

**Мирослав Сивий
Ігор Паранько
Євген Іванов**

**ГЕОГРАФІЯ
МІНЕРАЛЬНИХ
РЕСУРСІВ
УКРАЇНИ**

Монографія



Myroslav Syvyi
Igor Paran'ko
Eugen Ivanov

Мирослав Сивий
Ігор Паранько
Євген Іванов

GEOGRAPHY
OF MINERAL
RESOURCES
OF UKRAINE

**ГЕОГРАФІЯ
МІНЕРАЛЬНИХ
РЕСУРСІВ
УКРАЇНИ**

L'VIV
Prostir M
20

ЛЬВІВ
Простір М
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. – 684 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 металеві 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 довкілля в гірничовидобувних регіонах. Джерелами для написання роботи послужили інформаційні щорічники “Гео-

ПЕРЕДМОВА

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 гео-екологічних 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. Прогнозні 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) комплексоутворюючими властивостями мінеральних ресурсів, що виявляє можливості розвитку на базі їхнього освоєння територіально-виробничих комплексів (І. Горленко, 1969; М. Паламарчук, І. Горленко, Т. Яснюк, 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 (І), загальнодержавного (ІІ) та місцевого (ІІІ) значення.

1.1. Поняттєво-термінологічна система ...

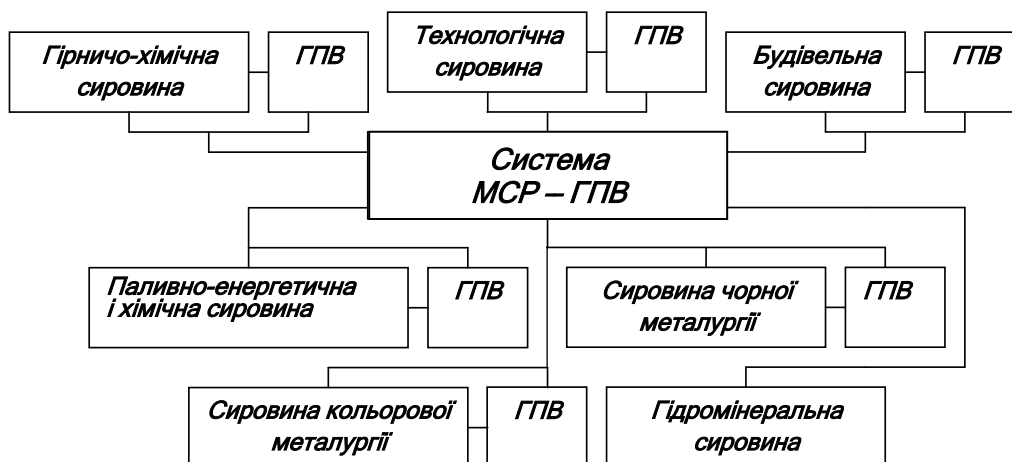


Рис. 1.1. Компонентна структура системи МСР – ГПВ

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 генезою 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 генезою.

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.

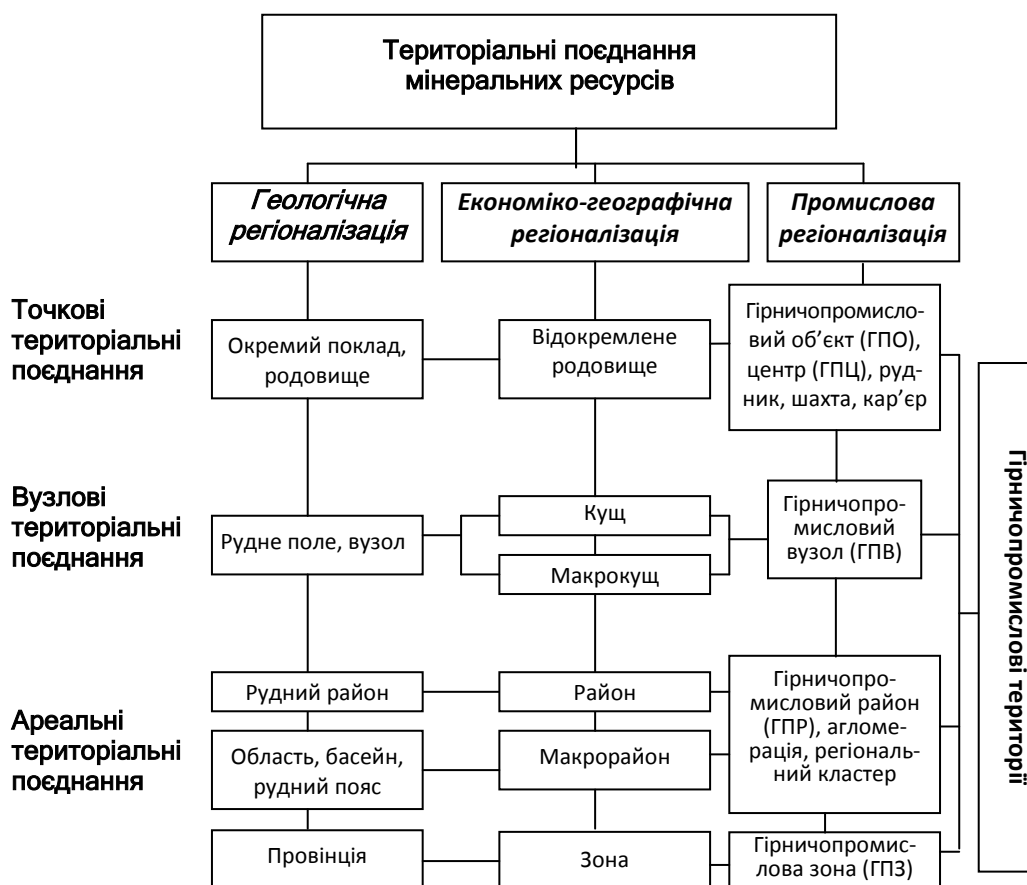


Рис. 1.2. Територіальна структура системи МСР – ГПВ

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 ...

Кущ – 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.

Макрокущ – охоплює площу орієнтовно 1 000...2 000 км² і може об'єднувати до 20 родовищ. Включає кущі 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, кущів і макрокущів. Звідси й поділ районів на прості (елементарні), кущові, змішані.

Елементарний район складається з родовищ, розповсюджених більш-менш рівномірно; у кущовому – запаси зосереджені у вигляді кущів; змішаний район об'єднує кущі 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 залізородному басейну). Їхня площа становить понад 3 000 км². Родовища розташовані компактно, що дозволяє розглядати такі ареальні поєднання як єдине ціле. У межах макрорайонів виділяються кущові, макрокущові, 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, макрокущі, кущі 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, макрокущі 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.

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

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, Глухівський 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 кушців та макрокушців (наприклад, на базі комплексного Шепетівсько-Полонського куща оформився однойменний промисловий вузол з мінерально-сировинною спеціалізацією; на базі Кам'янець-Подільсько-Чемаровецького 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);

1.1. Поняттєво-термінологічна система ...

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, підриву 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, наступають раніше економічного вичерпання;

рекультивация земель – комплекс різноманітних робіт (інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, сільськогосподарських, лісогосподарських та ін.), спрямованих на відтворення продуктивності порушених промисловою 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 користність 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 ...

цілу 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 доопрацювання. 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-продуцентів; 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-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

ристання автором останніх термінів. Адже, згідно з Геологічним словником (1972), нерудні копалини та неметалічні копалини (інколи – руди) є синонімами. Наприклад, агрономічні руди (фосфорит, сильвініт 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 наверхствувань 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 “ископаемое” перекладається на українську 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 вичерпані.

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 вичерпується 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 пасивна”. 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 загалом 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.

Інколи 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-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

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-

Таблиця 1.1

Класифікації мінеральної сировини

За Срмаковим М., 1961 (групи і підгрупи)	За Романовичем І., 1963 (групи, класи, підкласи)	За Англіліним В., 1964 (групи, класи, типи)	За Сфремовим Ю., 1968 (види використання)	За Срмаковим Н., Смирновим В., Кагановичем С., 1975 (групи і підгрупи)
<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 дорогоцінне 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 елементів хімічної сировини</p> <p>6. Родовища розсіяних елементів</p> <p>Клас II. Родовища мінералів</p> <p>1. Родовища кристалів: слюди, дорогоцінні 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. Питєвих.</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 дорогоцінне 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</p> <p>мінеральна сировина і будівельні матеріали</p> <p>III. Іствні</p> <p>(харчові, кормові, літні) - літна вода та ін.</p> <p>IV. Оздоровчі - гідромінеральні ресурси, лікувальні грязі</p> <p>V. Сільськогосподарські</p> <p>- сировина для виробництва добрив</p> <p>VI. Культурно-естетичні</p> <p>- сировина для виготовлення дорогоцінного і декоративного каміння</p>	<p>I. Тверда паливно-хімічна сировина: камяне 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, вогнетривки, плавлені шплат та ін.</p> <p>V. Технічна сировина, дорогоцінне і напідорогоцінне каміння: алмаз, абразиви, пієзокварц, дорогоцінні 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 грязі та ін.</p>

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

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 громіздкість 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 формування 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 залізни 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 зумовлює громіздкість 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. Всередині 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-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

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: залісті кварцити окиснені; залісті 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 ангідрит; 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, щєбінкові відходи збагачення заліз-

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

них руд, піщано-щебінкові відходи дробильно-сортувальних фабрик флюсового виробництва; відходи хімічної і нафтохімічної промисловості – відходи флотації сірчаних, калійних, галітових руд, відходи збагачення і сортування крейди тощо; відходи промисловості будівельних матеріалів і неметалорудної промисловості – відходи збагачення каоліну, флотації графітових руд, відсів – відходи подрібнення скельних порід, відходи розпилювання каміння 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 (1981), 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. Рябокони (1987) та М. Педана, В. Міщенка (1981). 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. Рябокін, 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 – “неметалорудна 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 і переробки КК			Специфіка утилізації відходів	Галузі господарства – споживачі відходів
		Відходи гірничого виробництва	Відходи первинної переробки МС (збагачення)	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	Розкриті, бокові, шахтні породи	Крупна і дрібна порода відсадки, флотаційні хвости	Золотшлаки Попутний газ Кислі гудрони Гази нафтопереробки	Як прями заміники первинної сировини	Теплові, атомні електростанції Будматеріалів: місцевих зв'язуючих; пористих заповнювачів; стінових тощо
	Рудна сировина: залізна, марганцева, хромова Нерудна сировина: флюсова (вапняк, польовий шпат), вогнетривка (глина, доломіт, каолін, талько-магнезит), формувальна (глини, піски, бентоніти)	Розкриті і бокові пухки і скельні породи, некондиційні вапняки, доломіти	Піщані і піщано-глинисті шлами, частково щабінкові відходи, відсів, дрібні фракції подрібнення	Доменні шлаки Сталеплавильні шлаки Ферросплавні шлаки Залізовмісні відходи Кам'яновугільні фуסי Лом вогнетривів	Як прями заміники 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 радіоактивних металів Нерудна сировина: флюсова, вогнетривка, формувальна	Пухки і скельні розкриті і попутні породи	Червоні шлами глиноземного виробництва, нефеліновий шлам, хвости збагачення (піски)	Шлаки свинцеві, мідні та ін. Сірковмісні гази	Повторна переробка для утилізації додаткових компонентів Як прями заміники первинної сировини	Кольорова металургія Цементна Скляна Пористих заповнювачів Стінових матеріалів Дорожно-будівельні матеріали

1.2. Класифікація мінерально-сировинних ...

Закінчення табл. 1.2

1	2	3	4	5	6	7
Грично-хімічна сировина	<i>Хімічна сировина:</i> сірка, пірит, барит, галіт та ін. <i>Агрохімічна сировина:</i> сильвініт, апатит, фосфорит, вапняк та ін. <i>Мінеральних пігментів</i>	Пухкі і скельні розкриті та попутні породи	Вапнякові шлами, фракції подрібнення, глинисто-сольові шлами, сірковмісні шлами	Фосфогіпс, фосфощлаки Піритні недогарки Кубові рештки	Як замітники при умові додаткової обробки (фосфогіпс). Як замітники первинної сировини (агрохімічної)	Хімічна Будматеріалів: цементна; місцевих зв'язуючих; пористих заповнювачів; дорожніх матеріалів. Сільське господарство
Технологічна сировина	<i>Абразивна сировина</i> <i>Електро- і радіотехнічна</i> <i>Оптична і п'єзооптична</i> <i>Адсорбційна</i> <i>Сировина для цукроварень</i> <i>Фарфоро-фаянсова</i> <i>Ювелірно-виробна</i>	Розкриті і бокові породи	Каоліністі піски, піски і каолінові хвости, дрібні фракції подрібнення, крупна фракція. Некондиційні відходи		Як прями замітники Частково використовують вторинно. Як прями замітники	Будматеріалів: нерудних; будівельної кераміки; дорожніх матеріалів. Технічна
Будівельна сировина	<i>Цементна</i> <i>Зв'язуючих матеріалів</i> <i>Грубої і будівельної кераміки</i> <i>Піляльних стінових матеріалів</i> <i>Каміння будівельного</i> <i>Каміння облицювального</i> <i>Пористих заповнювачів (керамзитова)</i> <i>Скляна</i> <i>Піщано-гравійна</i>	Переважаючі пухкі розкриті породи	Відсів подрібнення, відходи каменерізання, некондиційні піски тощо	Цементний пил Бій будматеріалів, скляний бій	Як прями замітники первинної сировини	Будматеріалів: цементна; місцевих зв'язуючих; нерудних; стінових; дорожніх будівельних матеріалів. Скляна

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

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.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

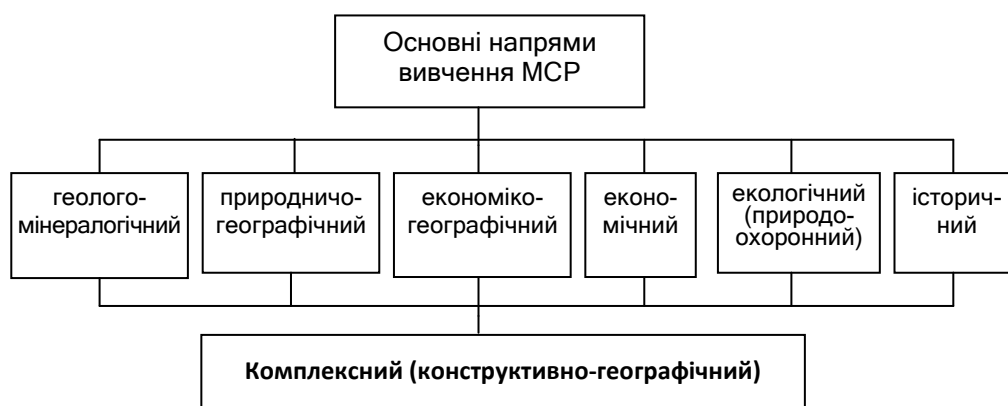


Рис. 1.4. Основні напрями вивчення мінерально-сировинних ресурсів

1.3.1. Завдання і напрями геолого-мінералогічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів України. З огляду на те, що корисні копалини були і є одним з основних об'єктів дослідження геології і, власне, потреби у промисловій сировині призвели до бурхливого розвитку цієї науки у XVIII–XX ст., найдавнішим є, безперечно, *геолого-мінералогічний напрям* вивчення МСР. Напрямок є найрозгалуженішим та опрацьованим і передбачає всебічне дослідження МС – від вивчення її речовинного складу до розробки загальних концепцій пошуків та розвідки КК на різних територіях (від континентів та океанів до окремих адміністративних одиниць) (рис. 1.5).

