

**Мирослав Сивий
Ігор Паранько
Євген Іванов**

ГЕОГРАФІЯ МІНЕРАЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Монографія



911.3:553.04(477)

C34

Myroslav Syvyi
Igor Paran'ko
Eugen Ivanov

Мирослав Сивий
Ігор Паранько
Євген Іванов

**GEOGRAPHY
OF MINERAL
RESOURCES
OF UKRAINE**

**ГЕОГРАФІЯ
МІНЕРАЛЬНИХ
РЕСУРСІВ
УКРАЇНИ**

655 889

2491678

2/3 2011

ДВНЗ
«КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА
Підрозділ КПІ

L'VIV
Prostir M

ЛЬВІВ
Простір М

20 13

УДК 911.9:553.04(477)

ББК Д88(45УКР)

С 34

Рецензенти:

д-р геол.-мін. наук, проф. *О. І. Матковський*
(Львівський національний університет ім. І. Франка)

д-р геогр. наук, проф. *В. М. Петлін*
(Львівський національний університет ім. І. Франка)

д-р геогр. наук, проф. *Л. П. Царик*
(Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка)

*Рекомендовано до друку Науково-технічною радою
Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка
Протокол № 8 від 13 листопада 2012 р.*

Сивий Мирослав

С 34 **Географія мінеральних ресурсів України** : монографія / Мирослав Сивий, Ігор Паранько, Євген Іванов. – Львів : Простір М, 2013. – 683 с.

ISBN 978-617-595-007-4

Висвітлено теоретико-методологічні засади географії мінерально-сировинних ресурсів. Розглянуто умови формування мінеральних ресурсів України. Узагальнено багатий фактичний матеріал щодо основних груп корисних копалин держави. На цій основі проведено типізацію та аналіз загальнодержавної територіальної організації мінерально-сировинних ресурсів. Розглянуто основи раціонального використання мінеральних ресурсів та охорони надр в Україні.

Для географів, геологів, екологів, краєзнавців, працівників гірничодобувної галузі і сфери державного управління.

Іл.: 105. Табл.: 66. Бібліогр.: 431 назва.

Theoretic-methodological principles of mineral resources geography are shown. The conditions of mineral resources formation in Ukraine are regarded. Rich factual material base of main mineral resources groups of the state is generalized. On this basis the typification and analysis of mineral resources national territorial organization is conducted. The basic aspects of rational use and protection of mineral resources in Ukraine are considered.

For geographers, environmentalists, researchers of a particular region, workers of mining industry and sphere of state administration.

Fig.-s: 105. Tabl.: 66. Bibliogr.: 431 titles.

УДК 911.9:553.04(477)
ББК Д88(45УКР)

© Сивий М., Паранько І.,
Іванов Є., 2013

ISBN 978-617-595-007-4

ПЕРЕДМОВА

Три потужні джерела підтримують в постійному русі механізм наукових досліджень, індустрії і всієї економіки загалом: енергія, сировина і знання.

Фелікс Патурі

Більшість галузей економіки України (паливна, хімічна, нафтохімічна промисловість, чорна й кольорова металургія, промисловість будівельних матеріалів, сільське господарство та ін.) прямо чи опосередковано пов'язані з функціонуванням мінерально-сировинного комплексу. Тому вивчення його мінерально-сировинної бази вважаємо актуальним й життєво необхідним, особливо зважаючи на те, що частка товарної продукції комплексу в Україні зросла, порівняно з 1990 р., у 2,2 рази й становила в 2008 р. 66,2 %, при цьому частка добувної промисловості у складі комплексу сягнула 17... 19 % (*І. Андрієвський, 2010*).

Інша річ, що на сьогодні саме поняття "мінерально-сировинна база" відсутнє у світовій й європейській практиці. Сьогодні у європейських країнах радше послуговуються поняттям "мінеральні ресурси", застосування якого, очевидно, не передбачає повного використання власної мінеральної сировини для цілковитого задоволення потреб внутрішнього ринку країн, остання розглядається лише як одне з можливих джерел, у тому числі – зовнішніх.

Видобування мінеральної сировини в Європі зараз у тій чи іншій мірі ведеться в більшості країн, однак масштаби його суттєво різняться. За останньою ознакою С. Гошовський та Б. Малюк (*2008*) навіть поділяють країни Європейського Союзу на дві умовні групи: країни з досить розвинутою видобувною промисловістю, зорієнтованою на переробку сировини й виробництво вторинної мінерально-сировинної продукції, часто з вагомим експортним потенціалом (Норвегія, Швеція, Фінляндія, Польща, Чехія, Словаччина, Болгарія, Румунія, Угорщина) та країни, де мінеральна сировина видобувається переважно для власних потреб (будівельна сировина, окремі види енергетичної і металевої сировини) і висока частка мінерально-сировинної продукції в загальнодержавному імпорті. До другої групи належить

ПЕРЕДМОВА

решта членів Європейського Союзу. У цих країнах розбудована не мінерально-сировинна база, а власне мінерально-сировинний комплекс, зокрема його переробна ланка, супутні галузі (промислове виробництво металів та їх сплавів, машинобудування тощо). Україна умовно могла б бути віднесена, звичайно, до першої групи країн.

Підходи до вивчення мінеральних ресурсів й відповідні науково-дослідницькі пріоритети в країнах обох груп безперечно різні, що визначається специфікою їхніх мінерально-сировинних комплексів й економіки загалом, проте стратегічні напрями розвитку галузі є спільними й узгодженими на певну перспективу. Так, на саміті "великої сімки" у червні 2007 р. зафіксовано, що сировинні ресурси є ключовим чинником сталого розвитку як розвинених країн, так і країн, що розвиваються. Зазначено також, що вільні, прозорі та відкриті ринки мінеральної сировини мають фундаментальне значення для глобального сталого розвитку. У цьому ж році Директорат промисловості Єврокомісії анонсував *Мінерально-сировинну ініціативу*, в якій головними завданнями у мінерально-сировинній політиці країн-членів ЄС визначено: 1) збільшення постійного постачання мінеральної сировини з європейських джерел; 2) забезпечення постійного й прозорого постачання сировини з третіх країн; 3) розбудова мінерально-сировинних комплексів в країнах, що розвиваються; 4) заохочення ефективного використання мінеральних ресурсів; 5) запровадження сучасної системи знань у сфері мінеральних ресурсів.

Україна, як держава, яка декларує власний європейський вибір, безперечно, зобов'язана формувати свою політику розвитку мінерально-сировинного комплексу в загальноєвропейському контексті. Як позитивні кроки у цьому напрямі слід відзначити прийняття *Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 р.*, загальнодержавних програм розвитку нафтогазового, гірничопромислового комплексів, вугільної промисловості, Постанови Кабміну "Про затвердження Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду", Кодексу України про надра та ін. Певним внеском у впровадження ініціативи Європейського Союзу в українські реалії, зокрема її п'ятого пункту, сподіваємось, буде й пропоноване увазі читачів монографічне видання. В ньому уперше зроблено спробу поєднати геологічний та географічний підходи до означення й характеристики в першому наближенні такої об'ємної й досі належно не опрацьованої проблеми як *географія мінеральних ресурсів України*.

В роботі розглянуто конструктивно-географічні основи досліджень мінеральних ресурсів, історичні особливості вивчення та освоєння мінерально-ресурсного потенціалу країни, умови формування мінеральних ресурсів, опис основних груп мінеральної сировини, проблеми її ефективного використання та охорони доквілля в гірничовидобувних регіонах. Джерелами для написання роботи послужили інформаційні щорічники "Гео-

інформ України”, опубліковані літературні матеріали, Інтернет-ресурси та власні напрацювання авторів.

У написанні монографії брали участь д-р геогр. наук, професор Мирослав СИВИЙ (передмова, перший, другий, третій і четвертий розділи, післямова), д-р геол. наук, професор Ігор ПАРАНЬКО (третій розділ), канд. геогр. наук, доцент Євген ІВАНОВ (передмова, п'ятий розділ, післямова).

Вважаємо обов'язком подякувати рецензентам – доктору геолого-мінералогічних наук, професорові кафедри мінералогії Львівського національного університету ім. І. Франка О. І. Матковському, доктору географічних наук, професорові, завідувачу кафедри конструктивної географії і картографії Львівського національного університету ім. І. Франка В. М. Петліну і доктору географічних наук, професорові, завідувачу кафедри геоєкології і методики викладання екологічних дисциплін Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка Л. П. Царику.

Окремої подяки за надану допомогу у роботі заслуговує колектив навчальної лабораторії геоінформаційного моделювання і картографування Львівського національного університету імені Івана Франка, зокрема канд. геогр. наук, асистент Юрій Андрейчук та аспірант Богдан Сулик.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ГЕОГРАФІЇ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ

1.1. Поняттєво-термінологічна система “Мінерально-сировинні ресурси – гірничопромислові відходи”

Базовими, вихідними поняттями у поняттєво-термінологічній системі є мінерально-сировинні ресурси та гірничопромислові відходи.

Мінерально-сировинні ресурси (МСР) розуміємо як сукупність специфічних форм мінеральної речовини, нагромадженої в надрах чи на поверхні Землі, яка слугує вихідною сировиною для промислового виробництва, джерелом енергії чи для безпосереднього споживання і може бути рентабельно видобута та використана зараз чи в майбутньому без нанесення шкоди іншим природним ресурсам і недопущення виникнення кризових геоекологічних ситуацій у довкіллі.

Гірничопромислові відходи (ГПВ) у цій роботі трактуються як відходи видобування корисних копалин (розкриті й вміщуючі породи, некондиційні корисні компоненти), їх первинної (збагачення) та вторинної переробки, які характеризуються масовим утворенням та можуть слугувати заміниками (повними чи частковими) мінеральних ресурсів.

