних, екологічних та інших умов видобування й перероблення мінеральної сировини та реалізації товарної продукції з детальністю, достатньою для правильного визначення доцільності їх промислового освоєння.

13.3 Розвідані родовища (ділянки) руд чорних металів вважаються підготовленими до промислового освоєння, якщо згідно з пунктом 23 Класифікації запасів:

балансові запаси чорних металів та їхніх супутніх корисних компонентів, що мають промислове значення, затверджено ДКЗ України;

установлено обсяги загальних і видобувних запасів чорних металів у межах родовища згідно із ступенем його геологічного вивчення, запасів і ресурсів розташованих поруч нерозроблюваних родовищ руд чорних металів, які враховуються під час проектування будівництва (реконструкції) гірничодобувного підприємства для визначення можливих перспектив його розвитку, граничної глибини розроблення, способу розкриття й схеми розроблення покладів руд чорних металів, розроблення плану розташування виробничих споруд, під'їзних шляхів, місць видалення відходів тощо;

визначено обсяги балансових розвіданих і попередньо розвіданих запасів руд чорних металів, що використовуються для проектування будівництва (реконструкції) гірничодобувного підприємства, обґрунтовано можливість їх розроблення без шкоди для покладів руд, які залишаються в надрах;

визначено й оцінено небезпечні екологічні фактори, що впливають або можуть вплинути на стан довкілля під час розвідки й розроблення родовища, перероблення мінеральної сировини, видалення виробничих відходів; розроблено раціональний комплекс заходів щодо охорони природи; визначено фонові параметри стану довкілля; одержано попередні погодження на спеціальне користування земельними ділянками з метою видобування руд згідно із законодавством; обґрунтовано техніко-економічними розрахунками рентабельність виробничої діяльності гірничодобувного підприємства, що проектується; забезпечено погоджену з надрокористувачем ефективність капіталовкладень у розроблення родовища (ділянки).

13.4 На родовищах першої та другої груп складності геологічної будови для проектування будівництва (реконструкції) гірничодобувних і переробних підприємств використовуються розвідані запаси руд чорних металів, на родовищах третьої й четвертої груп складності геологічної будови - розвідані та попередньо розвідані запаси. При цьому кількість розвіданих запасів повинна забезпечувати діяльність гірничодобувного підприємства або його першої черги на період, достатній для повернення вкладених інвестицій у будівництво.

У разі виконання вказаних умов оптимальні співвідношення балансових запасів чорних металів різних категорій розвіданості наведені в табл. 8.

Таблиця 8. Оптимальні співвідношення різних категорій розвіданості балансових запасів руд родовищ чорних металів, підготовлених для промислового освоєння (у відсотках)

Категорії запасів	Група родовищ за складністю геологічної будови		
	1	2	3
A	10	-	-
B	20	20	-
C ₁	70	80	70
C ₂	-	-	30

У разі відхилення встановленого співвідношення балансових запасів різних категорій рішення щодо підготовленості родовища для промислового освоєння приймає ДКЗ України.

На родовищах, що розробляються, у разі обґрунтованої потреби перерахунку запасів, їхнє співвідношення за категоріями розвіданості може бути встановлено за технічним завданням користувача надр із зменшення частки розвіданих запасів категорій A, B та C₁.

13.5 На прохання замовника (користувача надр) можлива передача для промислового освоєння родовища, запаси якого не повністю підготовлені до розроблення на умовах економічного ризику. У цих випадках під час геологічного вивчення запасів руд чорних металів, які передаються в промислове освоєння, мають бути виявлені та оцінені можливі небезпечні екологічні фактори, пов'язані з експлуатацією родовища.

13.6 На введених у розроблення родовищах згідно з пунктом 26 Класифікації запасів проводиться експлуатаційна розвідка за методичним керівництвом, що розробляється як стандарт гірничодобувного підприємства.

Експлуатаційна розвідка, яка випереджає фронт очисних робіт, уточнює геометризацию рудних тіл з високим коефіцієнтом рудоносності, визначає контури очисних блоків, уточнює оцінку кількості і якості запасів руд чорних металів. Дані експлуатаційної розвідки використовуються для проектування гірничопідготовчих та нарізних робіт і річного планування темпів видобування.

Супроводжувальна експлуатаційна розвідка проводиться безпосередньо в процесі нарізних робіт в експлуатаційному блоці, при цьому уточнюються контури зруденіння та якість руд. За даними супроводжувальної розвідки проектується контури очисних запасів і очисні виробки відповідно до прийнятої системи розроблення, проводиться підрахунок обсягів очисних запасів, визначення втрат та збіднювання при видобуванні.

13.7 За результатами проведених робіт з експлуатаційної розвідки родовищ (ділянок) руд чорних металів, які розробляються, здійснюється переведення запасів до відповідних категорій розвідування, підрахунок і облік додатково виявлених та погашених запасів. Умовно балансові та позабалансові запаси, що залучаються до розроблення, переводяться до балансових. Розкриті, підготовлені й готові до видобування, а також наявні в охоронних ціликах гірничокапітальних і гірничопідготовчих виробок запаси руд чорних металів підраховуються й обліковуються окремо згідно з їх промисловим значенням, ступенем геологічного та техніко-економічного вивчення.