Аналіз розвитку геолого-мінералогічних досліджень МС становить предмет спеціального розгляду, який виходить за межі цієї роботи. Відмітимо лише вагомий внесок у вивчення мінеральних ресурсів України таких дослідників, як Я. Белевцев, В. Боднарчук, Р. Виржиківський, О. Вялов, М. Гавриленко, Л. Галецький, С. Гошовський, В. Глушко, Д. Гурський, Г. Доленко, Є. Києвленко, Д. Коваленко, В. Краюшкін, Є. Лазаренко, В. Ласкарев, В. Лучицький, Л. Лутугін, О. Матковський, Є. Погребницький, О. Поваренних, Ю. Сеньковський, М. Семененко, В. Соколов, Л. Ткачук, В. Шестопапов, Є. Шнюков, П. Шпак та багатьох інших.

Актуальні проблеми мінеральних ресурсів України в останні десятиліття стали предметом розгляду колективів науковців Інституту геологічних наук НАН України, Інституту геохімії і фізики мінералів НАН України, Інституту геології та геохімії горючих копалин НАН України, співробітників Департаменту геології Міністерства екології та природних ресурсів. Так, М. Гавриленко, Є. Куліш, О. Зарицький, Л. Галецький та В. Міщенко (1992) виділили, зокрема, низку найважливіших проблем і завдань в галузі міне-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

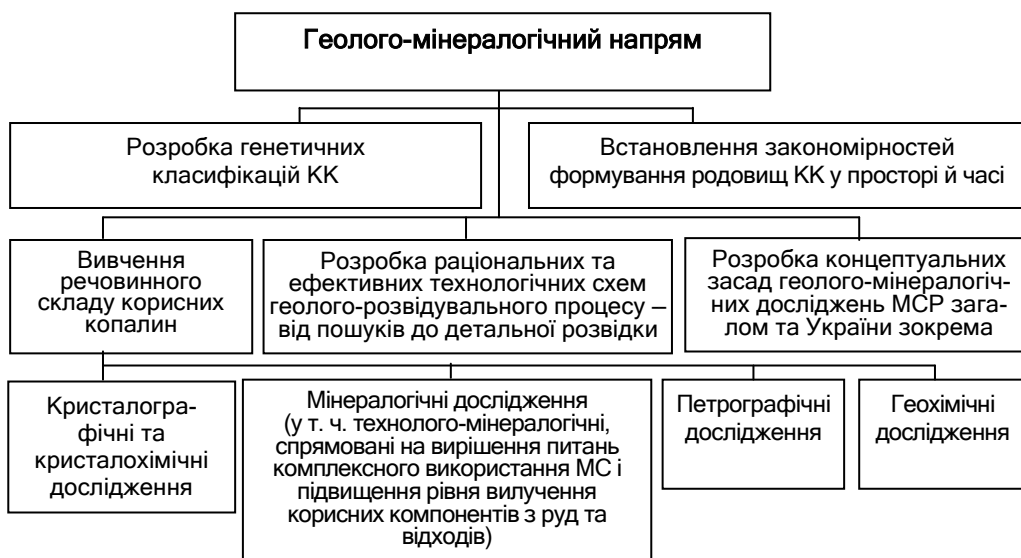


Рис. 1.5. Геолого-мінералогічний напрям вивчення мінерально-сировинних ресурсів

ральних ресурсів, серед яких такі, як: 1) тенденція зниження видобутку основних видів КК, яка, очевидно, буде зберігатись на фоні зростання видобутку і переробки високотехнологічних видів МС – рідкісних металів, цирконію, сировини для спеціальної кераміки, композитів тощо; 2) необхідність прогнозування подій і тенденцій у мінерально-сировинному комплексі на державному рівні; 3) недостатня забезпеченість розвіданими запасами високих категорій багатьох руд заліза, марганцю, нікелю, ртуті діючих гірничих підприємств, дефіцит виявлених об'єктів з п'єзооптичною та каменесамоцвітною сировиною, незначні встановлені промислові запаси нафти і газу; 4) необхідність створення власної мінерально-ресурсної бази для переробних підприємств, які працюють на привозній сировині (сировина для алюмінієвих заводів, для підприємств з виробництва магнею, магнезійних вогнетривів, фосфатних добрив, для ювелірної промисловості); 5) визначення доцільності освоєння нововідкритих рідкіснометалевих родовищ, родовищ золота, поліметалів, фосфоритів, цеолітів, апатитів та ін. і створення на їх базі великих мінерально-сировинних комплексів з точки зору екології, відводу значних площ продуктивних земель, соціально-економічних факторів; 6) створення та зміцнення мінерально-ресурсної бази АПК України для виробництва фосфорних і калійних добрив, карбонатної і фосфатно-карбонатної муки для розкислення ґрунтів, мікроелементних додатків тощо; 7) розширення використання вторинних мінеральних ресурсів (териконів, відвалів, хвостів збагачення, золошлаків ТЕЦ і ТЕС, металургійних шлаків тощо); 8) підвищення рівня комплексного, безвідход-

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

ного, раціонального використання МС як один з ефективних шляхів: а) найвигіднішої у економічному та екологічному відношеннях реалізації багатств надр конкретних регіонів держави; б) вирішення питання енерго- і ресурсозбереження у цій галузі; в) зниження собівартості МС; г) реалізації вторинних продуктів і раніше нагромаджених гірничих мас (відвалів, териконів тощо); д) удосконалення структури видобування і використання МС; ж) створення нових промислових комплексів для цих потреб; 9) піднесення на новий рівень питань екологічної безпеки у діяльності МСК; 10) створення системи науково обґрунтованих прогнозів розвитку і освоєння мінерально-сировинної бази для конкретних галузей промисловості, а також системи детальних коротко- і середньотермінових прогнозів (на 5...10 років) по конкретних видах МСР; 11) проведення оперативного аналізу стану і характеристик мінерально-сировинної бази держави, встановлення її можливостей, зумовлених поточними господарськими, економічними, екологічними чи іншими чинниками для вирішення тактичних питань використання МС. Перераховані завдання та проблеми залишаються актуальними і зараз.

Окрім того, В. Міщенко (2004) підкреслює, що вирішення проблем ефективного залучення мінерально-сировинного потенціалу для прискорення соціально-економічного розвитку країни передбачає насамперед виявлення і підготовку рентабельних, конкурентоздатних та інвестиційно привабливих об'єктів, а також перехід на власне програмні засади проведення геологічного вивчення надр, припинення практики безадресної підготовки геологорозвідувальними організаціями запасів КК (що призводить до ризику заморожування коштів державного бюджету), забезпечення планомірної переоцінки наявного в Україні фонду родовищ КК – за економічно обґрунтованими параметрами кондицій, затвердженою класифікацією запасів і ресурсів (з 2007 р. – за Міжнародною рамковою класифікацією ООН запасів/ресурсів родовищ корисних копалин) та інші заходи.

Л. Галецький (2003), розглядаючи питання стратегії розвитку мінеральних ресурсів України, вважає, що Україна має найбільший у Європі мінерально-ресурсний потенціал і може увійти в десятку провідних гірничорудних країн світу насамперед внаслідок виявлення в останні роки родовищ кольорових, рідкісних і благородних металів: берилію, літію, цирконію, молібдену, скандію, галію, германію, міді, золота тощо.

Визначені ресурси цих копалин є найбільшими у Європі, у той же час значна частина їх імпортується. Окрім цього, застосування саме цих металів є підставою для впровадження у промисловості високих технологій, створення конкурентноспроможних видів продукції, енергозабезпечення та зміцнення валютного фонду країни, підкреслює необхідність розробки й запровадження нового стратегічного курсу відповідно до вимог сучасної ринкової економіки. У першу чергу, це пов'язано з потребою переоцінки усього розвіданого фонду родовищ та державних балансів з

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

виділенням так званих *активних запасів*, що відповідатимуть категоріям ринкової економіки, забезпечуючи передусім прибуток від їхньої експлуатації. Зміну стратегії оцінки і використання МСР автор розуміє як нову концепцію і визначає її як “раціональне використання надр”. В основу концепції покладено такі постулати: ефективне комплексне освоєння надр з допомогою прогресивних технологій геологорозвідки, видобутку та переробки КК; вдосконалення виробництва з урахуванням стратегічних інтересів держави, кон’юнктури внутрішнього і світового ринків, екологічних наслідків розробки родовищ. Слід сказати, що концепція Л. Галецького щодо раціонального використання ресурсів надр не є новою – вона достатньо широко висвітлена у геологічній, географічній та економічній літературі, давно й успішно застосовується у передових країнах світу. Інша річ, що необхідність найширшого впровадження її в економіку України є справді назрілою та актуальною. Л. Галецький вважає також, що першочерговим завданням геологічної науки на цей період є визначення умов та обставин рудоконцентрації багатих й унікальних родовищ та створення на цій базі багатофакторних моделей рудних об’єктів, які мають стати робочими засадами для реалізації їх пошуків і розвідки. Решту рудних об’єктів, які не відповідають сучасним вимогам, слід перевести до резерву, реалізація якого буде визначатись передусім кон’юнктурою ринку та, на наш погляд, політикою ресурсно-екологічної безпеки держави, що передбачає, окрім забезпечення надійної ресурсно-сировинної бази стійкого соціально-економічного розвитку, орієнтацію на соціально-екологічні аспекти у розвитку виробничих сил, ресурсозбереження, створення екологічно чистої техніки, екологічну безпеку регіонів та інші подібні пріоритети.

Крім цього, вражаємо, на цьому етапі повинна активізуватися політика ресурсозаміщення, тобто заміна дефіцитних та обмежених видів мінеральних ресурсів поширеними нетрадиційними ресурсами, які адекватно задовольняють потреби суспільства й отримуються з нетрадиційних джерел із використанням новітніх прогресивних технічних засобів і технологій.

Група авторів (В. Шестопапов, В. Лялько, Е. Жовинський, Л. Галецький, Є. Яковлев, С. Шехунова), які брали участь у складанні “Прогнозу науково-технологічного та інноваційного розвитку України” (2006), вважають, що успішність розвитку прикладних аспектів наук про Землю залежатиме від обраного шляху: 1) держава залишає у своїй власності стратегічні напрями досліджень (геологічне вивчення території України, картування, пошуки й розвідка стратегічної сировини, геологічний нагляд та ін.) і забезпечує їхнє достатнє фінансування чи 2) держава відсторонюється від фінансування таких досліджень.

У разі вибору першого сценарію, розвиток геологічної галузі визначається як пріоритетний і фінансується на рівні не менше 1 млрд грн./рік.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Основними для фінансової підтримки вважаються такі напрями інноваційної діяльності:

- ✓ розробка та впровадження комплексних методів пошуково-розвідувальних робіт (включаючи аерокосмічні, індикаторні, геофізичні та геохімічні) на нафту і газ (в межах суходолу і акваторії Чорного і Азовського морів) та на інші стратегічно важливі для економіки країни КК;
- ✓ інтенсифікація пошуково-розвідувальних робіт на рідкісні, рідкісно-земельні та кольорові метали, розвиток і впровадження технологій їх комплексного видобування та переробки;
- ✓ переоцінка ресурсів підземних вод для водопостачання населення з урахуванням нових екологічних й економічних чинників;
- ✓ розгортання комплексних досліджень з метою створення сховищ геологічного типу для радіоактивних і високотоксичних відходів;
- ✓ визначення економічних критеріїв оцінки мінерально-сировинної бази України в ринкових умовах і проведення геолого-економічного аудиту існуючої мінерально-сировинної бази з метою виявлення ринково привабливого потенціалу країни;
- ✓ використання техногенних відходів як альтернативних джерел МС;
- ✓ розробка енергозберігаючих технологій у пошуках, розвідці, видобуванні та збагаченні КК тощо.

Передбачуваними наслідками подій при виборі другого сценарію, як свідчить досвід країн “третього світу”, будуть занепад вітчизняної науки, неконтрольоване вилучення легкодоступних запасів КК, катастрофічне погіршення екологічного стану довкілля, зростання, як наслідок, соціальної напруги в суспільстві.

1.3.2. Природничо-географічний напрямок дослідження мінерально-сировинних ресурсів. *Природничо-географічні дослідження з використанням даних геологічної розвідки дають змогу встановлювати та деталізувати генетичні закономірності формування і локалізації різних видів КК у регіоні, прогнозувати їх пошуки на нових площах та нарощування запасів у межах відомих родовищ, визначати гірничо-геологічні та геоекологічні умови майбутньої експлуатації розвіданих покладів, прогнозувати зміну якісних характеристик мінеральної сировини по площі родовищ тощо.*

У працях українських дослідників розглядаються зокрема: палеогеографічні і палеоландшафтні умови формування КК та прогнозування їх покладів – М. Веклич (1966, 1967, 1975, 1990 та ін.), М. Веклич, Н. Сіренко, Ж. Майська (1974), М. Веклич, М. Дядченко, І. Личак та ін. (1975), В. Нагірний (1977), М. Дядченко, С. Цимбал, П. Заморій (1977), М. Веклич, Ж. Матвіїшина, В. Медведєв (1979), М. Веклич, Н. Сіренко, В. Нагірний та ін. (1983), Ж. Матвіїшина, В. Нагірний (2007); палеогеоморфологічні, геоморфологічні,

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

морфоструктурно-неотектонічні критерії пошуків і розвідки родовищ КК – В. Галицький (1966, 1980), Е. Палієнко (1978), М. Волков, В. Палієнко, І. Соколовський (1981), В. Палієнко (1992); обґрунтовуються ландшафтно-геохімічні підходи до вивчення гірничопромислових районів – В. Галицький, В. Гриневецький, В. Давидчук (1982), О. Маринич, П. Шищенко, Л. Шевченко (1990), В. Гриневецький, О. Маринич, Л. Шевченко (1994), Є. Іванов (2007, 2009) та ін.

Важливе місце серед природничо-географічних досліджень займають *палеогеографічні реконструкції*, які передбачають відтворення давньої природи окремих регіонів загалом та її окремих компонентів: палеогеології, палеорельєфу, палеогідрології, палеокліматів, рослинного і тваринного світу, фаціальних комплексів тощо. Побудовані за матеріалами таких реконструкцій загальні палеогеографічні, палеоландшафтні та літолого-фаціальні карти дають уявлення про умови нагромадження мінеральної сировини на конкретних територіях та можливість прогнозувати з певним ступенем достовірності ділянки її локалізації.

Палеогеографічні та палеогеоморфологічні дослідження з метою прогнозування титанових, цирконієвих, рідкоземельних розсипів у межах Українського щита, а також для вивчення умов формування відкладів марганцевих руд Нікопольського басейну та кайнозойських буровугільних відкладів території України були здійснені М. Векличем (1966).

Низка важливих проблем при пошуках, розвідці та освоєнні родовищ корисних копалин вирішується *геоморфологічними дослідженнями*. На етапі пошуково-геоморфологічних робіт вивчаються геоморфологічні об'єкти двох типів – ресурсовмісні та ресурсоінформативні (Е. Палієнко, 1978; В. Палієнко, 1992). До перших належать сучасні чи поховані форми рельєфу різного походження, до яких приурочені поклади корисних копалин – розсипи, будівельні матеріали, торфи, вугілля, нафта, газ тощо, до других – індикативні форми рельєфу, які дають змогу цілеспрямовано проводити пошукові роботи на КК. На етапі розвідки родовищ пріоритетною стає оцінка рельєфу району розташування родовища для організації інфраструктури гірничодобувних підприємств і запобігання прояву небезпечних геоморфологічних процесів, які активно розвиваються на продуктивних та суміжних з ними територіях. На етапі освоєння родовищ КК на перше місце виступають проблеми раціонального використання природних ресурсів, охорони та захисту природного середовища.

Морфоструктурно-неотектонічні дослідження було з успіхом застосовано, зокрема при пошуках структурно-зумовлених родовищ нафти в нафтогазоносних провінціях України (М. Волков, В. Палієнко, І. Соколовський, 1981). При цьому вирішувались такі проблеми як: визначення оптимальних структурно-геоморфологічних умов накопичення вуглеводнів, неотектонічні умови їх міграції тощо.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Морфоструктурні дослідження в зонах активних тектонічних порушень сприяли виявленню поясів та вузлів рудоутворення олова, свинцю, міді, нікелю, вольфраму, урану та інших рудних КК.