Окрім цього, супутніми поняттями, які подаються згідно з Класифікацією запасів і ресурсів корисних копалин, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України № 432 від 5.05.1997 р., є:

корисні копалини (КК) – природні мінеральні утворення органічного і неорганічного походження в надрах, на поверхні землі, у джерелах вод і газів, на дні водойм, а також техногенні мінеральні утворення в місцях видалення відходів виробництва та втрат продуктів переробки мінеральної сировини, придатні для промислового використання;

корисний компонент – складова частина корисної копалини, вилучення якої з метою промислового використання технологічно можливе та економічно доцільне. За наявності двох або більше корисних компонентів корисна копалина є *комплексною*. Родовище комплексної корисної копалини або двох чи більше однокомпонентних корисних копалин визначається як *комплексне*;

1.1. Поняттєво-термінологічна система ...

основні корисні копалини й компоненти – корисні копалини й компоненти, що визначають назву родовища, його промислове значення та напрям використання;

супутні корисні копалини й компоненти – корисні копалини й компоненти, видобування яких здійснюється разом з основними, а вилучення і промислове використання технологічно можливі та економічно доцільні у процесі переробки основної мінеральної сировини;

ресурси корисних копалин й компонентів – обсяги корисних копалин й компонентів невивчених родовищ, оцінені як можливі для видобування і переробки при сучасному техніко-економічному рівні розробки родовищ цього виду мінеральної сировини;

За ступенем геологічного вивчення і достовірності ресурси КК поділяють на дві групи:

перспективні ресурси – обсяги корисних копалин, кількісно оцінені за результатами геологічного, геофізичного, геохімічного та іншого вивчення ділянок у межах продуктивних площ з відомими родовищами КК певного геолого-промислового типу. Перспективні ресурси є основою для геолого-економічної оцінки доцільності проведення пошуків і пошуково-розвідувальних робіт;

прогнознi ресурси – обсяги корисних копалин, які враховують потенційну можливість формування родовищ певних геолого-промислових типів, що ґрунтуються на позитивних стратиграфічних, літологічних, тектонічних, палеогеографічних та інших чинниках, установлених в межах перспективних площ, де промислові поклади ще не відкриті. Прогнознi ресурси є основою для обґрунтування регіональних та прогнозно-геологічних робіт;

запаси корисних копалин і компонентів – обсяги корисних копалин і компонентів, виявлені та підраховані на місці залягання за даними геологічного вивчення відкритих родовищ корисних копалин;

За ступенем геологічного вивчення запаси КК поділяють на дві групи:

розвідані (доведені) запаси – обсяги корисних копалин, кількість, якість, технологічні властивості, гірничо-геологічні, гідрогеологічні та інші умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для обґрунтування проектів будівництва гірничодобувних підприємств та об'єктів з переробки мінеральної сировини. Розвідані запаси КК є основою для проектування і проведення розробки родовища;

попередньо розвідані (ймовірні) запаси – обсяги корисних копалин, кількість, якість, технологічні властивості та умови залягання яких вивчені з повнотою, достатньою для визначення промислового значення родовища. Попередньо розвідані запаси є основою для обґрунтування подальшої розвідки чи дослідно-промислової розробки родовища.

За промисловим значенням запаси КК поділяються на три групи:

балансові – запаси, які на момент оцінки згідно з техніко-економічними розрахунками можна економічно ефективно видобути і використати

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

при сучасній техніці й технології видобутку і переробки мінеральної сировини, що забезпечують дотримання вимог раціонального, комплексного використання КК та охорони довкілля;

умовно балансові – запаси, ефективність видобутку і використання яких на момент оцінки не може бути однозначно визначена, а також запаси, що відповідають вимогам до балансових, але з різних причин не можуть бути використані на момент оцінки;

позабалансові – запаси, видобуток і використання яких на момент оцінки є економічно недоцільним, але в майбутньому вони можуть стати об'єктом промислового значення.

Мінеральною сировиною (МС) є корисна копалина, видобута й перероблена на товарну продукцію гірничого виробництва.

У свою чергу, **комплексним використанням родовищ корисних копалин** є видобування усіх корисних копалин родовища й вилучення наявних корисних компонентів та їх промислове використання, а також використання відходів, що утворюються у процесі видобування й переробки мінеральної сировини.

Мінерально-сировинні ресурси та гірничопромислові відходи становлять єдину природно-господарську (геотехнічну) систему, позаяк для них характерні усі ознаки будь-якої системи: цілісність, відносна автономність підсистем, певна стійкість структури, функціональність або наявність зв'язків між підсистемами тощо.

Система "мінерально-сировинні ресурси – гірничопромислові відходи" як територіальний об'єкт характеризується компонентною, функціональною і територіальною (геопросторовою) структурою.

Компонентна структура системи МСР–ГПВ складається з підсистем: паливно-енергетична сировина – ГПВ, сировина чорної металургії – ГПВ, сировина кольорової металургії – ГПВ, гірничо-хімічна сировина – ГПВ, технологічна сировина – ГПВ, будівельна сировина – ГПВ та гідромінеральна сировина (рис. 1.1). Структуру кожної з перерахованих підсистем відображено у додатках (дод. А.1, А.2, А.3, А.4, А.5, А.6).

Функціональна структура системи МСР–ГПВ визначається двома аспектами: а) ступенем та характером впливу мінеральних ресурсів на участь району (галузі) в територіальному поділі праці і б) комплексуючими властивостями мінеральних ресурсів, що виявляє можливості розвитку на базі їхнього освоєння територіально-виробничих комплексів (І. Горленко, 1969; М. Паламарчук, І. Горленко, Т. Ясюк, 1978; М. Паламарчук, О. Паламарчук, 1998).

За характером впливу мінеральних ресурсів на участь відповідних галузей (районів) в територіальному поділі праці виділяють такі групи ресурсів (за М. Паламарчуком, О. Паламарчуком, 1998 з доповненнями): міждержавного (I), загальнодержавного (II) та місцевого (III) значення.

1.1. Поняттєво-термінологічна система ...

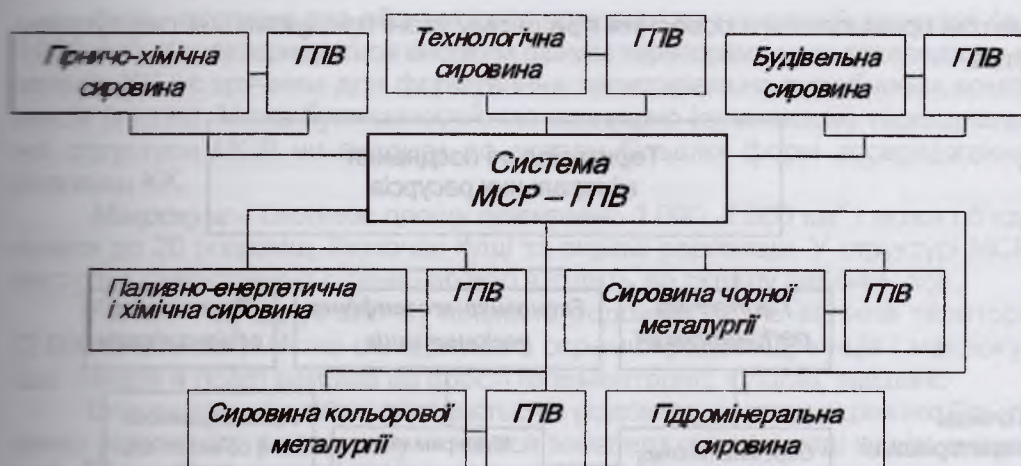


Рис. 1.1. Компонентна структура системи МСР – ГПВ

Територіальні поєднання родовищ КК розрізняються за розмірами, кількістю родовищ, ступенем їх генетичної спорідненості, видовим складом ресурсів. Виділяють такі найпоширеніші форми їхнього просторового зосередження (рис. 1.2).

Згідно з геологічною регіоналізацією:

Провінція КК – охоплює великі структурні елементи земної кори (частини платформ, геосинклінальних складчастих поясів) і характеризується певним поєднанням видів і груп родовищ КК.

Область КК – складова частина провінцій ізометричної чи видовженої форми з комплексом близьких за ґенезою груп родовищ КК. Приурочена до структур першого порядку (мульд, антикліноріїв, синкліноріїв тощо). Складається з басейнів та рудних поясів.

Рудний пояс є лінійно витягнутою областю, що приурочена до певних тектонічних структур (глибинні розломи, рифти тощо).

Басейн – частина області з суцільним поширенням пластової мінералізації, нафтогазоносних, вугленосних, водоносних товщ з площею від сотень до сотень тисяч квадратних кілометрів.

Рудний район – місцеві скупчення родовищ у межах областей, басейнів та провінцій, об'єднані спільною ґенезою.

Рудне поле (вузол) включає групу зближених родовищ, які об'єднані спільним походженням і розміщені зазвичай у межах локальних геологічних структур. Площа рудних полів – до декількох десятків квадратних кілометрів. Поля складені родовищами, а останні – одним чи декількома рудними тілами (пластами).

Родовище КК – природне скупчення корисної копалини, яка за кількістю, якістю, умовами залягання та майбутньої розробки може бути пред-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

метом промислового освоєння при цьому стані продуктивних сил суспільства.