Начальник відділу

І. П. Пижук

Додаток
до пункту 11.30 Інструкції із
застосування Класифікації запасів і
ресурсів корисних копалин державного
фонду надр до родовищ руд чорних
металів (заліза, марганцю та хрому)

**Граничнодопустимі відносні середньоквадратичні похибки аналізів за
класами масової частки компонентів**

Компоненти	Класи масової частки компонентів у руді, % (Ge, г/т)	Гранично-допустимі відносні середньоквадратичні похибки, %	Компоненти	Класи масової частки компонентів у руді, % (Ge, г/т)	Гранично-допустимі відносні середньоквадратичні похибки, %
1	2	3	4	5	6
Fe загальне	> 45	1,5	CaO	20 - 40	2,5
	30 - 45	2,0		7 - 20	6
	20 - 30	2,5		1 - 7	11
	10 - 20	3,0		0,5 - 1	15
	5 - 10	6,0		0,2 - 0,5	20
				< 0,2	30
FeO	> 17	3,5	MgO	20 - 40	3
	12 - 17	4,0		10 - 20	4,5
	5 - 12	5,5		1 - 10	9
	3,5 - 5	10		0,5 - 1	16
	3,5	20		0,05 - 0,5	30
Fe магнетиту	> 45	1,5	Al ₂ O ₃	< 0,05	30
	30 - 45	2,0		30 - 50	2,5
	20 - 30	3,0		25 - 30	3,5
	10 - 20	4,0		15 - 25	4,5
Mn	> 22	1,2		10 - 15	5,0
	13 - 22	2,0	TiO ₂	5 - 10	6,5
	5 - 13	2,5		> 15	2,5
	3 - 5	3,5		4 - 15	6
	0,5 - 3	6,0		1 - 4	8,5
	0,2 - 0,5	10		0,2 - 1	17
	0,1 - 0,2	13		0,1 - 0,2	20
	0,05 - 0,1	20			

Cr ₂ O ₃	40 - 60	1,2	P ₂ O ₅	0,02 - 0,1	28
	20 - 40	1,8		0,01 - 0,02	35
	10 - 20	2,5		> 1	2,5
	5 - 10	3		0,3 - 1	5,5
	1 - 5	5		0,1 - 0,3	8,5
	0,1 - 1	8,5		0,05 - 0,1	12
SiO ₂	> 50	1,3		0,01 - 0,05	22
	20 - 50	2,5		0,001 - 0,01	30
	5 - 20	5,5			
	1,5-5	11			
Ni	1 - 2	5	Zn	> 10	2,5
	0,5 - 1	7		5 - 10	3,5
	0,2 - 0,5	10		2 - 5	6
	0,02 - 0,2	20		0,5 - 2	11
Co	> 1	2,5	S	0,2 - 0,5	13
	0,5 - 1	3,5		30 - 40	1,2
	0,1 - 0,5	6,0		20 - 30	1,5
	0,05 - 0,1	10		10 - 20	2
	0,01 - 0,05	25		2 - 10	6
V ₂ O ₅	0,5 - 1,0	12	Hg	1 - 2	9
	0,2 - 0,5	15		0,5 - 1	20
	0,1 - 0,2	20		> 1	6,5
	0,01 - 0,1	25		0,2 - 1	8,5
	< 0,01	30		0,04 - 0,2	17
Cu	> 5	2,5	Sb	0,01 - 0,04	20
	3 - 5	4,5		0,005 - 0,01	25
	1 - 3	5,5		2 - 5	5,5
	0,5 - 1	8,5		0,5 - 2	12
	0,2 - 0,5	13		0,1 - 0,5	20
Pb	> 10	2,5	As	> 2	3
	5 - 10	3,5		0,5 - 2,0	6
	2 - 5	6,0		0,05 - 0,5	16
	1 - 2	8,5		0,01 - 0,05	25
	0,5 - 1	11		< 0,01	30
	0,2 - 0,5	13	Ge	> 50	18
Au	4 - 16	18		10 - 50	26
	1 - 4	25		< 10	30
	0,5 - 1	30	Tl, Ga	> 50	18
	< 0,5	30		10 - 50	24
Ag	100 - 300	7	Se	< 10	30
	30 - 100	12		100 - 500	15

	10 - 30	15		50 - 100	20
	1 - 10	22		20 - 50	25
	0,5 - 1	25		5 - 20	30
Te	100 - 500	17	Cd	1 - 5	30
	50 - 100	22		> 0,1	11
	20 - 50	25		0,02 - 0,1	22
	5 - 20	30		< 0,02	30
	1 - 5	30			
Bi	0,6 - 1	8,5	B ₂ O ₅	3 - 10	7
	0,2 - 0,6	11		1 - 3	10
	0,05 - 0,2	15		0,1 - 1	22
	0,02 - 0,05	20		< 0,1	30
	0,005 - 0,02	30	ZrO ₂	> 3	5
Mo	0,1 - 0,2	13		1 - 3	6
	0,05 - 0,1	18		0,1 - 1,0	15
	0,02 - 0,05	23		< 0,1	30

Примітка. Якщо виділені на родовищі класи вмістів відрізняються від зазначених, то граничнодопустимі відносні середньоквадратичні похибки визначаються інтерполяцією.