Комплексні морфометричні, морфодинамічні, історико-геоморфологічні дослідження ефективно використовуються для пошуків та розвідування розсипів алмазів, титану, цирконію, золота зокрема в межах Українського щита, на інших територіях; історико-генетичні, палеогеоморфологічні – ефективні при пошуках родовищ бурого та кам'яного вугілля тощо.

Серед *ландшафтознавчих досліджень* особливої уваги заслуговують ті, які передбачають вирішення таких завдань (*Л. Руденко, В. Палієнко, Л. Шевченко та ін., 2003*):

- ✓ аналіз сучасного ландшафтно-геохімічного стану у гірничопромислових районах України;
- ✓ обґрунтування ландшафтно-геохімічних підходів до вивчення гірничопромислових районів з метою прогнозування негативного впливу на ландшафтні комплекси видобування та переробки мінеральної сировини;
- ✓ розроблення рекомендацій щодо збереження і відновлення розмаїття ландшафтних комплексів у межах районів видобування КК та на територіях, що прилягають до місць розробки.

1.3.3. Суть економіко-географічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів. *Економіко-географічний напрям* вивчення МСР в Україні репрезентують праці таких дослідників як І. Горленко (1969, 1990); І. Горленко, Л. Руденко (1995); В. Міщенко (1983, 1987); В. Міщенко, М. Рябоконт (1987); М. Паламарчук, І. Горленко (1972); М. Паламарчук, І. Горленко, Т. Яснюк (1978, 1985); М. Паламарчук, О. Паламарчук (1998); В. Руденко (1987, 1999); Л. Руденко, В. Палієнко, Л. Шевченко та ін. (2003, 2004, 2005); О. Шаблій (2003) та ін. Із публікацій зарубіжних авторів можна виокремити роботи В. Удовенка (1973); І. Савельєвої (1974, 1988); М. Ратнера (1987); Є. Новикова та І. Блехціна (1987); К. Миско (1991) та ін.

Як зазначає І. Горленко (1990), економіко-географічне вивчення мінеральних ресурсів полягає у визначенні відповідності промислового комплексу мінеральному потенціалу конкретної території, у розробці основних шляхів розвитку та вдосконалення виробничо-територіальних комплексів за рахунок раціонального використання КК. Економіко-географічне дослідження МСР загалом складається з двох етапів: початкового та основного. На початковому етапі з'ясовують мінерально-петрографічні особливості окремих видів КК, вивченість та освоєність родовищ, гірничо-геологічні умови залягання КК, умови експлуатації тощо. На основному етапі аналізуються мінеральні ресурси як чинник формування виробничо-територіальних і насамперед промислових комплексів.

У цілому економіко-географічне дослідження МСР проводиться у трьох напрямках: галузевому, функціональному і територіальному (*І. Горленко, 1969; М. Паламарчук, І. Горленко, Т. Яснюк, 1978*).

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

Галузевий напрям вивчення МР передбачає врахування потреб гірничопромислових галузей, їхньої ролі у формуванні структури промислових комплексів. При цьому встановлюють рівень концентрації певних видів КК, особливості розміщення запасів, гірничо-гідрогеологічні умови і техніко-економічні показники експлуатації родовищ, можливості й доцільність їх комплексного освоєння та промислової переробки сировини.

Кінцевою метою вивчення МСР за галузевим поділом є розробка напрямів дальшого розвитку галузей, що базуються на освоєнні КК, встановлення їхнього впливу на територіальний поділ праці та визначення оптимальних пропорцій з урахуванням загальнодержавних інтересів. Результати дослідження дають змогу встановити масштаби використання мінеральної бази певного регіону, можливість розширення та удосконалення відповідних виробництв у ньому.

Функціональний напрям вивчення МСР включає два етапи дослідження. На першому визначають комплексоутворюючі властивості КК, можливості розвитку на їх базі територіально-виробничих комплексів (ТВК), з'ясовують характер і ступінь їхнього впливу на участь району в територіальному поділі праці.

Залежно від впливу МСР на участь відповідних галузей в територіальному поділі праці серед них виділяють три групи (див. підрозділ 1.1) Належність КК до тієї чи іншої групи визначається раціональною зоною її споживання чи переробленої продукції і певною мірою зумовлена рівнем розвитку продуктивних сил.

За рівнем комплексоутворюючої активності КК поділяють на три класи: А, Б, В. Клас А об'єднує КК, освоєння яких зумовлює формування складних ТВК. Клас Б охоплює КК, в яких переважає територіальна спрямованість комплексоутворення (здебільшого на їх базі розвиваються невеликі ТВК – вузли і центри). До класу В відносять КК, які не мають комплексоутворюючого значення.

Окрім того, за характером освоєння виділяють три типи КК: а – КК реалізованої активності, що зберігають своє значення на перспективу; б – КК з низьким ступенем реалізації активності через недостатній рівень освоєння чи некомплексність останнього; в – КК нереалізованої активності (ті, які на цей час не освоюються).

Отже, економіко-географічна типізація МСР передбачає виділення 12 основних груп КК за рівнем їх комплексоформуючої активності та активності щодо розвитку спеціалізації: А-I, А-II, А-III, А-IV, Б-I, Б-II і т. д. (*М. Паламарчук, О. Паламарчук, 1998*). Окрім того, кожен вид мінеральної сировини, яка розвідана в Україні, може бути означений певним кодом, який характеризує ступінь його комплексоформуючої й територіальної активності (див. підрозділ 4.1).

На другому етапі функціонального напрямку вивчення МСР визначається їхня роль у функціональній структурі промисловості, у формуванні

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

її основних ланок – міжгалузевих виробничих комплексів. На цьому етапі виділяються комплекси, що формуються на основі використання МСР – ТВК мінеральної орієнтації – вугільно-металургійні, нафто-газові, гірничо-хімічні тощо. Вивчення систем мінеральної орієнтації дає змогу визначити способи удосконалення їхньої галузевої, функціональної структури і територіальної організації на основі комплексного використання КК (включаючи експлуатацію родовищ і переробку МС), а також способи удосконалення внутрішніх і зовнішніх зв'язків за рахунок використання місцевих сировинних ресурсів, скорочення перевезень сировини на далекі відстані й, відповідно, транспортних витрат на ці потреби.

Територіальний напрям дослідження МСР передбачає вивчення їхнього впливу на територіальну структуру виробництва, передусім на формування ТВК. Виділяють такі територіальні поєднання родовищ КК як куш, макрокуш, район, макрорайон, зона (див. підрозділ 1.1).

У кожній з форм зосередження родовищ можуть виділятися монокомпонентний та полікомпонентний типи родовищ, тобто родовища однорідних (чи із значним переважанням одного виду) та різнорідних КК. Така структура відображає розташування родовищ КК на певній території.

Усі елементи територіальної структури МСР поділяють на комплексні та групові. Для аналізу МСР як чинника формування ТВК важливо вивчати родовища комплексують КК: їх ресурсний склад, запаси, умови розробки, масштаби промислового освоєння та участь в територіальному поділі праці. Це дає змогу визначити доцільність формування на їх базі відповідних ТВК.

Для виявлення значення освоєння форм територіального зосередження родовищ КК у розвитку територіальної структури промисловості виділяють ТВК, які базуються на мінеральних ресурсах – центри, вузли, райони і зони мінеральної орієнтації. Склад КК зумовлює виробничу спрямованість таких комплексів.

Особливості родовищ (будова, потужність продуктивних горизонтів, мінералого-петрографічний склад копалин) позначаються і на ролі відповідного промислового комплексу в територіальному поділі праці. Склад МСР впливає також на кількість галузей спеціалізації таких комплексів.

Кінцевою метою територіального дослідження МСР є опрацювання шляхів вдосконалення територіальної структури промисловості на основі раціонального використання мінеральної бази, що необхідно для забезпечення оптимальної територіальної організації виробництва, здійснення перспективного територіального планування.

1.3.4. Проблеми економічної оцінки родовищ корисних копалин та мінерально-сировинного потенціалу. Досить інтенсивно розвивається *економічний напрям* вивчення МСР. Зростання зацікавленості проблемою серед дослідників припало на 70–80-ті роки ХХ ст., коли спостерігалось

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

суттєве збільшення публікацій у вітчизняній та зарубіжній періодиці, опубліковано низку монографічних досліджень. При цьому найширше дискутувалися дві проблеми: методологія та методика економічної оцінки природних ресурсів загалом та МР зокрема, а також питання комплексного вивчення і використання МСР.

Теоретичні та практичні питання економічної оцінки родовищ КК привертати увагу дослідників ще на початку ХХ ст., коли з'явилися перші публікації Л. Граумана (1908) та Б. Бокія (1917). Пізніше з'являються роботи С. Протодьяконова (1927), М. Трушкова (1931), В. Левоника (1939, 1963), М. Крейтера (1940), С. Первушина (1947, 1958, 1964), С. Рачковського (1947, 1955, 1964), К. Пожарицького (1947, 1957), М. Володомонова (1959), М. Альтшулера (1961) та ін. У працях згаданих науковців були установлені важливі положення теорії і практики економічної оцінки мінеральних ресурсів, закладені передумови для дальшого розвитку. Так, у роботах К. Пожарицького (1957) і М. Володомонова (1959) обґрунтовувались принципи рентної оцінки родовищ КК в умовах соціалістичної економіки, розглядались деякі інші питання.

У 60-их роках ХХ ст. на сторінках журналу "Вопросы экономики" відбулась широка дискусія з питань грошової оцінки родовищ КК, у якій взяли участь провідні економісти – Т. Хачатуров, М. Федоренко, С. Струмилін, М. Віленський та ін. При цьому виявились два підходи до економічної оцінки родовищ КК: одна група дослідників (С. Струмилін та ін.) вважала, що оцінювати природні ресурси і КК у тім числі слід за величиною затрат на їх освоєння, друга (М. Федоренко та ін.) – дотримувалась думки, що ціна природного ресурсу визначається споживчою вартістю, тобто вигодою, яку можна отримати при його експлуатації. Слід відмітити, що якраз друга (рентна) концепція стала у майбутньому основою для відпрацювання методики оцінювання родовищ КК.

Удосконалення загальної методології та окремих аспектів методики економічної оцінки МР у 70–80-их роках ХХ ст. пов'язуються з працями таких науковців як А. Астахов (1981, 1986), М. Биховер (1971, 1979), К. Гофман (1977), В. Герасимович, А. Голуб (1988), С. Каганович (1985), А. Ільїчов (1985), М. Кяббі (1984), О. Мінц (1972), Т. Хачатуров (1982), М. Фейтельман (1973), О. Томашевич (1978, 1981), М. Педан, В. Міщенко (1981, 1986), В. С. Міщенко (1987), М. Ратнер (1987), М. Цветков (1982), Д. Русанов (1987), М. Хрущов (1980) та ін.

Практичним наслідком виконаних у 70-их роках ХХ ст. теоретичних і методичних досліджень, стала "Временная типовая методика экономической оценки месторождений полезных ископаемых", затверджена постановою Президії АН СРСР, ДКНТ і Держкомцін СРСР у 1979 р. За показник економічної оцінки родовищ КК прийнята диференціальна рента, яка визначалась як різниця між цінністю кінцевої продукції з сировини цього родовища та затратами на її виробництво з врахуванням фактора часу.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Згідно з цією методикою розроблено галузеві методики, які враховували специфіку галузей. Однак жодна з них не була затверджена як постійна. Основна причина – різні погляди на визначення цінності продукції мінеральної сировини. Останню пропонувалось оцінювати за замикаючими (приведеними) витратами, за питомими галузевими приведеними витратами на приріст продукції, за середньогалузевою собівартістю, за діючими оптовими цінами, за гранично допустимими цінами, за перспективно-лімітними цінами, за цінами світового ринку тощо. Вже один тільки перелік підходів до вирішення цього завдання дає уяву про його складність та неоднозначність.

У 80-их і 90-их роках ХХ ст. дискусії навколо окремих принципових положень методики продовжувались.

Так, наприклад, О. Томашевич (1978, 1981), який зробив спробу дати економічну оцінку мінеральним ресурсам Білорусії, вважав, що мінерально-ресурсний потенціал може бути виражений розрахунковою величиною вартості річного максимального об'єму чистої продукції, виробництво якої здатна забезпечити сумарна потужність основних фондів галузей, зайнятих освоєнням МР. Відношення фактичної величини мінерально-ресурсного потенціалу (МРП) регіону до його максимальної розрахункової величини (коефіцієнт раціонального використання МРП) показує ступінь його доцільного використання на момент оцінювання.

В. С. Міщенко (1987), який використовував економічну оцінку МР у практиці їхнього кадастрового обліку, розробив та апробував методику, що ґрунтувалася на розрахунку диференціального дисконтованого прибутку. Останній враховувався за весь період експлуатації родовищ і базувався на розрахунковій кадастровій ціні та індивідуальній собівартості продукції. Дані показники з певними допущеннями ототожнювались із замикаючими та індивідуальними витратами. Тобто, як показник грошової кадастрової оцінки родовищ приймалась величина сумарного дисконтованого прибутку за весь термін експлуатації родовища і величина питомого прибутку, який розраховувався як на одиницю кінцевої продукції, так і на одиницю запасів. Загалом достовірність економічної оцінки родовищ на основі прибутку визначається формуванням кадастрових цін, які встановлюються за групою “замикаючих” підприємств, та індивідуальних (розрахункових) цін, у рівні яких враховуються природні чинники розробки, масштаб родовищ, їх комплексність, затрати на рекультивацию й охорону довкілля.

А. Астахов (1981) пропонував враховувати при економічній оцінці мінерально-ресурсної бази виснаження ресурсів у майбутньому. Для цього у формулу визначення економічної оцінки ним вводилась річна норма приросту цінності ресурсу, яка враховувала очікуване його виснаження та відповідні збитки від цього.

М. Цветков (1982) запропонував при груповій оцінці родовищ знаходити мінімум суми приведених витрат на вивчення і промислове освоєння

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

родовищ, які забезпечують господарство регіону даним видом МС. Показником економічного виграшу, економічною оцінкою родовищ у такому разі повинна бути різниця між замикаючими і прямими приведеними витратами на приріст виробництва продукції з МС, віднесений до його одиниці.

З. Каргажанов (1983) розробив систему економічних оцінок МСР регіону, при якій оцінюються: окремі родовища, мінеральні ресурси однойменної сировини, МР регіону, МР у складі територіальних поєднань природних ресурсів. Послідовність економічної оцінки МСР регіону, за автором, включає розробку оптимальних схем використання однойменних родовищ з наступним їх суміщенням по усіх видах МР.

М. Ратнер (1987), який розробляв методологічні принципи і методи оцінки мінерально-сировинних комплексів промислово освоєних регіонів, вважав, що оцінка розвитку мінерально-сировинної бази регіону повинна відображати не лише порівняльний ефект, але й абсолютну ефективність і поєднувати в собі галузеву і територіальну оцінки. Визначення ефекту на одиницю витрат повинно стати обов'язковим при оцінці МР. Даліше, на думку автора, більша увага повинна бути звернена на неформалізовані методи, якісний аналіз стану і прогноз розвитку мінерально-сировинної бази, ґрунтовний аналіз наслідків рішень за економіко-математичними моделями, розширення його розрахунками щодо визначення впливу на показники регіонального розвитку і на галузеві показники ефективності.

Основою економічної оцінки повинен слугувати системний підхід, при якому оцінка всіх видів сировини і відходів, як базисних елементів промислового виробництва в регіоні, підпорядковується завданням досягнення збалансованого розвитку виробничих сил при складеному територіальному поділі праці. Оцінка здійснюється поетапно. На першому етапі проводиться галузева економічна оцінка родовищ КК, на другому – порівняльна оцінка варіантів розвитку МСК регіону, на третьому – встановлюється абсолютна ефективність вибраного варіанту.