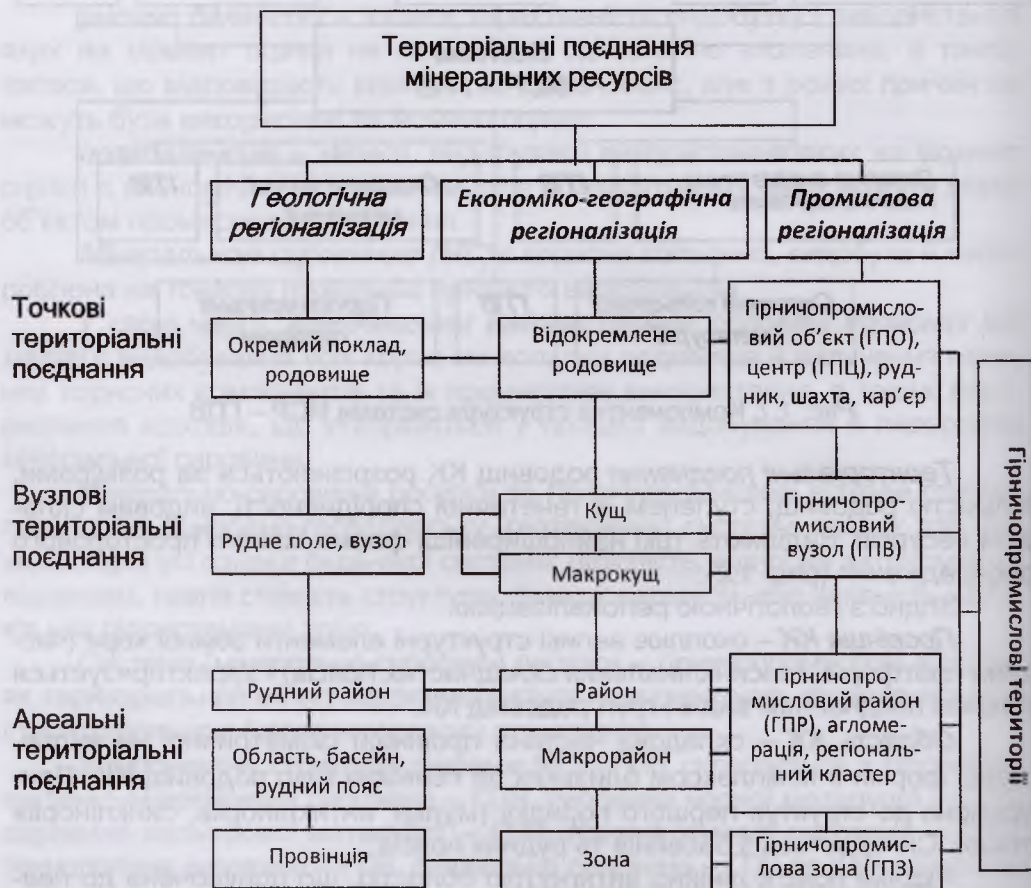


Рис. 1.2. Територіальна структура системи МСР – ГПВ

Дрібні скупчення корисних копалин у надрах, які за кількістю запасів не відповідають поняттю родовищ, називають *рудопроявами*.

Геологічні форми зосередження родовищ КК представляють території з природними комплексами мінеральних ресурсів, об'єднаних спільним походженням і приуроченістю до певних геоструктурних елементів. Їх виявлення і вивчення здійснюється дисциплінами геолого-географічного циклу (геологія, геофізика, геоморфологія, палеогеографія тощо).

Згідно з економіко-географічною регіоналізацією (за М. Паламарчуком, І. Горленко, 1972 з доповненнями) виділяються такі форми зосередження родовищ КК:

1.1. Поняттєво-термінологічна система ...

Куц – охоплює два або декілька родовищ на невеликій території (до 1 000 км²). Характеризується високим рівнем територіального зосередження запасів КК і є зручним для формування територіально-виробничих комплексів (вузлів). Може бути самостійною одиницею (елементом) територіальної структури МСР чи входити до складу більших форм зосередження родовищ КК.

Макрокуц – охоплює площу орієнтовно 1 000...2 000 км² і може об'єднувати до 20 родовищ. Включає куці та окремі родовища. У структурі МСР виступає самостійною одиницею або входить до складу районів, зон.

Район – об'єднує значну кількість родовищ КК на великій території (2 000...3 000 км²). Може складатися з окремих родовищ, куців і макрокуців. Звідси й поділ районів на прості (елементарні), куцові, змішані.

Елементарний район складається з родовищ, розповсюджених більш-менш рівномірно; у куцовому – запаси зосереджені у вигляді куців; змішаний район об'єднує куці та окремі родовища.

Специфічною формою територіального зосередження родовищ КК є **субрайони**, виділені в Подільському регіоні (М. Сивий, 2003).

Основу **макрорайонів** часто становлять геологічні басейни (наприклад, Криворізький макрорайон відповідає Криворізькому залізорудному басейну). Їхня площа становить понад 3 000 км². Родовища розташовані компактно, що дозволяє розглядати такі ареальні поєднання як єдине ціле. У межах макрорайонів виділяються куцові, макрокуцові, районні зосередження родовищ КК.

Зона – найбільша і найскладніша форма територіального зосередження родовищ КК, може включати два і більше басейни або суцільне поширення родовищ. Займає територію одного чи декількох економічних районів. До її складу можуть входити райони і макрорайони, макрокуці, куці та окремі родовища. Зазвичай зони виділяють у межах окремих (одного–двох) геоструктурних регіонів (наприклад, Прикарпатська зона відповідає Передкарпатському крайовому прогину). Поняття “зона” (за Е. Новиковим, І. Блехціним, 1987) практично ідентичне **головному мінерально-ресурсному ареалу**, який може розглядатися як основа макрорайонування.

Розрізняють **монокомпонентні** і **полікомпонентні** форми зосередження родовищ КК. У першому випадку мова йде про територіальне поєднання родовищ одного виду КК або значне переважання однокомпонентних КК; у другому – про зосередження родовищ різних видів КК чи комплексних родовищ.

Елементи територіальної структури МСР (зони, райони, макрокуці і т. д.) поділяють також на комплексні і групові.

До **комплексних** форм зосередження родовищ належать ті, які можуть бути (або є) базою для формування територіально-виробничих комплексів (ТВК) мінеральної орієнтації; до **групових** – елементи, освоєння яких не спричиняє утворення взаємопов'язаних виробництв.

Економіко-географічні форми зосередження родовищ КК виділяються з допомогою методів картографії і генералізації з метою створення наукових основ раціонального розташування і територіальної організації виробництва. Такі форми можуть співпадати з геоструктурними елементами різного масштабу, проте це не є обов'язковою умовою їх виокремлення (М. Паламарчук, І. Горленко, 1972).

Для визначення ролі освоєння форм територіального зосередження родовищ КК у розвитку територіальної структури промисловості виділяють ТВК мінерально-сировинної орієнтації – центри, вузли, агломерації, райони, зони (див. рис. 1.2).

Елементарною і найчисельнішою формою територіальної організації промислових підприємств мінерального спрямування є *центри*, які виникають на базі експлуатації окремих багатих родовищ цінної мінеральної сировини (наприклад, Турбівський, Глухівецький центри, сформовані внаслідок розробки однойменних родовищ каолінів у Вінницькій області). При цьому вони можуть не входити до складу розгалуженіших ТВК.

Поширеною формою ТВК мінерального спрямування є *вузли*, які формуються переважно на основі освоєння кущів та макрокущів (наприклад, на базі комплексного Шепетівсько-Полонського куща оформився однойменний промисловий вузол з мінерально-сировинною спеціалізацією; на базі Кам'янець-Подільсько-Чемеровецького макрокуща – однойменний ТВК (вузол), у якому домінують гірничодобувні та переробні підприємства тощо).

Ареальні поєднання промислових підприємств – *агломерації, райони і зони* – є багатогалузевими утвореннями, проте вирішальний вплив на формування їхньої територіальної структури мають мінеральні ресурси.

У роботі також використані терміни, поняття й категорії сфери природокористування, ресурсно-екологічної безпеки та сталого (збалансованого) розвитку, які сформульовані в останні роки й уживаються нами в такому значенні:

дефіцит ресурсів. 1) нестача, брак природних ресурсів, необхідних для стійкого розвитку економіки; 2) перевищення витрат природної сировини над обсягами її видобування; 3) перевищення попиту природної сировини над її пропозицією;

диверсифікація сировинної бази. 1) одночасний розвиток багатьох, не пов'язаних один з одним видів виробництв, що забезпечують розвідку, видобування і переробку природної сировини; 2) збільшення числа виробництв і номенклатури ресурсно-екологічних послуг; 3) збільшення джерел сировини, наприклад, енергоносіїв;

ресурсно-екологічний розвиток – форма соціально-економічного розвитку суспільства, яка враховує раціональне (ефективне) використання природних ресурсів та екологічні обмеження (для цього історичного моменту);

політика ресурсно-екологічної безпеки – діяльність держави щодо управління ресурсно-екологічною безпекою (РЕБ), спрямована на забезпечення надійної ресурсно-сировинної бази стійкого соціально-економічного розвитку й задоволення потреб населення в екологічно прийнятних умовах життєдіяльності;

виснаження природних (мінеральних) ресурсів: 1) для відновлюваних ресурсів – процес, який виникає внаслідок невідповідності між доступними запасами природних (мінеральних) ресурсів чи безпечними нормами їх вилучення із природних систем і потребами суспільства, підризу продуктивності й відновлюваної здатності природи при підвищенні темпів та об'ємів видобутку відновлюваних ресурсів над темпами та об'ємами їх природного відтворення; 2) для невідновлюваних ресурсів – швидке вилучення, яке призводить до виснаження ресурсів;

інтенсивне використання природних (мінеральних) ресурсів: 1) для відновлюваних ресурсів: експлуатація їх з інтенсивністю, близькою до швидкості самовідновлення на цій території; 2) для невідновлюваних ресурсів: експлуатація значної частини їх загальних запасів чи об'ємів економічного поповнення (наприклад, приріст запасів КК внаслідок геологічної розвідки) або використання їх внаслідок модернізації технологічних процесів (наприклад, більш повного вилучення компонентів з багатьох руд, які раніше не використовувались); 3) без розширення втягнутого в експлуатацію простору;

екстенсивне використання природних (мінеральних) ресурсів: 1) для відновлюваних ресурсів: використання їх із значно меншою швидкістю, ніж швидкість самовідновлення ресурсу на цій території; 2) для невідновлюваних ресурсів: використання незначної частини загальних запасів або об'єму економічного поповнення; 3) з розширенням втягнутого в експлуатацію простору;

межі експлуатації природних (мінеральних) ресурсів – ступінь виснаження природних ресурсів, який робить їх використання економічно нерентабельним. Екологічні межі експлуатації, пов'язані із загрозою повної втрати ресурсу чи катастрофічного антропогенного впливу на довкілля, зазвичай, настають раніше економічного вичерпання;

рекультивация земель – комплекс різноманітних робіт (інженерних, агротехнічних, меліоративних, сільськогосподарських, лісогосподарських та ін.), спрямованих на відтворення продуктивності порушених промисловістю територій і повернення їх до різноманітних видів використання;

стійкий (збалансований) розвиток суспільства: 1) забезпечення покращання рівня життя без порушення можливостей підтримуючих екосистем; 2) розвиток, який забезпечує потреби сучасних поколінь, не приносячи у жертву можливість майбутніх поколінь забезпечити свої потреби.

1.2. Класифікації мінерально-сировинних ресурсів

1.2.1. Мінеральні ресурси в загальних класифікаціях природних ресурсів. Провідна роль у розробці поняттєво-термінологічного апарату ресурсознавства, у тому числі визначень природних ресурсів, належить таким відомим економіко-географам, як М. Баранський, Ю. Саушкін, О. Мінц, М. Колосовський, Ю. Дмитревський, І. Комар, Т. Рунова, О. Шаблій та ін.

Так, згідно з О. Мінцем (1968), до природних ресурсів відносяться тіла й сили природи, які на певному рівні розвитку виробничих сил та вивченості можуть бути використані для задоволення матеріальних потреб суспільства. Близьке трактування (тлумачення) природних ресурсів подає К. Гофман (1977), який розуміє їх як тіла й сили природи, що використовуються (чи потенційно придатні до використання) як засоби праці (земля, водні шляхи, води для зрошення тощо), джерела енергії (гідроенергія, запаси горючих копалин та ін.), сировина й матеріали (запаси мінеральної сировини, ліс, ресурси технологічної води тощо) чи безпосередньо як предмети споживання (питна вода, дикорослі плоди, ягоди тощо). При цьому до природних ресурсів автор відносить лише ті з них, суспільна корисність яких змінюється у процесі трудової діяльності людини. Таким чином, з переліку природних ресурсів виключаються сонячна енергія, енергія вітру тощо.

Дещо інші підходи до змісту поняття “природні ресурси” пропонують фізико-географи, які підкреслюють екологічну роль природних компонентів. У класифікації Ю. Єфремова (1968), наприклад, додатково оцінюються оздоровчі, культурно-естетичні, генетичні та інші функції природних ресурсів.

М. Федоренко і М. Реймерс (1977) розробили концепцію “інтегрального ресурсу”, який розглядається як складний системний утвір, що експлуатується різними галузями й сферами господарства у функціональному та екологічному аспектах. Тобто, інтегральний ресурс – це системна сукупність усіх наявних видів ресурсів – речовинних, енергетичних, інформаційних – як чинників життя суспільства у поєднанні з матеріальними і трудовими ресурсами. Пізніше М. Реймерс (1990) визначає природні ресурси, як “природні об’єкти і явища, які використовуються зараз, використовувались у минулому і будуть використовуватись у майбутньому для прямого та непрямого споживання, сприяють створенню матеріальних багатств, відтворенню трудових ресурсів, підтриманню умов існування людства і покращують якість життя”.

В. Разумовський (1989) до природних ресурсів відносить “просторово-відокремлені концентрації необхідних для життєдіяльності суспільства компонентів природи, експлуатація яких технічно можлива, економічно ефективна й екологічно прийнятна”. Л. Коритний (1992), проаналізувавши

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

щпу низку подібних визначень, дійшов висновку, що "природними ресурсами можна вважати усі компоненти і властивості природних геосистем, а також поверхню землі і води, якщо тільки вони розглядаються в аспекті їх фактичного чи можливого використання для будь-якої життєдіяльності людини".

Слід також зазначити що на даний час систематика й класифікація природних ресурсів залишаються занадто складними та вимагають суттєвого доробу. Не вдаючись до детального аналізу численних класифікацій, подаємо у скороченому варіанті розгорнуту класифікацію природних ресурсів М. Реймерса (1990). Автор групує природні ресурси: 1) за джерелами й місцезнаходженням; 2) за швидкістю вичерпання: швидко – вичерпні, повільно – невичерпні; 3) за можливістю самовідтворення й культивування: відновлювані та невідновлювані (непоновлювані); 4) за темпами економічного поповнення (за рахунок пошуку нових джерел чи нових технологій вилучення): поповнювані та непоповнювані; 5) за можливістю заміни одних ресурсів іншими: замінні та незамінні.

О. Топчієв (1996), у свою чергу, за ступенем вичерпності ділить природні ресурси на дві групи: А і Б. До групи А автор відносить ресурси практично необмежені (невичерпні), тобто такі, що постійно поповнюються ззовні і не потребують відтворення їх людиною (сонячна радіація, енергія вітру, припливів тощо). До групи Б відносяться ресурси вичерпні, у тому числі: Б₁ – відновлювані (ресурси біосфери), але такі, що потребують заходів щодо їх охорони та відтворення; Б₂ – невідновлювані і такі, що не мають заміників (більшість мінерально-сировинних ресурсів) – їх називають ще непоповнюваними; Б₃ – невідновлювані і такі, що не мають заміників, ресурси-феномени (окремі види рослин і тварин).

Повертаючись до класифікації М. Реймерса, перелічимо природні ресурси, які автор виділяє за джерелами й місцезнаходженням: 1) енергетичні (всі джерела механічної, хімічної чи фізичної енергії – природні або штучно активовані); 2) атмосферно-газові; 3) водні; 4) літосферні (а – ґрунтово-земельні, б – геоморфологічні, в – неенергетичні мінеральні); 5) рослин-продуктивні; 6) консументів; 7) редуцентів; 8) кліматичні; 9) рекреаційно-антропо-екологічні; 10) пізнавально-інформаційні (об'єкти і явища природи, які дозволяють скласти уявлення про нинішній та минулий стан планети, а також прогнозувати її майбутнє); 11) простору і часу. У межах перерахованих груп, автор виділяє також і "антиресурси", тобто агенти, які можуть знецінювати інші ресурси (наприклад, ерозія ґрунтів).

Отже, мінеральні ресурси у даній класифікації входять до складу п'яти груп: у першій вони складають підгрупу Б – депоновані енергетичні ресурси (нафта і газ, вугілля, горючі сланці, торф); у третій – це гідро-геологічні ресурси (підземні води – ґрунтові й глибинні, за термінологією автора); у четвертій – це підгрупа В (металічні руди, неметалічні руди та нерудні копалини, у тім числі керівні викопні). Не зовсім зрозуміло вико-

ристання автором останніх термінів. Адже, згідно з Геологічним словником (1972), нерудні копалини та неметалічні копалини (інколи – руди) є синонімами. Наприклад, агрономічні руди (фосфорит, силвініт та ін.) – вони ж – “неметалічні копалини”, вони ж – парадокс – нерудні копалини. Очевидно, річ у тім, що “рудами” традиційно називають металічні корисні копалини. Окрім цього, термін “керівні викопні” (чи копалини) у даному контексті вжито невдало. Керівними викопними у палеонтології прийнято вважати рештки викопних організмів, які використовуються у стратиграфічному розчленуванні осадових наверствувань і, зрозуміло, не мають відношення до мінеральних ресурсів. Можливо, вони могли б бути віднесені до 10 групи – як пізнавально-інформаційні об’єкти, що дають уявлення про минулий стан планети. З іншого боку, можливо уся справа в перекладі: російське “ископаемые” перекладається на українську і як “викопні”, і як “копалини”, залежно від контексту. Словосполучення ж “керівні копалини” у Геологічному словнику, а також у практиці відсутнє.

До цієї ж групи, у підгрупу Б віднесено “геологічні глибинні ресурси”, які автор розуміє як умови ведення господарства, пов’язані з сейсмічністю, загрозою осувів та іншими геологічними процесами. Це, так звані, “антиресурси”.

До дев’ятої групи автор відносить “лікувальні природні ресурси”, тобто природні агенти, які здійснюють лікувальний вплив на людину. Очевидно, з мінеральних ресурсів сюди слід віднести мінеральні води, термальні джерела і пелоїди.

До десятої групи віднесено “природно-еталонні ресурси”, тобто опорні геологічні розрізи, палеонтологічні захоронення тощо.

Таким чином, хоча в основу класифікації покладено джерела і місцезнаходження ресурсів, мінеральні ресурси, знаходження яких чітко обмежується літосферою та гідросферою, потрапили у різні групи, що, на наш погляд, не зовсім відповідає логіці класифікації.

О. Шаблій (2002) до природних ресурсів відносить усі речовинні, енергетичні й інформаційні властивості природного довкілля, які прямо чи опосередковано можуть задовольняти життєві потреби людини (суспільства).