Нестандартний підхід до оцінки потенціалу МСР регіону пропонує К. Миско (1991). Він вважає, що при оцінюванні мінерально-ресурсного потенціалу регіону слід обмежитись ресурсами діючих гірничих підприємств.

Останнім напрацюванням у царині аналізованої проблематики слід вважати колективну працю київських науковців (Б. Данилишин, С. Дорогунцов, В. С. Міщенко, Я. Коваль, О. Новоторов, М. Паламарчук, 1999), де розглянуто, зокрема, і науково-методичні засади вартісної оцінки родовищ КК. Автори зазначають, що метою вартісної оцінки родовищ КК є визначення пріоритетів найбільш ефективного використання МР як чинника прискорення соціально-економічного розвитку та підвищення економічної безпеки держави.

В умовах ринкової економіки для розрахунків вартісних оцінок родовищ приймаються ціни світового чи регіонального ринку, які встановлюються під впливом попиту і пропозиції.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Основним показником вартісної оцінки родовищ пропонується вважати чисту поточну вартість (ЧПВ), значення якої дорівнює дисконтованому за розрахунковий період прибутку і визначається за формулою:

$$ЧПВ = \sum_{t=1}^n (ЧП_t / (1+r)^t) - \sum_{t=1}^n (I_t / (1+r)^t) - ГРР,$$

де $ЧПВ$ – чиста поточна вартість; $ЧП_t$ – чистий прибуток у році t ; I_t – інвестиції у році t ; r – коефіцієнт дисконтування; n – кількість років розрахункового періоду; $ГРР$ – вартість геологорозвідувальних робіт, виконаних до здачі родовища в експлуатацію.

Якщо показник $ЧПВ$ виявляється від'ємним, то експлуатація родовища за певних макроекономічних умов і таких параметрів підрахунку запасів недоцільна.

До системи показників, які визначають фінансові наслідки експлуатації родовища, окрім ЧПВ, належать також ПРІ – показник рентабельності інвестицій, ВНП – внутрішня норма прибутку та ПОВ – період окупності витрат. Необхідні розрахунки за такою методикою виконуються з допомогою програмних продуктів на основі електронних таблиць.

1.3.5. Геоєкологічний напрям дослідження мінерально-сировинних ресурсів. *Геоєкологічний (природоохоронний) напрям* вивчення МСР розвинувся, головним чином, на ґрунті необхідності дослідження процесів, які супроводжують розвідку, видобування та первинну переробку КК. Він сформувався під впливом нагальних потреб моніторингу, аналізу, прогнозування та мінімізації негативних впливів гірничодобувного та гірничопереробного виробництва на довкілля, розробки раціональних схем екологічно-безпечного функціонування мінерально-сировинних комплексів у загальному контексті оптимізації природокористування.

1.3.5.1. Проблематика екологічного напрямку вивчення мінеральних ресурсів. Дослідження і публікації екологічного спрямування у царині МСР в основному зосереджуються на семи проблемах (рис. 1.6). При цьому слід зауважити, що дуже часто при розгляді питань охорони тих чи інших компонентів довкілля (надр, підземних вод, земель тощо) акцентується увага і на їхньому раціональному використанні.

Зрозуміло, що там, де на рисунку зазначено “охорона”, мова йде про охорону компонентів довкілля при проведенні геологорозвідувальних, гірничодобувних, збагачувальних робіт, переробці сировини та рекультивациі порушених земель.

Цікаво, що власне питанням охорони надр при проведенні перерахованих вище робіт присвячена порівняно незначна кількість ґрунтовних дослідницьких праць. Якщо не брати до уваги журнальних публікацій, розпо-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...



Рис. 1.6. Проблематика екологічного напрямку дослідження МСР

рошених у різнопрофільних виданнях, то серед монографічних досліджень проблеми можна назвати роботи А. Потьомкіна (1977), І. Паламарчука (1986), В. Зарайського та В. Стрельцова (1987) та деякі інші. Значно більше публікацій стосуються проблем негативного впливу гірничого виробництва на довкілля загалом чи на окремі його компоненти зокрема. У першому випадку, це роботи Л. Воропай та Г. Денисика (1977), В. Мосинця і М. Грязнова (1978), О. Михайлова (1981, 1990), Г. Денисика (1978, 1986), А. Колбасіна та ін. (1983), Б. Міланової та О. Рябчикова (1986), В. Ржевського та Л. Болотової (1988), Л. Руденка та ін. (1990), О. Топчієва (1996), І. Ковальчука та Г. Рудька (1997), І. Ковальчука (1997), О. Бента та В. Іванчикова (1997), О. Адаменка та Г. Рудька (1998), Г. Рудька, Л. Шкіци (2001), Г. Рудька, О. Бондара (2005), В. Воєводіна (2006) та ін. У перерахованих працях природоохоронні питання гірничодобувного виробництва часто розглядаються у контексті загальноекологічної проблематики, пропонуються методологічні підходи до їх вирішення, розглядаються кризові екологічні ситуації в конкретних регіонах тощо. Так, для прикладу, М. Бойчук у праці "Екологічна геологія" (1998) бачить вирішення проблеми оптимізації впливу гірничого виробництва на довкілля через: а) інтенсивний шлях розвитку гірничодобувної промисловості (концепція інтенсифікації) та б) єдність проблеми раціонального використання та охорони надр і раціонального використання природних ресурсів та охорони природного середовища (гірничо-екологічна концепція). Під інтенсифікацією гірничої промисловості автор розуміє збільшення коефіцієнту вилучення КК з надр, підвищення коефіцієнту вилучення компонентів з гірської маси при збагачуванні, збільшення питомих виробничих потужностей підприємств, підвищення ефективності використання земель, зниження загального водопостачання, підвищення коефіцієнтів використання накопичених і поточних відходів, забезпечення розвіданими запасами діючих підприємств, а також

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

підприємств, що проектується і будуються, підвищення ефективності зовнішньої торгівлі, зниження рівня затрат на одиницю кінцевої продукції МСК. Перераховані умови можна визначити як раціональні методи господарювання у МСК чи гірничій промисловості, що, звичайно ж, призведе і до інтенсифікації виробничого процесу, а також до оптимізації екологічної ситуації.

1.3.5.2. Раціональне використання та охорона надр. Проблему раціонального використання мінеральних ресурсів часто розуміють також як комплексність у підходах до вивчення, видобування і використання МСР.

На потребу комплексного використання МС звернув увагу ще у 1930 р. відомий геолог і геохімік О. Ферсман. Пізніше проблема стала предметом вивчення дослідників економічного та економіко-географічного профілю. Найбільше публікацій припадає на 80-ті роки ХХ ст., однак низка розробок з'явилася уже в кінці 60-их і на початку 70-их років. Найсередом це роботи академіка М. Мельникова (1969, 1973), В. Виноградова та В. Логінова (1969), І. Комара (1975), М. Педана та ін. (1977), М. Педана та В. Міщенко (1978), А. Арбатова (1978) та ін. У 80-их роках публікуються ґрунтовні дослідження проблеми М. Педана і В. Міщенко (1981, 1986), академіків А. Алімова (1987) та М. Мельникова (1987), угорського дослідника Л. Кополи (1985), Ю. Шумова і А. Уманського (1980), Е. Новикова і І. Блехціна (1987), Е. Дроздовського (1986), Н. Чиряєвої (1989), О. Міхеєва (1989), В. Міщенко (1987) та ін. У перерахованих роботах розглядаються методологічні підходи до раціонального використання МСР. Зокрема, розробляються поняттєвий апарат, класифікації способів комплексного використання МСР, основні напрямки такого використання, класифікації гірничо-промислових відходів та проблеми їх утилізації, розглядається роль комплексного використання МСР в удосконаленні територіальної організації суспільного виробництва, ефективність комплексного освоєння МСР тощо. Так, ще у 70-их роках ХХ ст. визначились основні напрямки комплексного використання ресурсів МС (М. Мельников, 1969, 1973, 1987; М. Педан, В. Міщенко, 1981). Теоретичне і методичне обґрунтування цих напрямків, розробка технологічних схем вилучення цінних компонентів на різних стадіях виробничого гірничого процесу і, нарешті, глобалізація проблеми, тобто опрацювання не лише методології раціонального використання МСР, але й раціонального використання та охорони надр загалом – такий неповний перелік питань, які дискутувалися у згаданих (і багатьох інших) роботах і залишаються актуальними й зараз.

Щорічно з надр Землі видобувають сотні мільярдів тонн різноманітних руд, горючих копалин, будівельних матеріалів та інших видів мінеральної сировини. Попутно в процесі видобування корисних копалин виймають і вміщуючі породи, які залишаються на місці розробок. Господарська діяльність людини набула глобального характеру і стала співмірною

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

з геологічними процесами, які брали і беруть участь у формуванні ландшафтів планети. Тривалий споживацький підхід до експлуатації природних ресурсів призвів до різкого скорочення запасів багатьох видів мінеральної сировини, до вичерпання ще донедавна багатих чи унікальних родовищ. Виходячи з того факту, що мінеральні ресурси характеризуються невідновлюваністю та обмеженістю запасів, важливим завданням є обґрунтування конструктивно-географічних підходів до вивчення та використання цих запасів задля попередження їх передчасного вичерпання та надмірних втрат при видобуванні. З іншого боку, зростаюче техногенне навантаження на довкілля, порушення природного середовища у процесах розвідки та експлуатації родовищ корисних копалин висувають на передній план питання охорони рельєфу, геологічного середовища і ландшафтів у цілому. Власне *геологічне середовище* розуміють як взаємопов'язану систему верств гірських порід, води, газів та живих організмів, що складають верхню частину літосфери, тобто ту її частину, де антропогенний вплив змінює природні ландшафти чи спричиняє зміну спектру морфодинамічних процесів.

В літературі поняття “раціональне використання” інколи ідентифікується з поняттям “комплексне використання”. При цьому зустрічаються такі формулювання: “проблема комплексного і найбільш повного використання мінеральної сировини”, “проблема раціонального і комплексного використання мінеральної сировини” та ін. Очевидно, слід погодитись з трактуванням комплексності як частини раціональності (*М. Педан, В. Міщенко, 1981*). Загалом, мова повинна йти про раціональне використання й охорону надр, розуміючи під останнім не тільки раціональне використання корисних копалин, але й завдання раціонального використання земної кори, включаючи питання, не пов'язані з видобуванням мінеральної сировини, наприклад, захоронення відходів, будівництво підземних споруд тощо, а також власне природоохоронні завдання (охорона родовищ від затоплення, забруднення, охорона водоносних горизонтів, рекультивация порушених земель тощо).

В останні роки актуалізуються питання освоєння підземного простору для будівництва господарських об'єктів, серед яких можуть бути склади, холодильники, сховища нафти і газу, шкідливі виробництва, лікувальні заклади і т. ін. У 1996–1997 рр. в м. Дніпропетровську проведено дві конференції з перспектив освоєння підземного середовища. Держкоммістобудування розроблена “Програма розвитку підземного простору міст України” і створюється Національна асоціація освоєння підземного простору України.

Одним з актуальних завдань геологічної служби держави є пошук підземних порожнин, придатних для закачування рідких чи газоподібних речовин, зокрема нафти і газу. Такі підземні сховища розміщують поблизу великих споживачів сировини – міст, електростанцій і використовують для забезпечення рівномірного споживання сировини протягом року.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Практичний інтерес дістала в останні роки проблема захоронення у підземних резервуарах стічних вод і шкідливих відходів, наприклад, пластових вод нафтових родовищ, які у майбутньому можуть стати об'єктом вилучення певних цінних компонентів (йод, бром, цезій, стронцій, рубідій та ін.), або промислових стоків з гірничих підприємств, радіоактивних відходів тощо. Позитивне вирішення цих проблем у кожному конкретному випадку потребує скрупульозного екологічного та гідрогеологічного обґрунтування, насамперед щодо ізоляваності таких об'єктів від водоносних горизонтів, поверхневих водойм тощо.

Раціональне використання та охорона надр є одним із складових елементів раціонального природокористування у мінерально-сировинних комплексах регіонів. При цьому під *раціональним природокористуванням* розуміємо не тільки оптимізацію процесів інтенсивного використання природних ресурсів та їх охорону, але й усю систему заходів, яка охоплює питання охорони довкілля, контролю за його станом, відтворення і збереження природних ресурсів, ефективного використання капітальних вкладень у підприємства комплексу, раціонального розвитку і розміщення продуктивних сил регіону (рис. 1.7).

В загальній проблемі раціонального природокористування у регіоні можна виокремити раціональне використання мінеральних ресурсів. Рівноцінними складниками останнього є комплексне освоєння родовищ КК, комплексне використання МС і відходів гірничого виробництва, оптимізація структури гірничого виробництва та споживання МС (рис. 1.8).

Критерієм ефективності та оптимальності використання мінеральних ресурсів можна вважати максимальне задоволення потреб суспільства в конкретних видах сировини при визначених затратах та за умови дотримання екологічних нормативів. При цьому повинні враховуватись чинники економічного, екологічного та соціального характеру, як-от: задоволення поточних і перспективних потреб в конкретному ресурсі, рівень поточних витрат при виробництві й споживанні продукту; порівняльний економічний ефект, отримуваний при різних варіантах використання надр; тенденції науково-технічного прогресу в освоєнні й використанні ресурсів надр; проведення заходів щодо збереження ресурсів для майбутніх поколінь; мінімізація шкідливих впливів гірничого виробництва на довкілля тощо.

Вирішення проблеми раціонального використання МСР потребує подальшого вдосконалення техніки і технології видобування, переробки і споживання ресурсів при оптимальному поєднанні адміністративних, правових та екологічних заходів.

Нераціональне видобування і використання МСР призводить до зростання витрат на усіх стадіях гірничого виробництва. Втрати КК при їх добуванні і первинній переробці в окремих випадках становлять 40...50 %.

Зростання втрат корисних копалин у свою чергу спричиняє погіршення якості чи зменшення обсягів випуску концентратів збагачувальними

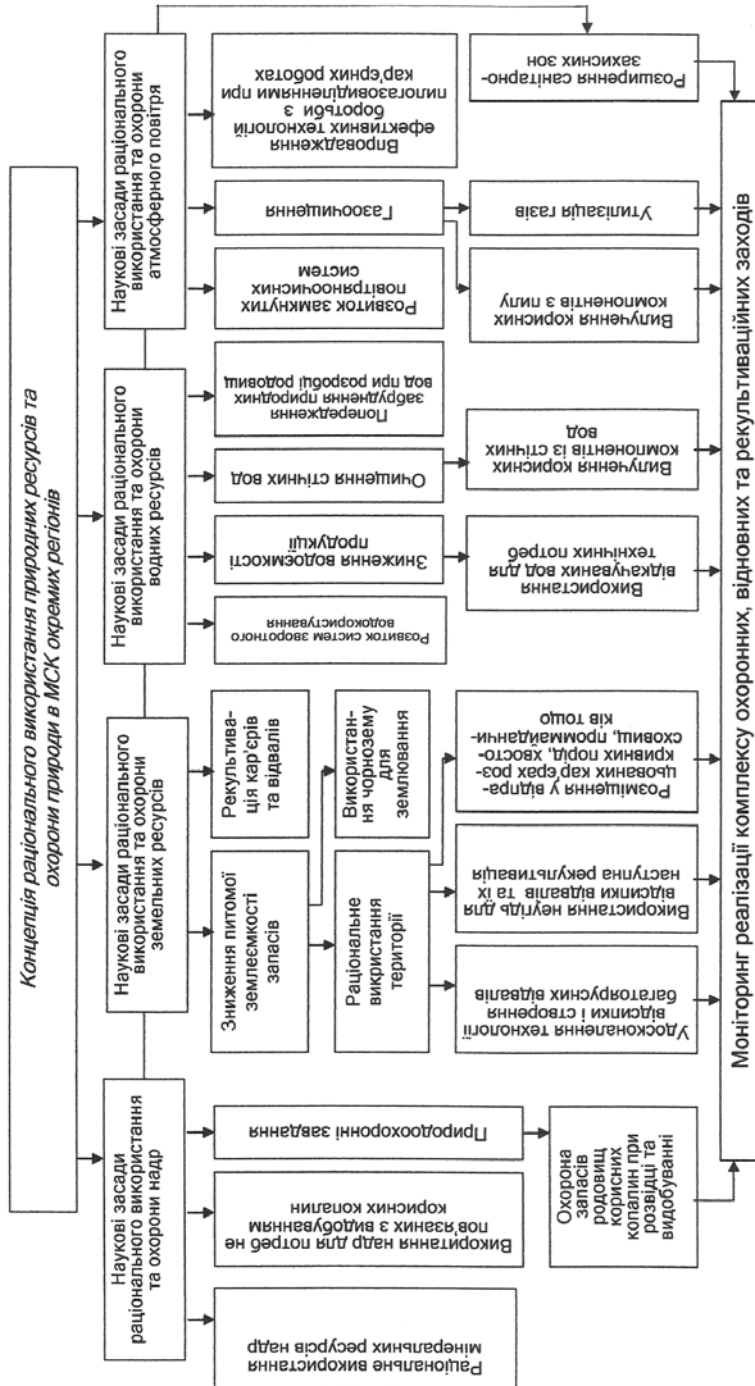


Рис. 1.7. Концептуальні засади раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля у МСК окремих регіонів

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...