В опублікованій комбінованій *природно-суспільній класифікації* природних ресурсів (О. Шаблій, 2002), ресурси природних сфер (літосфери, гідросфери, атмосфери, біосфери та космічної сфери) розділені за суспільними потребами на паливно-енергетичні, конструктивних матеріалів, продовольчі, комунікаційні, здоров’я та рекреації, духовності (освіти, релігії, культури), наукові, інформаційні.

Мінеральні ресурси літосфери віднесено до чотирьох груп: паливно-енергетичні (вугілля, торф, горючі сланці, нафта, газ, уранові руди), конструктивних матеріалів (руди чорних і кольорових металів, вогнетривкі глини і флюсові вапняки для металургії, нерудні мінеральні матеріали),

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

продовольчі (агроруди для виготовлення мінеральних добрив та гірські породи для підвищення родючості ґрунтів), здоров'я і рекреації (лікувальні камені, грязі, озокерит).

Мінеральні ресурси гідросфери представлено технологічними водами для металургії і хімічної промисловості, розчиненими у воді металами і солями (конструктивні матеріали), питними водами, водами для зрошення та розчиненими у них солями (продовольчі), а також "природною основою розвитку бальнеології" (мінеральні води), які віднесено до групи здоров'я і рекреації.

Класифікація відрізняється нетрадиційним поглядом на природні ресурси – виділенням, зокрема, космічної сфери природних ресурсів, виокремленням в окремі групи ресурсів для задоволення духовних, комунікаційних потреб тощо. Покладені в основу класифікації суспільні потреби, таким чином, розглядаються у найширшому аспекті. Нетрадиційно класифіковані й мінеральні ресурси.

Комплексна суспільно-географічна оцінка природних ресурсів (ПР) за О. Шаблієм (2003) передбачає:

а) оцінку місцезнаходження ПР; б) оцінку освоєння території знаходження ПР; в) визначення знаходження певного ПР у так званому територіальному поєднанні природних ресурсів; г) кількісну та якісну оцінку ПР; д) економічну оцінку ПР, яка передбачає визначення вартісних характеристик окремих ПР чи природних ресурсів регіону; е) оцінку можливостей комплексного і повного використання ПР.

Загальні принципи такого підходу до оцінки природних ресурсів використані нами при розробці методологічних засад конструктивно-географічної оцінки мінерально-сировинних ресурсів регіону (М. Сивий, 2005).

1.2.2. Особливості мінеральних ресурсів, етапність їхнього вивчення і використання. Мінеральні чи мінерально-сировинні ресурси – один з видів природних ресурсів, що мав широке господарське використання впродовж минулих віків, відіграє суттєву роль на сучасному етапі розвитку людської цивілізації і збереже своє значення у віддаленій перспективі. Від інших природних ресурсів мінеральні відрізняються низкою специфічних ознак чи особливостей, серед яких основними є їх вичерпність і відносна невідновлюваність.

Невідновлюваність ресурсів надр пов'язана з тим, що нинішній ресурсний потенціал планети створювався впродовж мільярдів років, а існуючі темпи видобутку можуть призвести до його виснаження вже у найближчі десятиліття. Сучасні геологічні процеси також формують нові родовища корисних копалин, зрозуміло, однак, що приріст нових запасів у такі мізерні за геологічними мірками терміни як десятки чи сотні років неспівмірний з відповідними втратами.

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

В. Міщенко (1983) характеризує мінеральні ресурси за вичерпністю і відновлюваністю:

1. Практично вичерпні і невідновлювані. Це нафта, природний газ, вугілля, більшість руд чорних, кольорових і рідкісних металів, більшість видів неметалічної сировини.

2. Практично вичерпні і відновлювані. Сюди відносяться торф, болотні та озерні залізні руди (бурий залізняк), осадові солі морських лагун, окремі річкові й морські розсипища, залізо-марганцеві конкреції дна океану та ін.

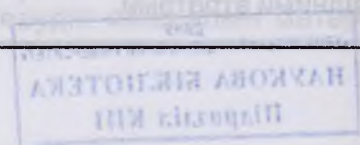
3. Практично невичерпні. Це загальні водні ресурси, глини, вапняки, піски, камінь будівельний та інша будівельна мінеральна сировина.

Найважливіші корисні копалини, які належать до першої групи (насамперед горючі), характеризуються як абсолютно обмежені у земній корі. За сучасних темпів й масштабів видобутку їх запаси катастрофічно швидко вичерпуються, а процеси геологічного відтворення йдуть надзвичайно повільно. Окрім того, у минулі геологічні епохи утворенню родовищ багатьох корисних копалин сприяли унікальні геолого-геохімічні обстановки (як, наприклад, для формування залізних руд у ранньому протерозої, вугілля – у карбоні чи нафти – у мезозої і кайнозої). Неповторність таких умов зумовила своєрідність та унікальність сформованих родовищ.

До другої групи відносять корисні копалини, що порівняно швидко відтворюються у сучасних умовах. Наприклад, за сто років утворюється помітний шар торфу. Залізо-марганцеві конкреції нагромаджуються досить повільно – приблизно 1 мм за 1 000 років. Але загальний приріст маси за рік становить мільйони тонн.

До третьої належать корисні копалини, яких у земній корі набагато більше, ніж будь-коли знадобиться людству. Це різновиди будівельної мінеральної сировини, а також карбонатна, металургійна, хімічна сировина. Проте їх розробка лімітуватиметься. Адже добування КК пов'язане з ушкодженням цінних орних земель. З іншого боку, наявність загальних практично невичерпних запасів зовсім не означає, що у тому чи іншому місці вони не можуть бути вичерпаними.

Проблему вичерпності мінеральних ресурсів, однак, можна розглядати і в іншому ракурсі. Питання широко обговорювалось у світовій літературі в середині вісімдесятих років минулого століття. Дискутувалися три очевидні постулати: 1) ресурси мінеральної сировини обмежені; 2) мінеральні ресурси практично невідновлювані; 3) при збереженні їх споживання, яке зростає експоненціально, вони будуть у близькому майбутньому вичерпані, що поставить людство перед потребою вирішення складних проблем (концепція "меж розвитку", *D. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers, W. Behrens, 1972*). Наслідком проведених дискусій слід вважати такі висновки.



1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

Людству не загрожує близьке вичерпання фізично наявних у надрах мінеральних ресурсів: загалом вони практично невичерпні. Проте обмеженою є технічно доступна й економічно ефективна (за умовами залягання та якістю) частина ресурсів багатьох важливих видів корисних копалин. Швидке вичерпання саме цієї частини та перехід до менш ефективних покладів і будуть означати серйозні випробування для економік багатьох країн. З іншого боку, загострення ресурсних проблем поставить людство перед гострою потребою впровадження новітніх технологій, які, дуже ймовірно, дадуть можливість використовувати менш ефективні (бідніші) ресурси (чи їх замітники).

Таким чином, проблема має довготерміновий характер і не може вміститись у рамки нинішнього чи найближчого часу. Вона також не вислується чисто геологічними питаннями стосовно кількості та розміщення корисних копалин, хоча, безперечно, вони є ключовими. Як підкреслює А. Астахов у передмові до книги Б. Скіннера (1989), при обговоренні природоресурсної проблематики "набагато практичніше зосереджувати цілеспрямовану увагу на *ресурсно-відтворювальну діяльність людини*, участь якої у питаннях мінерально-ресурсного самозабезпечення зовсім не парівна". Роль людини полягає насамперед в продуманій системі заходів у двох взаємно конкуруючих напрямках: пошуках нових ресурсів і технологічній розробці більш повного та ефективного використання об'єктів, які раніше вважалися нерентабельними. У цьому розумінні ресурси мінеральної сировини, придатні для використання людиною, можуть вважатись цілком "відтворюваними", а управління численними (альтернативними чи такими, що доповнюють одна одну) роботами щодо такого відтворення якраз і становить суть ресурсозберігаючої діяльності людини.

Іншою важливою особливістю мінеральних ресурсів, як справедливо зазначає А. Арбатов (1978), є невизначеність оцінки їх запасів, що зумовлено як прихованим характером залягання родовищ, так і нерівномірністю їхнього розподілу в земній корі. При оцінці розмірів родовищ і вмісту в породі корисних компонентів дослідники ґрунтуються на екстраполяції одиничних спостережень на весь об'єм родовища, що призводить до певної вірогідності отриманих даних. Ще більш невизначена оцінка ресурсів великих регіонів, яка включає також врахування невідкритих родовищ (прогнозні ресурси). Неточність оцінок пов'язана і з наявністю родовищ-гігантів, формування яких було зумовлене сприятливим збігом багатьох геологічних чинників і які на погано вивчених ділянках практично не передбачувані. Разом з тим, родовища-гіганти часто становлять значну частину запасів багатьох регіонів. Залежність загальних прогнозних ресурсів від наявності або відсутності великих родовищ робить їхню оцінку для регіонів часто заниженою чи, відповідно, завищеною.

Ще однією причиною, яка впливає на невизначеність оцінки ресурсів, є відсутність чітких критеріїв економічної рентабельності видобування

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

КК, особливо в майбутньому, у зв'язку зі складністю передбачення змін попиту на сировину, а також можливих змін в технології її видобування і використання.

До інших специфічних особливостей мінеральних ресурсів відносять (А. Арбатов, 1978): а) мінливість у часі значення того чи іншого виду сировини залежно від промислового розвитку, розробки нових технологій видобування та переробки, нових можливостей видобутку, кон'юнктури ринку тощо; б) взаємозамінність деяких видів МС у головних областях її застосування; в) збільшення з часом кількості видів сировини та її джерел у зв'язку з новими пошуками і розвитком технологій; г) поліфункціональність застосування ресурсів та пов'язані з нею різні вимоги, що виставляють до однієї і тієї ж сировини різними галузями її використання; д) розбіжності у складі, якості, умовах залягання одного виду сировини, що зумовлює різні витрати на її виробництво.