Рис. 1.8. Структура заходів, спрямованих на вирішення проблеми раціонального використання мінерально-сировинних ресурсів регіону

підприємствами через зниження вмісту корисних компонентів у видобутій гірничій масі, скорочення запасів КК внаслідок їх швидшого вичерпання тощо.

Вичерпання запасів МС є лише одним із складників проблеми охорони довкілля. Багатовідходні технології, не комплексне використання МСР і, як наслідок, забруднення довкілля, порушення його динамічної рівноваги – ще один складник цієї проблеми.

У свою чергу, забруднення довкілля розглядається в трьох взаємопов'язаних аспектах: а) економічному (вплив на суспільне виробництво та його кінцеві результати); б) соціальному (вплив на людину) і в) екологічному (вплив на перебіг природних процесів і стан довкілля).

Таким чином, необхідність раціонального використання МСР зумовлюється суттєвим впливом цього чинника на підвищення ефективності суспільного виробництва, зниження негативного впливу на довкілля і, у кінцевому результаті, покращання якості життя у гірничодобувних районах, що відповідає вимогам сталого (збалансованого) розвитку регіонів.

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

Орієнтовний перелік завдань раціонального використання МСР на різних стадіях їх освоєння та питань охорони природного середовища, які при цьому необхідно вирішувати, має такий вигляд (табл. 1.3).

Раціональне використання мінеральних ресурсів у сучасному трактуванні цієї проблеми поширюється також на всі стадії їх переробки, включаючи і питання утилізації відходів. При цьому у вирішенні проблеми відходів зазвичай обмежуються охопленням тих груп і видів відходів переробки ресурсів надр, які можуть бути прямими (повними чи частковими) заміниками певних видів мінеральних ресурсів. Ці групи відходів повинні характеризуватися відносно масовим, великотоннажним виходом (шлаки, золи, фосфогіпс, шлами тощо). Вони виділяються під назвою *гірничопромислові відходи*.

Оптимальне використання мінеральних ресурсів включає, з одного боку, найдетальніше вивчення родовищ на стадії розвідки, дорозвідки та експлуатації, вибір раціональних схем якомога повнішого вилучення корисних компонентів при видобуванні, збагаченні та переробці, з іншого боку – вимогу комплексності використання мінеральної сировини (див. табл. 1.3).

Методи і засоби видобування корисних копалин, які застосовуються у сучасних технологіях, не вирішують питання їх повного вилучення з надр. Втрати, що виникають при цьому, інколи перевищують обсяги власне видобутку. При цьому особливо значні втрати фіксуються при підземному способі розробки, відкритий кар'єрний спосіб розробки, як правило, дає змогу знизити втрати сировини до рівня 3...8 % та менше.

Проблема *комплексного використання мінеральних ресурсів* розглядається у двох аспектах: комплексна розробка родовищ і комплексне використання сировини.

Комплексна розробка родовищ передбачає застосування найраціональніших, найефективніших методів видобутку як основних корисних, так і тих супутніх компонентів, які знаходяться у вміщуючих та розкривних породах. Повинен бути забезпечений селективний видобуток усіх промислово цінних компонентів, їх окреме складування, відправка споживачу чи облік, у випадку тимчасового невикористання. Практично майже всі родовища корисних копалин є комплексними. Інколи вміст супутніх компонентів може мати цілком самостійне значення, а їхня економічна цінність навіть перевищувати вартість основної сировини. Багатокомпонентність є важливою і постійною ознакою мінеральних ресурсів. Генетичні асоціації мінералів (парагенезис) добре відомі у петрології і власне на цьому ґрунтується потреба комплексного підходу при вирішенні питань використання мінеральної сировини: основний компонент, зазвичай, асоціює з низкою інших компонентів (класичний приклад: у пластах кам'яного вугілля, яке розглядається як головний компонент при розробці вугільних родовищ, практично постійно присутні сірка (пірит), метан і часто – германій, скандій, гафній та інші елементи). Особливо типові парагенезиси для

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Таблиця 1.3

Завдання раціонального використання мінеральних ресурсів та охорони природного середовища на різних стадіях їх освоєння

Стадії господарського освоєння мінеральних ресурсів	Основні завдання раціонального використання МСР та охорони довкілля		
	Всебічне вивчення при розвідці та повне вилучення мінеральних ресурсів при їх видобуванні та переробці	Комплексне використання мінеральних ресурсів	Охорона природного середовища
Пошуки та розвідка родовищ КК	Раціональне й ефективне проведення робіт, пов'язаних з вивченням надр; повнота вивчення геологічної будови надр; достовірність визначення кількості запасів та якості усіх КК; раціональний підхід до встановлення мінерально-сировинних кондицій	Всебічне дослідження супутніх компонентів сировини, а також корисних компонентів у розкритих, бокових та підстелюючих породах	Ведення робіт методами і способами, які включають невинуваті втрати КК; недопущення забруднення водоносних горизонтів; збереження розвідувальних гірничих виробок і свердловин, які можуть бути використані при розробці чи в інших цілях і ліквідація їх у встановленому порядку, якщо вони не підлягають подальшому використанню і можуть нанести шкоду природному середовищу
Видобування КК	Вибір раціональних схем експлуатації родовищ; зниження втрат у надрах; забезпечення максимальної економічно доцільної повноти відпрацювання запасів родовища	Забезпечення комплексної розробки родовища; збереження та облік попутно добутих корисних компонентів шляхом їх селективного видобутку і складування; утилізація розкритих і вміщуючих порід	Недопущення шкідливого впливу гірничих та інших видів робіт на збереженість запасів КК або погіршення їх якості; охорона родовищ від затоплення, обводнення, забруднення та забудови площ залягання КК; очищення шахтних і рудникових стічних вод; охорона повітряного простору при вибухових роботах на кар'єрах; запобігання витоку нафти при морському видобуванні; рекультивація порушених земель; охорона заповідників, пам'яток природи і культури від шкідливого впливу гірничовидобувних робіт

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

Закінчення табл. 1.3

Транспортування та переробка мінеральних ресурсів	Повне вилучення корисних компонентів із сировини, в тому числі й супутніх компонентів, скорочення втрат при перевезенні й переробці	Економічно доцільне вилучення супутніх компонентів із сировини; використання відходів первинної і вторинної переробки КК в інших галузях у якості вихідної сировини	Використання раціональних схем складування і збереження відходів, які забезпечують мінімальне відчуження земель, створення газоочисних та ін. систем для запобігання забруднення повітряного середовища, водойм, ґрунтів тощо
---	---	---	---

руд кольорових металів, тому при комплексній переробці рудної сировини окрім 8...12 профілюючих хімічних елементів, можна отримувати ще 62...66 (С. Подвиженський, В. Чалов, О. Кравчино, 1988).

Серед проблемних питань комплексного використання родовищ КК, які у різний час підіймалися в наукових і виробничих публікаціях (М. Педан, В. Міщенко, 1981; В. Міщенко, 1987 та ін.), актуальні й зараз та потребують вирішення на державному рівні найважливішими є:

- ✓ необхідність забезпечення найповнішого вивчення родовищ КК, потреба достовірних оцінок супутніх компонентів та вміщуючих порід на стадії геологорозвідувальних робіт;
- ✓ потреба вдосконалення систем та способів видобутку КК з надр і технологічних схем та методів збагачення і переробки сировини;
- ✓ потреба детального вивчення речовинного складу та технологічних властивостей гірничопромислових відходів для визначення шляхів їх ефективного використання, налагодження належного обліку їхніх обсягів;
- ✓ забезпечення впровадження у виробництво наукових розробок з проблем комплексного використання КК;
- ✓ забезпечення належного моніторингу з боку відповідних органів за рівнем вилучення супутніх компонентів з комплексних руд та відходів гірничого виробництва;
- ✓ необхідність вдосконалення економічного стимулювання гірничодобувних підприємств за скорочення якісних і кількісних втрат сировини при видобуванні та залучення у видобуток й переробку цінних супутніх компонентів і відходів гірничого виробництва.

Окрім вилучення з сировини усіх промислово цінних компонентів, комплексне її використання вимагає утилізації агрегатно-мінералогічної основи руд, тобто вміщуючих і розкривних порід, а також залишкових продуктів, які утворюються при збагаченні та переробці сировини – гірничопромислових відходів. Обсяги пухких і скельних порід, які виймаються при підземному видобутку сировини чи розкритті корисної копалини при кар'єрному способі, щорічно перевищують мільйони тонн тільки в Україні.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

У поверхневій відвалі складаються щорічно до 0,5...0,6 млрд т гірських порід і відходів переробки мінеральної сировини. Обсяги нагромадження гірничопромислових відходів на 1995 р. становили 25 млрд т. З рудників та шахт відкачується щорічно до 1 млрд м³ мінералізованих вод (Б. Данилишин, С. Дорогунцов, В. Міщенко та ін., 1999). Основна маса таких відходів не може на цей час вважатися мінеральними ресурсами, тобто не знаходить промислового застосування.

З іншого боку, їх використання вимагає транспортування на певні відстані, що пов'язано з додатковими витратами і, у свою чергу, робить таку сировину неконкурентноздатною. У той же час, в Україні нагромаджено сотні мільйонів тонн відходів, які у разі їх використання, можуть суттєво покращити сировинну базу підприємств з видобування будівельного каміння, сировини для будівельної кераміки, будівельних пісків, керамічних глин, карбонатної сировини тощо, або різко знизити потреби відкриття нових кар'єрів будівельних матеріалів.

Відходи первинної переробки сировини, у першу чергу збагачення – це насамперед різноманітні піщані і піщано-глинисті шлами; нагромаджена кількість їх в Україні також вимірюється сотнями мільйонів тонн. Так, у Кривбасі запаси шлаків від збагачення залізних руд перевищують 1 млрд т, а у відвалах Глухівського каолінового комбінату нагромаджено не менше 5 млн т відходів (тонкозернистий каолінізований пісок, грубий пісок, галька, уламки порід, грудкуватий каолін тощо).

Відходи вторинної переробки мінеральної сировини особливо у значних кількостях накопичуються в чорній металургії (доменні шлаки, феросплавні шлаки, залізовмісні відходи), теплоенергетиці (золи і шлаки від спалювання вугілля), хімічній, нафтохімічній, коксохімічній галузях (фосфогіпс, піритні недопалки, рідкі органічні та неорганічні відходи тощо), цементній, паперовій та ін. галузях промисловості (цементний пил, целюлозні, вапнисті шлаки тощо). За рахунок неповного вилучення з мінеральної сировини окремих цінних компонентів, останні часто нагромаджуються в значних кількостях у відходах. Варто враховувати також, що вміст у відходах гірничого виробництва таких елементів як мідь, кобальт, молібден, цинк та інших робить їх придатними для використання у сільському господарстві як агрономічні руди.

Методичні та технологічні проблеми утилізації відходів гірничодобувної та переробної галузей промисловості обґрунтовані у роботах Я. Рєкітара, І. Степанової, М. Ромашина (1975), П. Резниченко і А. Чехова (1979), П. Івашова, Л. Пана (1992), М. Педана і В. Міщенка (1981, 1986), О. Бента (1996, 1997), В. Воєводіна та ін. (1999), А. Шишкіна (2001) та ін.

Зараз у відвалах гірничодобувних підприємств, відходах збагачення (хвостосховищах), відходах теплових електростанцій знаходиться колосальна кількість мінеральних речовин, систематичного і планомірного обліку яких фактично не ведеться. Тому актуальною залишається думка

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

академіка М. Мельникова (1987), що “для організації планомірної роботи з комплексного використання мінеральної сировини необхідно ... провести облік наявних відходів (відвали, хвостосховища) гірничовидобувних та переробних підприємств з визначенням речовинного складу і технологічних властивостей корисних компонентів, які у них містяться, визначити обсяги щорічних їхніх накопичень та шляхи раціонального використання”. Інший академік, А. Алімов (1987), підкреслював, що “найбільш прийнятною формою обліку природних ресурсів є кадастр-класифікатор. Розробка кадастру мінерально-сировинних ресурсів буде сприяти найбільш раціональному їхньому використанню”.

Проблема комплексного використання мінеральних ресурсів має важливий соціально-економічний аспект. У відходах гірничих підприємств, металургійних, хімічних заводів, збагачувальних фабрик не тільки втрачаються тисячі, десятки тисяч тонн цінних для промисловості чи сільськогосподарства корисних копалин – ці відходи представляють собою реальну небезпеку постійного шкідливого впливу на довкілля – вилучають з обігу величезні площі родючих земель, забруднюють атмосферне повітря, водоносні горизонти, безпосередньо впливають на здоров'я людей.

Економіко-екологічне обґрунтування та ефективне вирішення питання утилізації відходів згідно з нашими уявленнями та міркуваннями Е. Новикова, І. Блехціна (1987) і О. Бента (1998) повинно полягати передусім у:

- ✓ зіставленні властивостей нагромаджених відходів з технологічними можливостями їх утилізації. Зміні підходів до вирішення питань використання відходів: підбір нових технологій до наявної сировини, замість практики підбору сировини до існуючих виробничих процесів;
- ✓ впровадженні новітніх технологій переробки відходів у промислову продукцію;
- ✓ оцінці потреб у відходах наявних споживачів (замість традиційної природної сировини);
- ✓ визначенні затрат на виробництво продукції з відходів (у порівнянні з затратами на використання традиційної сировини);
- ✓ оцінці потреб у продукції з відходів, враховуючи загальнодержавний баланс виробництва і споживання цього продукту;
- ✓ визначенні економічно прийнятних відстаней для транспортування відходів чи продуктів їх переробки;
- ✓ оцінці природоохоронної ефективності використання відходів: порівнянні обсягів відходів основних виробництв і підприємств-утилізаторів;
- ✓ селективному складуванні усіх видів гірничопромислових відходів;
- ✓ збільшенні обсягів переробки відходів на будівельні матеріали, мінеральні добрива тощо;
- ✓ оцінці затрат на складування, захоронення відходів;

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

- ✓ використанні відходів для вилучення цінних компонентів з метою заміни дефіцитної імпортової сировини;
- ✓ створенні автоматизованих банків даних щодо відходів і технологій їх утилізації;
- ✓ впровадженні економічних стимулів та пільг для збільшення обсягів переробки промислових відходів і розширення асортименту продукції з них;
- ✓ розробці законодавчих, правових, податкових умов комплексного використання техногенних відходів тощо.