Таким чином, наведений вище перелік особливостей МР дає уяву про них як про складний об'єкт дослідження, що характеризується певним ступенем невизначеності, складною структурою, багатофакторністю взаємозв'язків тощо. Комплексне вивчення мінеральних ресурсів включає дослідження їх цілою низкою наукових дисциплін, а також окремими галузями промисловості, економіки і, навіть, політикою.

Отже, охарактеризувавши певні особливості мінеральних ресурсів, потребу комплексного їх дослідження, яке здійснюється у межах своєї компетенції системою наук та виробничих галузей, можемо визначитись і з самим поняттям *мінеральні чи мінерально-сировинні ресурси*, яке у цій роботі трактується як *сукупність специфічних форм мінеральної речовини, нагромадженої в надрах чи на поверхні Землі, яка слугує вихідною сировиною для промислового виробництва, джерелом енергії чи для безпосереднього споживання і може бути рентабельно видобута та використана тепер або в майбутньому без нанесення шкоди іншим природним ресурсам і без створення кризових геоекологічних ситуацій у довкіллі*.

Загальна послідовність перетворення мінеральних ресурсів у мінеральну сировину може бути проілюстрована відповідною схемою (рис. 1.3).

Для переведення ресурсів у розвідані (доведені) запаси, які дають можливість розпочинати дослідно-промисловий чи промисловий видобуток, необхідні геологорозвідувальні роботи, обсяг яких у кінцевому наслідку визначається потребою в конкретній сировині та необхідністю її достовірної оцінки. Видобуті корисні копалини, відповідно, стають мінеральною сировиною, яка піддається спочатку (при потребі) збагаченню, тобто доведенню до кондицій, що пред'являє до неї конкретна галузь промисловості, а потім переробці у вторинну сировину, яка поступає у сферу виробництва кінцевих продуктів.

І на стадії геологорозвідувальних робіт і, особливо, на стадіях видобутку, збагачення та переробки КК процеси супроводжуються утворенням

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

вторинних продуктів – відвалів, шламосховищ тощо та забрудненням довкілля: поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, сільськогосподарських угідь. Вторинні продукти гірничого й переробного виробництва здебільшого можна вважати також перспективними ресурсами, частина з яких нерентабельна для розробки в сучасних умовах, а частина може бути використана для різноманітних господарських потреб.



Рис. 1.3. Етапність вивчення та використання мінеральних ресурсів

Крім цього, на стадії видобування і, особливо, при збагаченні і переробці основних КК вилучаються усі цінні супутні компоненти.

Іноколи на стадію переробки поступають також відходи зі сфери виробництва кінцевих продуктів, наприклад, металеві відходи. Паливно-енергетичні ресурси витрачаються безповоротно, проте з утворенням значної кількості відходів.

1.2.3. Сучасні класифікації мінеральних ресурсів та гірничо-промислових відходів. Не розглядаючи чисто геологічних чи гірничо-геологічних класифікацій родовищ корисних копалин (генетичних, морфологіч-

них та ін.), зупинимось коротко на відомих класифікаціях мінеральних ресурсів, які враховують їх господарське використання. При цьому будемо виходити з певної ідентифікації класифікацій мінеральних ресурсів і видів мінеральної сировини.

Довгий час загальноприйнятою (у межах колишнього СРСР) вважалась класифікація, запропонована ще у 1929 р. О. Ферсманом, який поділив мінеральну сировину на руди металів, паливо і нерудні копалини. При цьому була досить детально класифікована остання група копалин саме за їх промисловим використанням. Надалі схема неодноразово вдосконалювалась, зокрема такими дослідниками, як М. Єрмаковим, І. Романовичем, В. Антипіним, В. Смирновим, С. Кагановичем та ін.

Так, у 1956 р. І. Романович опублікував класифікацію, в якій усі родовища корисних копалин розділено на родовища елементів, родовища мінералів і родовища гірських порід. До родовищ елементів відносились всі об'єкти металевих корисних копалин і низка неметалевих, що використовуються як окремі хімічні елементи.

В 1959 р. Р. Бейтс пропонує замінити термін “неметали” виразом “промислові породи і мінерали”. Останні він поділяє на дві групи: промислові гірські породи (Industrial Rocks) і промислові мінерали (Industrial Minerals), розділяючи перші за генетичним принципом на вивержені, метаморфічні та осадові, а другі – на пегматитові, жил і заміщення, метаморфічні, осадові та залишкові.

В 1961 р. М. Єрмаков розширив кількість груп і класів корисних копалин у порівнянні з класифікацією І. Романовича і, окрім класів елементів, мінералів та порід, виділив ще клас кристалів і клас родовищ рідин та газів. Разом з тим, він залишив у своїй класифікації попередні групи родовищ – металеві, неметалеві й горючі, додавши нову групу – гідромінеральні корисні копалини (табл. 1.1), віднісши до неї лікувальні мінеральні води, лікувальні мінеральні грязі, мули, промислові мінеральні води, гарячі джерела і негорючі гази. Класи М. Єрмаков поділяє на головні типи мінеральної сировини з врахуванням їх використання у промисловості. Так, клас елементів складається із: 1) руд металів; 2) промислової хімічної сировини і сільськогосподарської хімічної сировини. Клас аморфних речовин і мінеральних агрегатів поділений на: 1) декоративну сировину і кольорове каміння; 2) флюси та термостійкі мінерали і тощо. Головні типи мінеральної сировини поділені на види і різновиди, наприклад, сільськогосподарська хімічна сировина ділиться на: 1) борати; 2) боросилікати; 3) калійні солі; 4) азотні добрива; 5) фосфорні добрива; 6) миш'якові мінерали.

У 1963 р. І. Романович опублікував новий варіант своєї класифікації родовищ КК за ознакою використання їх у промисловості. Вважаючи недостатнім загальноприйнятий поділ родовищ на металеві, неметалеві та каустобіоліти, він запропонував як найбільші класифікаційні одиниці дві групи: тверді (А) і рідкі та газоподібні (Б) корисні копалини. Ці групи він по-

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

Класифікації мінеральної сировини

За Сиродовицею М., 1963 (група і підгрупа)	За Розеншвіцера І., 1963 (група, клас, підклас)	За Аппельмана В., 1964 (група, клас, тип)	За Сиродовицею Ю., 1968 (види використання)	За Сиродовицею Н., Самаровою В., Кагановичем С., 1975 (група і підгрупа)
<p>I. Металічні корисні копалини</p> <p>1. Руди металів</p> <p>II. Неметалічні корисні копалини</p> <p>1. Промислова хімічна сировина</p> <p>2. Сільськогосподарська хімічна сировина</p> <p>3. Пезооптична сировина</p> <p>4. Технічне і дорожочіне каміння</p> <p>5. Декоративна сировина</p> <p>6. Флюси і термостійкі мінерали</p> <p>7. Сировина для різних виробництв</p> <p>8. Будівельні матеріали</p> <p>III. Горючі корисні копалини</p> <p>1. Тверда паливно-хімічна сировина</p> <p>2. Нафта і горючі гази</p> <p>IV. Гідромінеральні корисні копалини</p> <p>1. Бальнеологічні і промислові води і гази</p>	<p>Група А. Тверді корисні копалини</p> <p>Клас I. Родовища елементів</p> <p>1. Родовища Fe і металів, які утворюють сплави з Fe</p> <p>2. Родовища кольорових металів і металів, які утв. сплави з ними</p> <p>3. Родовища благородних металів</p> <p>4. Родовища радіоактивних металів</p> <p>5. Родовища розсіяних хімічної сировини</p> <p>6. Родовища розсіяних елементів</p> <p>Клас II. Родовища мінералів</p> <p>1. Родовища кристалів: слюди, дорожочіні камені, азбест та ін.</p> <p>2. Родовища власне мінералів</p> <p>Клас III. Родовища гірських порід</p> <p>1. Родовища будівельних матеріалів і порід як хімічної сировини</p> <p>2. Родовища горючих копалин</p> <p>Група Б. Рідкі і газоподібні корисні копалини</p> <p>Клас I. Родовища нафти і горючого газу</p> <p>Клас II. Родовища різних вод</p> <p>1. Питтєвих.</p> <p>2. Технічних.</p> <p>3. Лікувальних.</p> <p>4. Промислових.</p> <p>5. Гарячих вод і газів.</p> <p>Клас III. Родовища благородних газів</p>	<p>Група. Тверда мінеральна сировина</p> <p>Клас елементів</p> <p>Типи мінеральної сировини:</p> <p>1. Металічна</p> <p>2. Промислова хімічна</p> <p>3. Сільськогосподарська хімічна</p> <p>Клас кристалів:</p> <p>Типи:</p> <p>1. Пезооптична кристалосировина</p> <p>2. Технічна кристалосировина і дорожочіне каміння</p> <p>Клас мінеральних агрегатів</p> <p>Типи:</p> <p>1. Декоративна сировина і кольорове каміння</p> <p>2. Флюси і термостійка сировина</p> <p>Клас гірських порід</p> <p>Типи:</p> <p>1. Сировина для різних виробництв і споруд</p> <p>2. Будівельні матеріали</p> <p>3. Паливно-хімічна сировина</p> <p>Група. Рідка і газоподібна сировина</p> <p>Клас рідин</p> <p>Типи:</p> <p>1. Паливно-хімічна сировина</p> <p>2. Гідромінеральна сировина</p> <p>Клас газів</p> <p>Типи:</p> <p>1. Паливно-хімічна сировина</p> <p>2. Промислові гази</p>	<p>I. Енергетичні - горючі копалини, радіоактивні матеріали, внутрішньоземне тепло</p> <p>II. Сировинні - промислові - мінеральна сировина і будівельні матеріали</p> <p>III. Істотні</p> <p>IV. Оздоровчі - гідромінеральні ресурси, лікувальні гряди</p> <p>V. Сільськогосподарські - сировина для виробництва добрив</p> <p>VI. Культурно-естетичні - сировина для виготовлення дорожочіного і декоративного каміння</p>	<p>I. Тверда паливно-хімічна сировина: кам'яне вугілля, буре вугілля, горючі сланці, торф</p> <p>II. Рідка і газоподібна паливно-хімічна сировина: нафта, природний газ</p> <p>III. Метали: чорні, кольорові, рідкісні, розсіяні та ін.</p> <p>IV. Нерудна сировина для металургії: вапняк, вогнетривий, плавиківий шлат та ін.</p> <p>V. Технічна сировина, дорожочіне і напледорожочіне каміння: алмаз, абразиви, г'єзокварц, дорожочіні камені та ін.</p> <p>VI. Сировина для будівельної індустрії: будівельне каміння, цементна, скляна, керамічна сировина та ін.</p> <p>VII. Гірично-хімічна сировина: хімічна сировина (сірка, колчедан та ін.), агрохімічна сировина</p> <p>VIII. Гідрохімічна і газова сировина: підземні і поверхневі води, мінеральні гряди та ін.</p>