Як один із найефективніших шляхів розвитку мінерально-сировинної бази, комплексне використання мінеральних ресурсів здійснене лише за умови освоєння і впровадження новітніх сучасних технологій в області розвідки, видобутку, збагачення і переробки сировини. Використання нових, сучасних економічних методів збагачення і переробки сировини дозволяє отримувати з раніше некондиційних копалин високоякісні промислові концентрати, нові види сировини. Загалом же, вирішення проблеми раціонального використання мінеральних ресурсів, як і природних ресурсів в цілому, пов'язане з розробкою та впровадженням безвідходних технологій. Для гірничого виробництва, де щорічні обсяги нагромадження розкритих порід та відходів різко перевищують економічно оптимальні об'єми утилізації, проблема безвідходності може вирішуватись, очевидно, використанням усіх відходів та попутно видобутих порід для потреб рекультивациі порушених земель, облагородження та освоєння неугідь, планування територій, обвалування тощо. Проте, як справедливо зауважує В. Воєводін (2006), впровадження безвідходних технологій слід здійснювати продумано й вибірково. Адже у відвалах і шламосховищах часто містяться забалансові руди основних корисних копалин, відпрацювання яких на поточний момент нерентабельне. Однак, у зв'язку з світовими тенденціями зростання цін на мінеральну сировину, економічне значення цих відходів може суттєво змінитися. Тому передусім необхідна геологічна оцінка відходів як техногенних родовищ (виявлення характеру розподілу корисних компонентів у відвальних масивах, вивчення їхніх технологічних характеристик, визначення кількості запасів тощо). Лише після здійснення комплексу подібних оцінювальних робіт повинно ставитись питання про шляхи й методи утилізації конкретних відходів на конкретних територіях. Першочерговими слід вважати природоохоронні заходи, які супроводжують поточне гірничо-промислове виробництво. При ліквідації наслідків минулої діяльності підприємств МСК (на відпрацьованих і законсервованих родовищах), зважаючи на сучасну соціально-економічну ситуацію в країні, доцільне здійснення природоохоронних заходів, спрямованих не стільки на утилізацію гірничопородних відвалів і шламів, скільки на їхню вибірку, на локальних ділянках, економічно рентабельну переробку як вторинної мінеральної сировини.

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

Залишаються актуальними наукові дослідження, спрямовані на вирішення таких проблем як:

- ✓ удосконалення існуючих та опрацювання принципово нових способів вилучення КК з надр та корисних компонентів з комплексної мінеральної сировини і ГПВ;
- ✓ розробка методик та технологічних схем вивчення розподілу корисних компонентів у рудах та вміщуючих породах на стадії геолого-розвідувальних робіт;
- ✓ розробка еколого-економічної оцінки комплексних родовищ та ін.

1.3.5.3. Охорона водних ресурсів. Проблема охорони та раціонального використання підземних вод розглядаються у роботах О. Штогрин, В. Щепака, В. Колодія (1974), М. Ткаченка (1977), Є. Пінекера (1979), М. Рогатіна та М. Сенаторова (1979), В. Мироненка, В. Руминіна, В. Учасова (1980), Е. Морозова та ін. (1981), П. Яковенка (1986), В. Мироненка, Є. Мальського, В. Руминіна (1988), Т. Гільберт (2002) та ін.

Гірничі та збагачувальні підприємства у багатьох випадках суттєво впливають на стан поверхневих та підземних вод регіону, який загалом зводиться до наступного:

1) змінюється гідрогеологічний режим районів інтенсивного проведення гірничих робіт і прилеглих територій: формуються депресійні лійки, які спричиняють обезводнення земель і водойм (пересихають криниці, джерела, повністю осушуються водоносні горизонти);

2) відведення у природні басейни кар'єрних (рудникових, шахтних) вод спричиняє забруднення поверхневих і ґрунтових вод.

Вода на кар'єрах (рудниках) використовується для різних потреб: для зрошення при бурінні шпурів; для руйнування і транспортування гірничої маси при гідровидобуванні і гідророзкритті; для господарсько-побутових потреб на поверхневих комплексах; для охолодження компресорного та іншого обладнання тощо. При збагачувальних процесах воду використовують для промивання сировини, флотації, пиловловлювання, транспортування відходів виробництва тощо.

Окрім перерахованих вище технологічних вод, кар'єрні (рудникові) води формуються також за рахунок ґрунтових, тріщинних і карстових вод, інфільтрації атмосферних осадків і дренажу з гідрографічної мережі. Їх дебіт визначається низкою природних і технологічних чинників: гідрогеологічним режимом району гірничих робіт, наявністю у зоні впливу гірничих робіт відкритих джерел, так званих закритих вод, річною кількістю атмосферних осадків, проникними властивостями вміщуючих порід, технологічними особливостями буріння свердловин тощо.

Поширеними забруднювачами рудникових вод є хлористі сполуки і вільна сульфатна кислота, а також сульфати важких металів (заліза, міді, цинку, марганцю, нікелю та ін.). За вмістом хлористих і сірчистих сполук,

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

а також Са, Mg, Na, K рудникові води у 5...15 разів переважають технічну воду, що виключає використання їх без попередньої очистки навіть для технологічних потреб.

На територіях гірничих підприємств, окрім рудникових (кар'єрних) вод, формуються також стічні води не пов'язані безпосередньо з основним виробництвом. Це води поверхневого стоку з відвалів, доріг та інших об'єктів, які знаходяться у межах гірничих відводів, відпрацьовані технологічні води, каналізаційні стоки. Вони спричиняють забруднення водою завислими твердими частинками, маслами, теплове забруднення тощо.

Перераховані порушення гідроресурсів при видобутку та збагаченні мінеральної сировини вимагають застосування спеціальних методів їх охорони. Сьогодні розроблена ціла низка заходів, спрямованих на попередження та мінімізацію негативного впливу відкритих гірничих робіт на гідроресурси територій, зайнятих гірничими відводами і прилеглих до них ділянок (рис. 1.9). Ці заходи можна поділити на *профілактичні й технологічні*.

До перших відносяться роботи, метою яких є обмеження попадання прісних вод у гірничі виробки і скорочення часу їхнього перебування в зонах активного забруднення (закислення, залуговування тощо).

Технологічні заходи передбачають організацію часткового чи повного очищення кар'єрних (рудникових) та інших стічних вод гірничих підприємств.

Ефективним методом охорони підземних вод і захисту прилеглих до району гірничих робіт територій від обезводнювання є облаштування гідрозахисних завіс навколо кар'єрів чи рудників. Застосовуються зокрема протифільтраційні екрани у вигляді щілин, заповнених глинистим розчином або з опущеними у них спеціальними плівками. Такий метод був випробуваний на Роздольському гірничо-хімічному комбінаті, який розробляв сірчані родовища. Суть протифільтраційних екранів полягає у тому, що довкола кар'єрів проходить дренажна щілина певних розмірів, яка заглиблюється у водотривкий горизонт на 2...3 м і тампонується глиною. В інших випадках по периметру кар'єрного поля бурять свердловини, у які закачують закріплюючі розчини (глина, бітум, рідке скло, цемент, синтетичні смоли тощо). За рахунок ін'єкції порід водоносного горизонту створюється протифільтраційна завіса. Спорудження таких завіс може здійснюватись з поверхні, уступів кар'єрів, підземних виробок. За технологією спорудження та видом водонепроникного матеріалу виділяються інфузивні (залівні), ін'єкційні (нагнітальні), кріогенні (льодопородні) та шпунтові (забивні) завіси (див. рис.1.9).

Очищення кар'єрних (рудникових) та інших стічних вод дає змогу використовувати їх у зворотних циклах різних виробництв, зокрема збагачувального і переробного, а також виключає негативний вплив мінералізованих вод на засолення ґрунтів, забруднення поверхневих і підзем-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

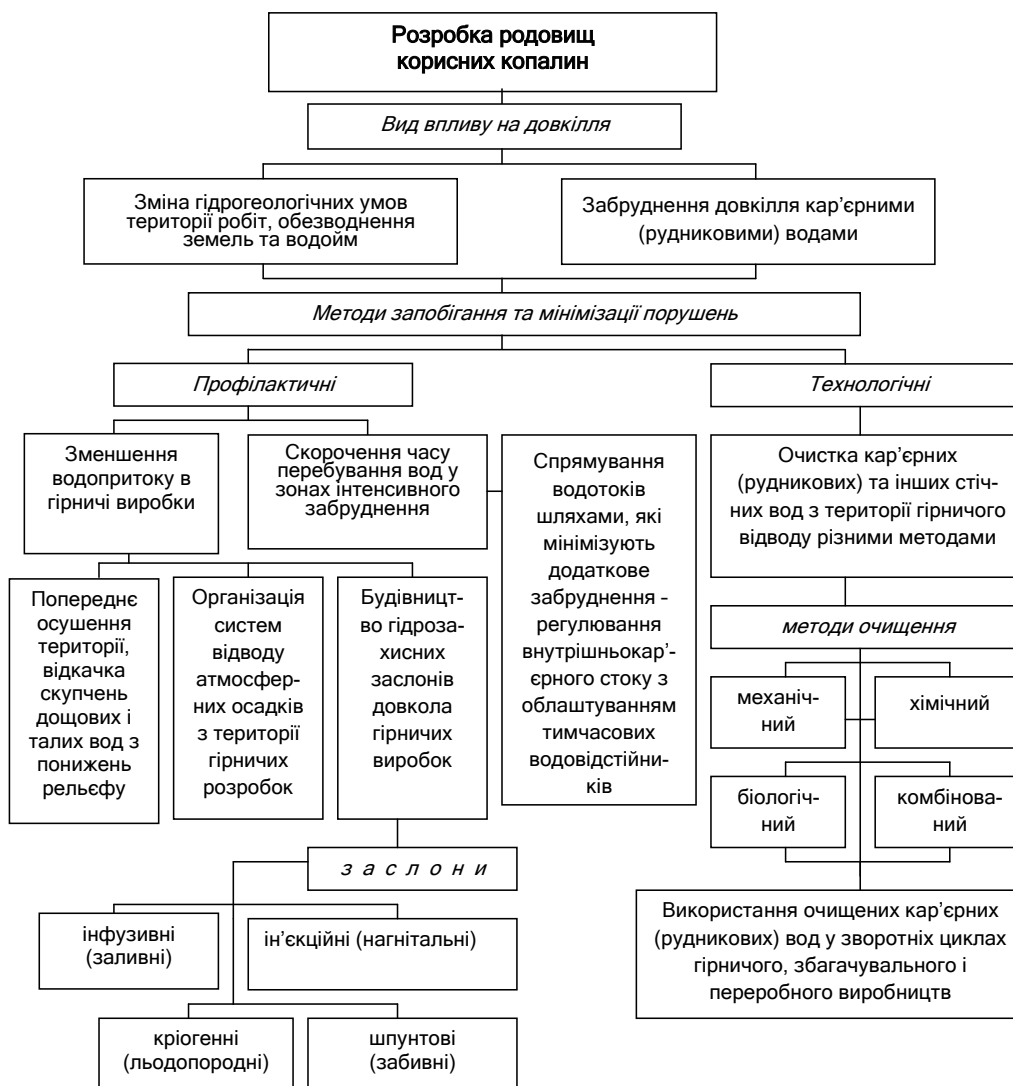


Рис. 1.9. Модель попередження та мінімізації негативного впливу відкритих гірничих робіт на гідроресурси

них вод. При цьому часто для очищення вод буває достатньо витримати їх деякий час у відстійниках, де вони звільняються від колоїдних компонентів, суспендованих речовин; йонорозчинні речовини, як найбільш небезпечні для довкілля, виносяться із зливом освітлених вод. Кислі рудникові води зазвичай нейтралізують вапняним молоком, лужні води – підкислюють.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

1.3.5.4. Охорона атмосферного повітря. Охорона повітряного середовища при проведенні відкритих гірничих робіт всебічно висвітлена у публікаціях М. Чулакова (1973), С. Філатова (1981), В. Михайлова та ін. (1981), А. Животовського, В. Афанасьєва (1982) та ін.

Проведення гірничодобувних робіт на кар'єрах супроводжується викидами в атмосферу твердих і газоподібних речовин, які спричиняють її забруднення. Основними джерелами забруднення при цьому виступають:

- а) масові буро-вибухові роботи на кар'єрах;
- б) процеси різки каміння;
- в) вантажно-розвантажувальні роботи;
- г) виділення газів з гірничих виробок чи свердловин;
- д) процеси подрібнення порід;
- е) газові виділення при самозайманні порід у відвалах (найчастіше на териконах вугільних родовищ);
- є) поверхні, які пиляться тощо.

Загалом, усі джерела забруднення атмосфери поділяють на періодичні і постійні; вони можуть бути точковими, лінійними та рівномірно-розподіленими.

Так, у кам'яних кар'єрах потужним джерелом пиловиділення є процес нарізки каменю. При роботі каменерізних машин утворюється штиб, який містить від 4 до 46 % за масою частинок розміром 100 мкм і менше. Запиленість повітря при роботі каменерізних машин без засобів боротьби з пилом досягає $1\ 500\ \text{мг/м}^3$ (А. Михайлов, 1990).

Масові вибухи у кар'єрах також є потужним періодичним джерелом викиду в атмосферу величезної кількості пилу і газів. Кількість підірваної маси за один вибух може досягати 6 млн т, а викид у атмосферу пилу – 150...200 т, шкідливих газів – 6 000...8 000 м³. Пило-газова хмара викидається на висоту 150...250 м та розноситься вітром на значні відстані. Кількість отруйних газів, які утворюються при вибухових роботах, залежить від марки вибухової речовини і властивостей й складу порід, які підриваються.

Значні об'єми пилу утворюються при вантажно-розвантажувальних роботах. Інтенсивність пилоутворення залежить від висоти уступу, об'єму одночасно розвантажуваної породи, фізико-механічних властивостей породи, яка розвантажувється (пухка чи скельна), висоти розгрузки та ін. чинників. Запиленість повітря при екскаваторному відвалоутворенні майже у два рази вища, ніж при бульдозерному.

Потужними джерелами пиловиділення є поверхні, які пиляться: схили і площадки уступів кар'єрів і відвалів, сухі пляжі шламосховищ. Їх вплив на довкілля визначається величезними площами, які вони займають при відкритих розробках КК. На їхній порушеній поверхні під дією атмосферних агентів інтенсивно протікають процеси вивітрювання, які супроводжуються пилоутворенням. При вітряній сухій погоді пил з цих поверхонь підіймається в повітря і розноситься на значні відстані.

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

Атмосферне повітря самоочищується від забруднювачів внаслідок осадження твердих частинок, вимивання їх із повітря осадками, розчинення деяких твердих речовин та газів у краплях дощу і туману з наступним випаданням на поверхню землі, розчинення шкідливих речовин у поверхневих водах, розсіювання шкідливих домішок у атмосфері. Природне розсіювання газів та пилу в атмосфері сприяє швидкому зменшенню їхньої концентрації по мірі віддалення від джерел викидів. Однак, природні процеси не спроможні самостійно забезпечити повне очищення зростаючих обсягів забруднення.

Як показують спостереження (*В. Параскевич, М. Сивий, 1998; О. Кирилюк, М. Сивий, 2000*), аналіз літературних джерел (*Охрана окружающей среды..., 1981; А. Животовський, В. Афанасьєв, 1982; В. Ржевський, Л. Болотова, 1988 та ін.*) і практика проведення відкритих гірничих робіт в Подільському регіоні, найбільш дієвими та ефективними засобами боротьби із забрудненням атмосфери є:

- ✓ застосування новітніх технологічних схем та суворе дотримання технологічного режиму видобутку і первинної переробки мінеральної сировини;
- ✓ максимальне вловлювання та наступне можливе використання викидів;
- ✓ герметизація гірничих і транспортних машин та механізмів;
- ✓ зволоження або покриття поверхонь, які є джерелами пиловиділення (автошляхи, відвали, склади, хвостосховища та ін.), спеціальними плівками, захисними кірками тощо;
- ✓ своєчасна рекультивация (гірничотехнічна та біологічна) порушених територій;
- ✓ створення санітарно-захисних зон і дотримання санітарного режиму на території гірничих і переробних підприємств та поблизу них.

Дієвим засобом боротьби з пилом є його знешкодження. При цьому застосовують механічні знепилювачі (відділяють пил під дією сили тяжіння, інерції відцентрової сили); мокрі або гідравлічні (частинки у газоподібному середовищі вловлюються рідиною); знепилювальні прилади з пористим фільтрувальним шаром, у якому затримуються частинки пилу; електричні прилади, у яких частинки пилу осаджуються завдяки йонізації.

Ефективними засобами знищення пиловиділення при масових вибухах та при вантажно-розвантажувальних роботах є зменшення вмісту дрібних фракцій у корисній копалині, зрошення підготовлених до вибухів ділянок уступів, застосування водяної забійки свердловин, інтенсифікація розсіювання пило-газової хмари (вибухи приурочують до часу максимальної вітрової активності), інтенсивне придушення пило-газової хмари при її формуванні шляхом утворення завіси з тонко розпиленої води чи хімічно активних розчинів на шляху руху хмари, дегазація і знепилювання відбитої гірничої маси повітряно-водяними струменями та ін.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Для зниження шкідливого впливу на довкілля джерел газо-пиловиділення необхідно планувати достатні санітарно-захисні зони між промисловими зонами і житловими районами. При виборі розташування промислової зони слід враховувати вид та інтенсивність шкідливих викидів виробництва, умови природного розсіювання домішок у атмосфері, а також можливі зміни у циркуляції приземного шару повітря під впливом гірничо-промислового комплексу.

До числа заходів із захисту населення від забруднення повітря важливе місце відводиться озелененню. Тому санітарна зона повинна включати зелений пояс із стійких до забруднення рослин. Гектар зелених насаджень зволожує і освіжає повітря у 10 разів більше, ніж водяний басейн такої ж площі. Частина забруднень рослинність механічно затримує листям, деякі сполуки вона зв'язує і нейтралізує. Для рекультивації земель рекомендується висаджувати білу акацію, тополю, березу, сосну і клен.

Центральний гірничо-збагачувальний комбінат (ЦГЗК) у Кривбасі для біологічної рекультивації хвостосховищ, які є джерелом інтенсивного пиловиділення, успішно застосовує засадження їх кримським колосником і тростиною. Останні закріплюють поверхню кореневою системою, а стебла і листя перешкоджають підйманню й поширенню пилу. У результаті проведених заходів вдалось знизити обсяг викидів пилу на 160...200 т/рік.

Відновленню кисневого балансу в районі ЦГЗКу сприяє й програма озеленення території комбінату "Оазис". Так, тільки у 2004 р. тут висаджено майже 500 дерев, більше 150 кущів, розбито два десятки клумб. Територія комбінату зараз швидше нагадує лісопарк для відпочинку, аніж промислову зону.

1.3.5.5. Охорона земель та рекультивація порушених гірничими роботами територій. Проблема порушення земної поверхні при проведенні геологорозвідувальних та гірничих робіт, раціонального використання земель при відкритих розробках КК та рекультивації порушених земель присвячені монографічні роботи Л. Моториної і В. Овчинникова (1975), В. Ескіна (1975), І. Русского (1979), Є. Дороненка (1979), В. Горлова (1981), П. Томакова і В. Коваленко (1984), М. Барсукова та І. Барсукова (1987), О. Михайлова (1990) та ін.

Відкритий (кар'єрний) спосіб видобутку КК спричиняє суттєві порушення в поверхневому шарі земної кори: розкриваються, переміщуються і складаються ресурсовмісні породи, внаслідок чого значні території займаються відходами – відвалами порід і некондиційної сировини, хвостосховищами, складами, а також промисловими майданчиками, під'їздними шляхами, іншими транспортними комунікаціями тощо; знімається родючий шар ґрунту; піддаються забрудненню атмосфера, водоносні горизонти і ґрунти; змінюються рельєф місцевості та її гідрологічний режим; порушуються біоценотичні зв'язки, врешті – повністю змінюються і перетворюються морфо-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

логічні частини ландшафтів у ранзі від урочища до місцевості. Власне як протидія цим процесам та засіб ліквідації їх наслідків і виникла проблема рекультивации земель. При цьому термін “рекультивация” поширився саме у зв’язку з розвитком відкритого способу освоєння родовищ КК. Найбільш вдалим, що всебічно розкриває тлумачення терміну, є визначення рекультивации наведено у роботі Л. Моториної та В. Овчинникова (1975), згідно з яким “рекультивация земель – це комплекс різноманітних робіт (інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, сільськогосподарських, лісгосподарських та ін.), які виконуються впродовж певного часового відтинку, спрямовані на відтворення продуктивності порушених промисловістю територій і повернення їх до різноманітних видів використання”. Близьке за змістом визначення рекультивации подає і Є. Дороненко (1979). Дослідники підкреслюють також, що кінцевою метою рекультивации слід вважати не лише часткове перетворення порушених промисловістю природних територіальних комплексів, але й створення на їх місці продуктивніших і раціонально організованих елементів культурних антропогенних ландшафтів, тобто в кінцевому рахунку – оптимізація техногенних ландшафтів, покращання умов довкілля.

Загалом території, які порушуються при проведенні гірничих робіт, поділяються на:

- а) території гірничих відводів, які безпосередньо пов’язані з видобуванням КК (власне кар’єри, рудники, траншеї тощо);
- б) території, на яких розміщені споруди, не зв’язані безпосередньо з видобуванням КК (збагачувальні фабрики, житловий фонд тощо);
- в) території, на яких розміщені відходи гірничого виробництва (терикони, відвали, хвостосховища);
- г) території водойм, які використовуються для потреб гірничого та збагачувального виробництва;
- д) території, порушені гірничими роботами (внаслідок забруднення атмосфери, порушення гідрологічного режиму і т. ін.) за межами гірничих відводів.

Відповідно, заходи, спрямовані на охорону земель від негативного впливу гірничих робіт, поділяють на:

- а) попередження і мінімізацію порушень ландшафтів, що досягається зокрема: вдосконаленням технологічних процесів видобування КК; раціональним розташуванням та наступним використанням відходів гірничого, збагачувального і переробного виробництва; спеціальними заходами щодо запобігання чи зниження забрудненості атмосфери, гідроресурсів та ґрунтів;
- б) рекультивацию порушених земель.

Виділяють три етапи рекультивацийних робіт: підготовчий, гірничотехнічний та біологічний. Поряд з етапністю розрізняють напрями рекультивации, які визначаються цільовим використанням території (рис. 1.10).

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

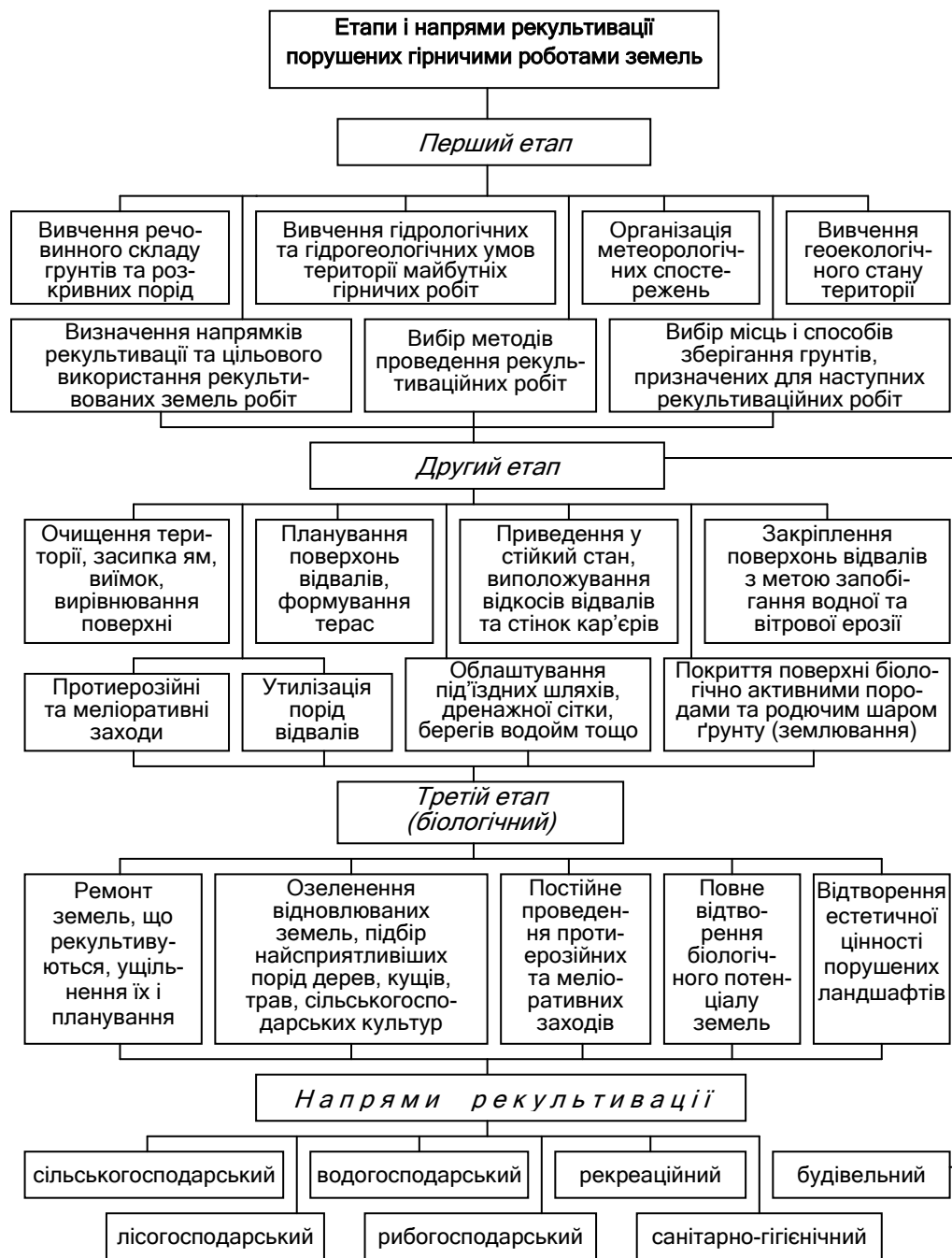


Рис. 1.10. Модель рекультивації порушених гірничими роботами земель

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

Перший, *підготовчий етап* включає дослідницькі (вишукувальні) роботи: обстеження і типізацію порушених територій; вивчення літології ресурсо-вмісних порід, речовинного складу ґрунтів, особливостей рельєфу, клімату, гідрології, гідрогеології та геоєкології району. Скрупульозний аналіз та врахування перерахованих чинників, які визначають можливості відтворення земель, дозволяють визначитись з напрямками майбутніх рекультиваційних заходів та цільовим використанням рекультивованих земель, впливають на вибір методів здійснення рекультивації.

На *гірничотехнічному етапі* передбачається виконання комплексу земляних робіт, спрямованих на приведення порушених земель до стану придатного для їх використання в сільському, лісовому, рибному господарстві чи для іншого призначення. При цьому проводиться планування поверхні, зняття, транспортування та укладка продуктивних чи потенційно продуктивних порід на рекультивовані землі, виположування відкосів відвалів та гірничих виробок для надання їм стійкого стану, меліоративні і протиерозійні заходи, будівництво доріг, дренажної сітки і т. ін. Відвали можуть закріплюватись регулярним зрошенням, покриттям їхньої поверхні гравієм, меліорацією (введенням у поверхневий шар органічних матеріалів). При хімічному закріпленні рекультивовані поверхні покривають кіркою з цементу, вапна, синтетичної деревної смоли. Найкращим способом закріплення є покриття поверхні біологічно активними породами, наприклад, лесоподібними суглинками, а поверх них нанесення ґрунтового шару, чорнозему (*Л. Моторина, В. Овчинников, 1975*).

Ефективним засобом гірничотехнічної рекультивації є утилізація порід відвалів, використання їх як будівельні матеріали, у сільському господарстві, для закладки нерівностей рельєфу, гірничих виробок тощо.

Кар'єри рекультивуються залежно від напрямків їхнього наступного використання. Ті з них, у яких передбачається розміщення розкритих чи вміщуючих порід з сусідніх рудників, розрізів, кар'єрів, шахт, а також сміттєзвалищ піддаються рекультивації лише після повної засипки. Відомі численні приклади використання кар'єрних виїмок для облаштування водосховищ і зон відпочинку, для лісопосадок, спорудження промислових об'єктів, регулювання режиму ґрунтових вод, зливу рідких відходів виробництва. Останні, просочуючись через ґрунти, чи спеціально встановлені екрани, звільняються від забруднюючих речовин і чистими поступають у гідрографічну мережу або в море.

Після проведення гірничотехнічної рекультивації на землях, які передбачається використати під сільськогосподарські угіддя, лісопосадки, а також під облаштування водойм, санітарно-гігієнічних зон тощо, проводиться *біологічна рекультивація*, основною метою якої є повне відновлення на порушених землях біологічного потенціалу. Вибір напрямків біологічної рекультивації ґрунтується на аналізі й врахуванні цілої низки чинників: фізико-географічних, економічних, господарських (ґрунтово-кліматичні умо-

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

ви, цінність земель, соціально-економічна обстановка і перспективи розвитку району). Рекультивовані землі можуть бути використані:

а) в сільському господарстві (вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі овочевих і плодово-ягідних; пасовища);

б) для лісонасаджень цільового (ґрунтозахисні, водоохоронні, парки та лісопарки) та виробничого призначення;

в) для облаштування водойм, у т. ч. для потреб рекреації, рибного господарства;

г) для підготовки місць відпочинку, будівництва житлових, спортивно-культурних об'єктів тощо.

Для сільськогосподарського використання можуть бути придатними значні за розмірами порушені території, які дозволяють застосовувати сільськогосподарську техніку. Такими часто є території з підземним видобутком КК, при якому не порушується ґрунтовий покрив, а також ділянки з відкритим способом розробки родовищ у тих випадках, коли застосовується внутрішнє відвалоутворення (засипання кар'єрів "пустими" породами). При неглибоких розробках КК у районах з розвинутим скотарством породні відвали без попереднього перепланування можуть засіватися травами і використовуватись як пасовища.

Лісогосподарське використання рекультивованих земель доцільне на територіях із сильно порушеними рельєфом та ґрунтовим покривом. У таких випадках лісові насадження сприяють покращанню гідрогеологічного режиму, забезпечують прискорення ґрунтоутворюючих процесів, гумусоутворення, сприяють підвищенню урожайності сільськогосподарських культур на сусідніх земельних ділянках.

Санітарно-гігієнічний напрямок передбачає біологічну або технічну консервацію порушених земель, які виявляють шкідливий вплив на довкілля і рекультивація яких для господарського використання економічно не вигідна чи шкідлива (він типовий, наприклад, для рекультивації земель, порушених внаслідок розробки родовищ рідкісних і радіоактивних металів).

У тих випадках, коли порушені землі знаходяться в межах населених пунктів, вони найчастіше рекультивуються для наступної забудови промисловими, житловими, спортивно-культурними об'єктами, створення зон відпочинку, в тому числі паркових насаджень тощо.

На землях, рекультивованих для використання в сільському господарстві, створюються площі під посіви, пасовища, плодово-ягідні насадження (сади, виноградники), городи тощо. Для покращання структури ґрунтів, збагачення їх органічною речовиною на відновлюваних землях висівають однолітні й багатолітні бобові й злакові види рослин. Спочатку використовують не вимогливі до ґрунтових умов рослини, стійкі в боротьбі з хворобами та бур'янами (люцерна, конюшина та ін.), після відновлення родючості ґрунтів культивують сільськогосподарські сорти.