ділив на класи (позначені римськими цифрами), які у свою чергу, складаються з підкласів (арабські цифри), а останні включають різновиди сировини (букви) (див. табл. 1.1).

В. Антипін (1964) зауважує, що при виділенні класів автор допускає неоднаковий підхід до групування родовищ КК. Якщо визначальною ознакою при виділенні класів пропонуються компоненти, що підлягають видобуванню як корисні копалини, то у першій групі такими компонентами є елемент, мінерал і гірська порода, і це дозволяє виділити відповідно три класи родовищ КК. Проте така класифікаційна ознака не спрацьовує у другій групі, де виділяються класи нафти і горючого газу, різних вод і благородних газів, тобто в основу поділу вже не покладено хімічні елементи, мінерали і гірські породи. Викликає заперечення також, наприклад, об'єднання в одному підкласі родовищ будівельних матеріалів і хімічної сировини. Однак, головним недоліком класифікації є відсутність у значній частині її підрозділів вказівок про конкретні галузі народного господарства, що споживають ту чи іншу мінеральну сировину. У цьому відношенні класифікація М. Єрмакова вигідно відрізняється від аналізованої класифікації. В. Антипін, узявши за основу класифікацію М. Єрмакова, пропонує свою, дещо модифіковану (див. табл. 1.1). Як головні класифікаційні одиниці він виділяє дві групи, запропоновані І. Романовичем: групу твердої мінеральної сировини і групу рідкої та газоподібної мінеральної сировини. В основу виділення типів мінеральної сировини покладено принцип головного промислового призначення МС. При виділенні видів і різновидів МС за основу беруться її фізичні та хімічні властивості.

Ю. Єфремовим (1968) запропонована оригінальна класифікація ресурсів надр, які розглядаються як компонент ландшафту, за видами використання (табл. 1.1).

У класифікації М. Єрмакова, модифікованій В. Смирновим та С. Кагановичем (1975), групи і класи родовищ, а також типи і види МС виділяються за ознаками переважного народногосподарського використання.

Відомі також класифікації мінеральних ресурсів за значимістю для народного господарства, зокрема за їх роллю у формуванні виробничо-територіальних комплексів, за значенням різних видів ресурсів у розвитку й розміщенню видобувної промисловості та утворенню її територіальних форм тощо.

М. Педан і В. Міщенко (1981), проаналізувавши відомі класифікації мінеральних ресурсів, дійшли висновку, що як альтернативні ознаки для вихідного їх групування можуть розглядатися *геологічні види, призначення сировини та однорідність виробництва*. Альтернативність при цьому відноситься лише до вихідного групування і не виключає можливого комбінування всіх перелічених ознак на наступних етапах поділу мінеральних ресурсів.

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

Використання як основи для виділення провідних угруповань мінеральних ресурсів їх *геологічного видового поділу* неминуче зумовить промізкість класифікаційної структури. Багатоцільовий характер значної частини корисних копалин потребуватиме у кожному випадку врахування надзвичайно строкатого набору вимог до сировини, які пред'являють до неї конкретні споживачі. Наступне комбінування геологічного видового поділу з ознаками однорідності призначення та однорідності виробництва суттєво не міняє становища, тому що при цьому зберігаються труднощі одержування галузевих і підгалузевих угруповань. До переваг такого підходу слід, очевидно, зарахувати полегшеність процедур вияву взаємозамінних видів і джерел ресурсів.

При розгляді як вихідної ознаки *виробничого (галузевого) призначення* сировини варто також враховувати, насамперед, багатогалузеве споживання більшості її видів. Адже ж, наприклад, навіть залізні руди є не тільки металевою сировиною, але й залізистою добавкою цементної шихти, наповнювачем бурових розчинів, пігментною сировиною тощо. Реалізація у класифікації ознаки однорідності призначення також зумовляє промізкість класифікаційної структури і сильну неоднорідність виділених угруповань.

Повніше задовольняє поставлені вимоги використання ознаки *галузевої спільності* чи *однорідності* гірничодобувного виробництва, яка враховується при складанні балансів і планів розподілу продукції. Вихідними класами при цьому можуть виступати складені внаслідок суспільного поділу праці сировинні галузі й підгалузі промисловості. При такій класифікації певні види сировини і родовища внаслідок можливостей їх багатоцільового використання будуть розглядатись в декількох незалежних класах. В середині класів вони можуть виявитись одночасно в різних підкласах. Проте в кожному з випадків до сировини буде стосуватись свій специфічний комплекс вимог, тобто інформація не повторюється, а доповнюється.

Отже, одночасна фіксація окремого виду МС у двох або більше галузевих і підгалузевих угрупованнях відобразить, таким чином, можливість використання його в інших напрямках, що може розглядатись лише як позитив. У кожному з таких угруповань сировина буде класифікуватись відповідно до пред'явлених до неї галузевих вимог. Так, наприклад, в класі "гірничохімічна сировина" до угруповання "агрономічні руди" будуть зараховані комплексні нефелін-апатитові руди, які як алюмінієва сировина одночасно повинні знаходитись в галузевому класі "сировина кольорової металургії" і т. д.

В. Міщенко та М. Рябоконт (1987) вважають, що галузева приналежність чи однорідність виробництва МС, покладені в основу її класифікації, найкраще задовольняють потреби комплексно-географічних та економічних досліджень. У розробленій ними класифікації виділено 8 груп і 43 під-

групи МС. Класифікація є промисловою чи геолого-економічною, максимально об'єднуючи ознаки однорідності виробництва з ознаками однакового призначення продукції.

Разом з тим, цілеспрямоване використання сировинних ресурсів для забезпечення ефективного і пропорційного розвитку галузей господарства, безперечно, вимагає об'єднання класифікації мінеральних ресурсів на спільній (єдиній) методологічній основі з такою ж класифікацією гірничопромислових відходів. Тим більше, що останні дуже часто виступають прямими заміниками первинних ресурсів і широко застосовуються, особливо у будівельній галузі.

М. Педан і В. Міщенко (1981) поділяють ГПВ на дві вихідні групи.

До *першої* відносяться відходи гірничодобувних підприємств (кар'єрів, шахт, рудників тощо). Це розкривні та вміщуючі породи, які попутно видобуваються при розробці основних КК. Тут переважають піщано-глинисті утворення, частину становлять також міцні скельні породи, рідше у відходи потрапляють рідкі та газоподібні продукти. Дані відходи найчастіше враховуються разом з основною корисною копалиною і включаються у баланс останньої. Так, в Україні попутно добувається така сировина: залізисті кварцити окиснені; залізисті кварцити некондиційні; вапняки і доломіти флюсові; піски формувальні; глини вогнетривкі і тугоплавкі; талько-магнезити; глини бентонітоподібні та бентонітові; каоліни первинні, вторинні та лужні; вапняки для хімічної, цементної і вапняної галузей промисловості; графітові руди; стронцієносні вапняки; розсипні руди титану, рідкісних земель; будівельне каміння (граніти, гнейси, пісковики, вапняки та ін.); галечники; піски загальнобудівельні, силікатні, бетонні; кварцові піски і пеліти скляні; глини і суглинки керамічні, цементні та ін.; глини і сланці керамзитові; аргіліто-вуглисті шахтні породи; гіпс та ангідрид; амфіболіти (для кам'яного литва); шахтні мінералізовані води; супутній газ. Уже цей довгий перелік (не враховуючи навіть величезних обсягів видобутку) вказує на чільну роль, яку відіграють відходи цієї групи у загальному балансі мінерально-сировинних ресурсів держави.

Другу групу відходів становлять відходи первинної та вторинної переробки мінеральної сировини. При цьому, умовно вважається, що при первинній переробці МС не зазнає фізико-хімічних перетворень, при вторинній – можуть мінятися склад, агрегатний стан сировини, появлятися новоутворення. Іншими словами, первинна переробка МС – це переважно її збагачення, при цьому вихідна речовина може піддаватися подрібненню, сепарації, грануляції, очищенню (для нафти і газу). Продукти первинної переробки – дрібні фракції подрібнення, різноманітні шлами, хвости збагачення – одні з найбільш масових за обсягами виходу. Серед них розрізняють, для прикладу, відходи паливної промисловості – хвости флотації і породні рештки вуглезбагачення; відходи чорної металургії – шлами збагачення залізних, марганцевих руд, щебінкові відходи збагачення заліз-

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

них руд, піщано-щебінкові відходи дробильно-сортувальних фабрик флюсо-вого виробництва; відходи хімічної і нафтохімічної промисловості – відходи флотації сірчанних, калійних, галітових руд, відходи збагачення і сортування крейди тощо; відходи промисловості будівельних матеріалів і неметалургійної промисловості – відходи збагачення каоліну, флотації графітових руд, відсів – відходи подрібнення скельних порід, відходи розпилювання камення тощо.

Продукти вторинної переробки МС поділяють залежно від галузевої та підгалузевої приналежності та на основі деталізації ознаки характеру переробки, наприклад, відходи електро- і теплоенергетики – мінеральні рештки від спалювання органічного палива, які пройшли термічну обробку і характеризуються високою дисперсністю; відходи хімічної промисловості (гірничо-хімічної, содової, фосфатних добрив та ін.), цементної, цукрової тощо.

Специфіка використання гірничопромислових відходів, яка повинна враховуватись і при їх класифікаціях, передбачає такі варіанти, як пряму заміну вихідної (первинної) сировини, заміну первинної сировини після певної технологічної підготовки (при вилученні окремих цінних компонентів), повторне використання відходів у даному виробництві. У класифікаціях гірничопромислових відходів, запропонованих М. Педаном і В. Міщенком (1987), автори використовують і такі їхні ознаки як форми знаходження (відвали, шламосховища), поточний й очікуваний вихід (річний та сумарний). Скажімо, для розкривних порід очікуваний вихід – це ті запаси КК, які знаходяться в них у межах кар'єрного чи шахтного полів. Для відходів первинної й вторинної переробки очікуваний вихід – це кумулятивний обсяг відходів за час відпрацювання запасів КК на цьому родовищі чи за нормативний строк функціонування підприємства.

У табл. 1.2 нами зроблено спробу взаємоув'язки класифікацій мінеральних ресурсів і відходів їх видобутку та переробки. За основу таблиці взято класифікації В. Міщенка, М. Рябокonia (1987) та М. Педана, В. Міщенка (1987). Запропонована класифікація максимально відповідає чинному Класифікатору корисних копалин ДК 008 2007, який використовується у практиці геологорозвідувальних організацій.

Центральне місце у табл. 1.2 займають провідні класи і підкласи мінеральних ресурсів, якими замінено групи і підгрупи з класифікації (В. Міщенко, М. Рябокonia, 1987), які виділені за ознакою економічної однорідності виробництва сировини, що передбачає використання їх як основи для формування класів галузевого поділу промисловості.

Згідно з галузевою класифікацією виділяються такі комплексні галузі, які відносяться до розряду гірничодобувних: паливна промисловість, чорна металургія, кольорова металургія, хімічна промисловість, промисловість будівельних матеріалів, скляна промисловість, харчова промисловість. Дві групи – "неметалургійна сировина" і "технічна сировина" об'єднані в

Таблиця 1.2

Взаємоум'язка класифікації мінеральних ресурсів і гірничопромислових відходів

Класи мінеральної сировини	Підкласи мінеральної сировини	Типові і наймасовіші відходи видобутку / переробки КК			Специфіка утилізації відходів	Галузі господарства – споживачі відходів
		Відходи причинного виробництва	Відходи первинної переробки МС (зв'язання)	Відходи вторинної переробки МС		
1	2	3	4	5	6	7
Паливно-енергетична і хімічна сировина	Вугілля кам'яне, буре Горючі сланці Торф Нафта і конденсат Природний газ Уран	Розкритинні, бокові, шахтні породи	Крупна і дрібна порода відсідки, флотацийні хвости	Золота шлаки Полуптний газ Кислі гудрони Гази нафтопереробки	Як прями замітники первинної сировини	Теплові, атомні електростанції Будматеріалів: місцевих зв'язуючих; пористих заповнювачів; стінових тощо
Сировина чорної металургії	Рудна сировина: залізна, марганцева, хромова Нерудна сировина: флюсова (вапняк, польовий шпат), вогнетривка (глина, доломіт, каолін, талько-магнезит), формувальна (глини, піски, бентоніти)	Розкритинні і бокові пухкі і скельні породи, некондиційні вапняки, доломіти	Піщани і гіпсово-глинисті шлами, частково щабінкові відходи, відсів, дрібні фракції подрібнення	Доменні шлаки Сталеплавильні шлаки Ферросплавні шлаки Залізовмісні відходи Кам'яновугільні фузи Лом вогнетривів	Як прями замітники первинної сировини	Чорна металургія Будматеріалів: цементна; місцевих зв'язуючих; пористих заповнювачів; стінових; будівельної кераміки; дорожно-будівельних матеріалів
Сировина кольорової металургії	Рудна сировина: руди легких металів, руди кольорових металів, руди благородних металів, руди рідкісних і розсіяних металів, руди рідкоактивних металів Нерудна сировина: флюсова, вогнетривка, формувальна	Пухкі і скельні розкритинні і попутні породи	Червоні шлами глиноземного виробництва, нефеліновий шлам, хвости збагачення (піски)	Шлаки свинцеві, мідні та ін. Сірководмісні гази	Повторна переробка для утилізації додаткових компонентів Як прями замітники первинної сировини	Кольорова металургія Цементна Скляна Пористих заповнювачів Стінових матеріалів Дорожно-будівельні матеріали

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

Закладений Табл. 1.2

1	2	3	4	5	6	7
Принципально-хімічна сировина	Хімічна сировина: сирка, пірит, барит, галіт та ін. Агрохімічна сировина: сильвініт, апатит, фосфорит, валняк та ін. Мінеральних пігментів	Пісок і скеляні розкривні та попутні породи	Валювкові шлами, фракції подрібнення, глинисто-сольові шлами, сірковмісні шлами	Фосфорит, фосфосілікати Піритні недогарки Кубові рештки	Як заміники при укладі додаткової обробки (фосфогіпс). Як заміники первинної сировини (агрохімічної)	Хімічна Будматеріали: цементне, місцевих зв'язуючих; пористих загловнявачів; дорожніх матеріалів. Сільське господарство
Технологічна сировина	Абразивна сировина Електро- і радіотехнічна Оптична і п'єзооптична Адсорбційна Сировина для цукроварень Фарфоро-фаянсова Ювелірно-виробна	Розкривні і бокові породи	Каоліністі піски, піски і каолінові хвости, дрібні фракції подрібнення, крупна фракція. Некондиційні відходи		Як прями заміники Частково використовують ся вторинно. Як прями заміники	Будматеріали: нерудних; будівельної кераміки; дорожніх матеріалів. Технічна
Будівельна сировина	Цементна Зв'язуючих матеріалів Грубої будівельної кераміки Піляних стінових матеріалів Каміння будівельного Каміння облицювального Пористих загловнявачів (керамзитова) Скляна Піщано-гравійна	Переважно піски розкривні породи	Відсіви подрібнення, відходи каменерізання, некондиційні піски тощо	Цементний піл Бій будматеріалів, скляний бій	Як прями заміники первинної сировини	Будматеріали: цементна; місцевих зв'язуючих; нерудних; стінових; дорожніх будівельних матеріалів. Скляна

єдиний клас “технологічна сировина”, назва якого, на наш погляд, цілком задовільно поєднує сировину вищеназваних груп єдиною ознакою, а саме “технологічністю”, тобто участю у тому чи іншому технологічному процесі: це стосується і таких видів неметалорудної сировини як каоліни, графіт, слюди та такої технічної сировини, як абразиви, польові шпати, кольорове каміння тощо. Сировина скляної промисловості розглядається у складі класу “будівельна сировина”, тому що фактично її запаси враховуються балансом спільно із запасами будівельних матеріалів.

Замість підгрупи “агрономічна сировина” виділено підклас “агрохімічна сировина”, тому що багато видів МС можуть використовуватись як у хімічній промисловості, так і у сільському господарстві: та ж сірка, карбонати чи сульфати кальцію тощо. Це ж стосується і галіту (кухонної солі), умовно віднесеного до харчової сировини, хоча він на тих же підставах може вважатись і сировиною хімічної промисловості (виробництво соляної кислоти, хлорного вапна тощо).

Загалом, широкий діапазон використання деяких видів МС спричиняє входження їх до різних класифікаційних одиниць – в основному підкласів, рідше класів.

“Паливно-енергетична сировина” розглядається як “паливо-енергетична і хімічна”, тому що торф, кам'яне вугілля, а також нафта і газ, окрім свого енергетичного призначення, завжди є цінною хімічною сировиною, що власне визначає комплексність їх використання.

Виділені в таблиці 1.2 класи мінеральних ресурсів приймаються за стрижневу основу системної взаємоув'язки класифікацій природних ресурсів надр і гірничопромислових відходів. Справа від колонки класів МС подається поділ їх на підкласи, далі – типові масові відходи видобутку і переробки МС. Подано також специфіку утилізації відходів та основні галузі-споживачі цієї сировини.

1.3. Підходи до вивчення мінерально-сировинних ресурсів

Історично склалося так, що дослідження МСР відбувалися й відбуваються у декількох взаємопов'язаних і взаємозумовлених напрямках. Пояснюється це необхідністю всебічного вивчення як самої мінеральної речовини у зв'язку з визначенням можливостей її майбутнього господарського використання, так і процесів, пов'язаних з пошуками, розвідкою, видобуванням та переробкою мінеральної сировини. Сьогодні достатньо чітко диференційовані такі основні напрями вивчення МСР (рис. 1.4).

Картографічний напрям нами окремо не виділяється – картографічні дослідження розглядаються як важливий та необхідний складник усіх основних напрямів вивчення мінерально-сировинних ресурсів.