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

У США на рекультивованих землях вирощують люцерну, овес. Компанія "Ейршир Коул" на відновлених землях отримує урожаї кукурудзи у два рази вищі, ніж на звичайних полях. В штаті Канзас 80 % усіх пасовищ розташовані на рекультивованих відвальних землях. Створені пасовища більш продуктивні, ніж природні угіддя і загалом виправдовують затрачені на рекультивацію кошти.

У Чехії відвали використовують під плодові культури (вишня, черешня, слива, яблуня), при цьому при посадці добавляють ґрунтовий шар.

В Англії на відновлених землях вирощують пшеницю, люцерну та інші сільськогосподарські культури.

Залежно від умов на відновлених землях можуть створюватись: а) лісові масиви: ґрунтозахисні, кліматрегулюючі, водоохоронні, вітрозахисні, виробничого призначення; б) лісопарки, парки, зони відпочинку, мисливські угіддя.

Листяні і хвойні породи дерев добре приживаються і ростуть на відвалах, поверхня яких складена різними породами. Необхідно висаджувати швидкоростучі дерева: тополь, вербу та ін., які дозволяють у найкоротші терміни озеленити відвали і мінімізувати їхній шкідливий вплив на довкілля.

У штаті Флорида землі, на яких розроблялися фосфати, використовуються для створення парків. На відвалах у штатах Пенсільванія, Огайо, Індіана також сплановані парки. На відвалах в Південному Уельсі (Англія) добре прижились хвойні і листяні породи. Позитивні результати отримані при рекультивації териконів, на яких були висаджені береза та ясень. У Чехії на відновлених землях створюються лісопарки і парки. При цьому використовуються ділянки неправильної форми з горбкуватим рельєфом, схили відвалів і терикони, на яких висаджують вільху, клен, вербу, ясень, шипшину тощо.

У Хмельницькій області при проведенні біологічної рекультивації відвальних порід за умови внесення органо-мінеральних добрив на покривних лесоподібних суглинках отримані такі урожаї з 1 га: зеленої маси віковівсяної суміші – 156,5 ц; конюшини червоної – 116,7 ц; еспарцету посівного – 150,2 ц і донника білого – 137,7 ц (*В. Ступаков, В. Печенюк, 1975*).

За придатністю для біологічної рекультивації виділяють (*Є. Дороненко, 1979*) три групи розкритих та вміщуючих порід:

1. Придатні породи (родючі та потенційно родючі). Родючі породи (гумусу > 1...2 %) можуть використовуватись для рекультивації при створенні сільськогосподарських угідь із загальними типовими агрохімічними заходами. Потенційно родючі породи (гумусу < 1...2 % – леси, лесоподібні суглинки тощо) використовуються при рекультивації під сінокоси та пасовища зі спеціальними агрохімічними заходами або як підстелючі під орні землі, лісопосадки різного призначення, під дно водойм.

2. До малопродатних за фізичними властивостями відносяться піщані і супіщані ґрунти і породи, важкі глинисті породи з вмістом гумусу < 2 %, за

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

хімічними властивостями - кислі, середньо-засолені, солонцюваті ґрунти і породи, а також крейда і мергель. Ця група порід може бути використана після меліорації з покращання фізичних властивостей і спеціальних агро-хімічних заходів під лісонасадження різного призначення, під сінокоси і пасовища.

3. До непридатних за фізичними властивостями відносяться скельні породи, тверді сланці, конгломерати. Це породи, які важко піддаються вивітрюванню. При проведенні розкривних робіт такі породи слід складувати в основу відвалів.

До непридатних за хімічним складом відносяться породи, які містять сульфіді, легкорозчинні солі, гіпс, карбонати. Підчас розкривних робіт їх також необхідно складувати в основі відвалів. Винос на поверхню таких порід виключається.

Рекультивация є складовою частиною заходів з охорони довкілля загалом і нейтралізації негативного впливу гірничодобувного виробництва на довколишній ландшафт зокрема. Рекультивацийні роботи зобов'язані проводити усі гірничі підприємства, а також всі несільськогосподарські підприємства чи приватні особи, у користуванні яких знаходяться або яким передаються звільнені землі.

Кар'єри будівельних матеріалів – найбільш масовий об'єкт рекультивации. Водночас рекультивация є надзвичайно капіталоемким заходом, що робить саме видобування корисних копалин дорожчим, тобто вартість рекультивацийних робіт закладається у собівартість продукції підприємств.

Кар'єри будівельних матеріалів різняться за площею, складом гірських порід (кам'яні, піщані, змішані, вапнякові, глинисті, гравійні тощо), глибиною залягання ґрунтових вод (обводнені, тимчасово обводнені, сухі), формою виробленої поверхні (з плоским дном, із ступінчастим дном, з відвалами внутрішніми і зовнішніми).

Особливу складність представляє відновлення рослинного покриву на крутих відкосах великих кар'єрів, складених міцними скельними породами. Відсутність дрібнозему та недостатнє зволоження перешкоджають поселенню рослин у цих умовах. Гірничо-хімічна підготовка таких відкосів, особливо на відпрацьованих кар'єрах ускладнена. Все це створює проблему так званих "сухих кам'янистих кар'єрів". У процесі гірничих робіт можна передбачити терасування крутих стінок нагірних кар'єрів і запасти на цих терасах необхідну кількість дрібнозему.

У Великобританії рекультивацию земель після видобування піску та гравію вирішують таким чином. Щорічно цих матеріалів видобувається понад 112 млн т, що спричиняє руйнування 1 600...4 000 га сільськогосподарських земель. Середній строк експлуатації піщаних кар'єрів становить 15 років. Стільки ж часу необхідно для відтворення малопродуктивного рослинного покриву на рекультивованих територіях, тому 90 % відпра-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

цьованих кар'єрів затоплюють ґрунтовими водами. Такі водойми використовуються для занять водними видами спорту, що визнано найбільш економічним.

Неглибокі обводнені кар'єри, борти яких складені кислими ґрунтами, заростають природним шляхом і за допомогою нескладних рекультиваційних заходів їх можна легко перетворити на місця відпочинку, резервати для диких тварин, мисливські угіддя тощо. Створення рекреаційних ділянок – найпоширеніша форма рекультивації відпрацьованих кар'єрів. Для цього проводиться виположування укосів та їхнє заліснення.

Дрібні кар'єри, площа яких не перевищує 2,5 га, засипають будівельним сміттям та непотрібними матеріалами, потім на поверхню наносять родючий ґрунт або лесоподібні суглинки. Для меліорації широко використовують посіви бобових культур, внесення побутових відходів, органічних та мінеральних добрив.

Відпрацьовані кар'єри на окраїнах житлових зон доцільно використовувати для забудови, створення складських приміщень, гаражів тощо (у Тернополі, наприклад, практикується будівництво гаражів у старих піщаних кар'єрах, житлове будівництво у кар'єрі цегельного заводу).

Дослідження, проведені в деяких областях України показали, що нанесення родючого шару ґрунту на малопродуктивні землі товщиною 10 см дозволяє збільшити їх урожайність вдвічі, чого не забезпечують навіть високі дози добрив (*В. Горлов, 1981*). Тобто, в такому випадку родючий шар ґрунту, який знімається на родовищах при веденні розкривних робіт, можна розглядати як своєрідний вид сировини, який вимагає свого ефективного використання. За статистичними даними, в Україні щорічно гірничими підприємствами знімається родючий шар ґрунту об'ємом 4...5 тис. м³. Використання продуктивних ґрунтів дає змогу певною мірою компенсувати значні втрати земельних ресурсів при видобувних роботах. У той же час, на багатьох кар'єрах нагромадились значні обсяги заскладованих ґрунтів.

Резерви скорочення площ земель, зайнятих гірничими розробками та відходами їх виробництва лежать передусім у площині вдосконалення технологій проведення та організації гірничих робіт з врахуванням економічного використання земельних відводів і включають (*Б. Данилишин та ін., 1999*):

- а) вибір раціональних схем розкриття і розробки родовищ корисних копалин;
- б) оптимізацію параметрів відвалів;
- в) покартне заповнення шламосховищ;
- г) спільне розміщення твердих і рідких відходів та ін.

Ефективне вирішення питань рекультивації порушених земель потребує розробки для гірничих підприємств системи екологічних стандартів, які повинні охоплювати:

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

- а) ширину і висоту відвалів;
- б) порядок відсипки відвалів з врахуванням літологічного складу порід;
- в) параметри шламосховищ;
- г) умови зберігання родючого шару ґрунту та низку інших подібних питань.

Еколого-ландшафтні проблеми, пов'язані з видобутком, збагаченням та первинною переробкою КК, за Є. Івановим (2007), вирішуються такими дисциплінами як екологічне ландшафтознавство або екологічна географія (А. Ісаченко, 1991), геоекологія (В. Преображенський, 1992), ландшафтна екологія (М. Гродзинський, 1993), антропогенне ландшафтознавство (Ф. Мильков, 1978), конструктивна географія або прикладне ландшафтознавство (П. Шищенко, 1988, 1999), екологічна геоморфологія (І. Ковальчук, 1997), антропогенна геоморфологія (Ф. Мильков, 1977), інженерна геоморфологія (Т. Звонкова, 1970), екологічна геологія (О. Адаменко, Г. Рудько, 1998), інженерна геологія (Ф. Котлов, 1978).

При цьому, автор виділяє три підходи, з позицій яких ведуться ландшафтні дослідження гірничопромислових територій з метою вирішення їх екологічних проблем:

- 1) антропогенне ландшафтознавство;
- 2) вчення про геотехнічні системи;
- 3) вчення про антропогенні модифікації ландшафтів.

Виходячи з аналізу цих підходів, зроблено висновок, що еколого-ландшафтні дослідження гірничопромислових територій включають, з одного боку, вивчення трансформації природно-територіальних комплексів, а, з другого – аналіз антропогенних геокомплексів та геотехнічних систем, акцентуючи увагу на вченні про антропогенні модифікації ландшафтних комплексів, яке ґрунтується на науково-методологічних засадах ландшафтознавства.

Нещодавно в еколого-географічну літературу (Б. Буркинський, В. Степанов, Л. Круглякова і др., 1998; Б. Буркинський і др., 1999) введено поняття "*ресурсно-екологічної безпеки (РЕБ)*", розглядаються методологічні питання забезпечення РЕБ, умови формування та концептуальні підходи до створення механізмів управління РЕБ, прикладні аспекти забезпечення РЕБ. Ресурсно-екологічна безпека визначається у двох аспектах:

1) як стан захищеності життєво важливих потреб держави (особистості, суспільства в цілому) у *природних ресурсах* і здоровому середовищі проживання від внутрішніх та зовнішніх загроз (виділення – наші);

2) як система законодавчо затверджених політичних, правових, економічних та екологічних гарантій, які забезпечують з допомогою сукупності певних умов, заходів створення і підтримання прийнятного рівня (із соціально-економічних позицій) захищеності держави (особистості, суспільства) від дії дестабілізуючих чинників розвитку, передусім таких, як ріст дефіциту ресурсів, втрата (вичерпання) компонентів природно-ресурсного

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

потенціалу, життєво важливих для здоров'я і благополуччя населення, внаслідок порушення стабільності і функціонування екологічних систем різного ієрархічного рівня.

Зайве, очевидно, підкреслювати, що у проблемі РЕБ важливими складниками є питання дефіциту та вичерпності (виснаження) окремих мінеральних ресурсів, що дає змогу вважати публікації з проблем РЕБ такими, що мають безпосереднє відношення до об'єкту нашого розгляду.

З проблемами РЕБ тісно пов'язана й популярна в останні десятиліття концепція сталого розвитку, яка інтерпретується як збалансований економічний, соціальний та екологічний розвиток на основі екологічно обґрунтованого використання ресурсів планети.

До публікацій, в яких дискутуються обидві проблеми, формулюється їх поняттєво-категорійний апарат, конструюються можливі функціональні моделі тощо можна віднести роботи Л. Руденка (1998); В. Степанова і Л. Круглякової (1999); Б. Буркінського, В. Степанова, С. Харічкова (1999); Б. Данилишина, С. Дорогунцова, В. Міщенко та ін. (1999); І. Горленко, А. Дембицького, В. Олещенка, Л. Руденка (2000); С. Дорогунцова, О. Ральчука (2001); С. Лісовського (1998, 2000, 2003, 2004), Л. Немець (2003) та ін.

Історичний напрямок дослідження МСР репрезентують роботи, в яких розглядаються питання становлення та розвитку наук про КК, історія відкриття та вивчення мінерально-ресурсного потенціалу окремих територій, історія гірничорудної справи в контексті загально-цивілізаційного процесу на планеті, в окремих регіонах тощо. Література з цих питань надзвичайно різноманітна й аналізувати її у цій роботі немає сенсу. Прикладами історико-географічних досліджень МСР та пов'язаних з ними проблем можуть служити зокрема публікації С. Михно (1923, 1924), М. Малахова (1956), М. Семененка (1957), П. Штойка (1960), Я. Белєвцева, Д. Іщенко (1967), Г. Денисика (1986, 1991, 1998), В. Павлишина (1991), Г. Ладиженського, О. Адаменка (2004), В. Білецького, Г. Гойко (2006), М. Сивого (2007, 2009).

1.3.6. Конструктивно-географічні засади дослідження мінерально-сировинних ресурсів.

1.3.6.1. Зміст і мета конструктивно-географічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів. Комплексний (конструктивно-географічний) підхід до вивчення МСР полягає в аналізі й синтезі фактичних даних, теоретичних і методологічних напрацювань усіх охарактеризованих вище напрямів дослідження МСР з метою вирішення низки завдань і проблем, як-от: реальної оцінки стану вивчення мінерально-ресурсної бази регіону (країни), оцінки активних та резервних запасів МС, встановлення закономірностей територіального розподілу (територіальної структури) МСР, обґрунтування можливостей нарощування запасів розвіданого фонду родовищ та постановки оцінювальних робіт на перспективних площах, дивер-

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

сифікації мінерально-сировинної бази регіону, опрацювання рекомендацій щодо впровадження політики ресурсозбереження та ресурсозаміщення в регіоні, визначення місця і ролі МСР в господарському комплексі регіону, вивчення забезпеченості регіону та його адміністративних одиниць окремими видами МС і напрацювання рекомендацій щодо покриття її дефіциту, обґрунтування магістральних шляхів використання МСР регіону, вибору ресурсозберігаючих технологій видобування та переробки МС, розробки і реалізації програм рекультивациі порушених земель та утилізації гірничо-промислових відходів, оптимізації екологічної ситуації в регіоні тощо.

Необхідність комплексного, системного підходу до вивчення мінерально-сировинних ресурсів окремих регіонів, областей та районів назріла давно і є очевидною. Ефективне використання багатств надр на основі сучасних технологій, які поєднують економічну ефективність розвідування і переробки мінеральної сировини з мінімізацією негативного впливу на довкілля може стати одним з тих шляхів, які призведуть до оптимального вирішення складних господарських, економічних і соціальних проблем сьогодення. Програмою розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2010 р. намічалось зокрема розв'язання невідкладних завдань мінерально-сировинного комплексу з нарощування запасів передусім стратегічної мінеральної сировини для забезпечення стабільної роботи підприємств індустріального й агропромислового комплексів на перспективу, а також передбачена система комплексного (геологічного, інженерно-геологічного, еколого-геологічного тощо) вивчення території України, окремих її регіонів для розробки наукових основ природоохоронної політики держави та протидії небезпечним природним і техногенним катастрофічним явищам і процесам.

У цьому контексті конструктивно-географічні дослідження, які зорієнтовані на комплексний підхід до аналізу стану та розвитку мінерально-сировинного потенціалу регіонів, можуть зіграти особливу роль.

На сьогодні дуже суттєвою може вважатись розробка з конструктивно-географічних позицій оптимального співвідношення темпів розвитку гірничодобувних підприємств (галузей) і приросту (чи створення) для них відповідних мінерально-ресурсних баз. Необхідний науково обґрунтований, всебічний прогноз на близьку перспективу реальних потреб України та її регіонів в конкретних видах мінеральних ресурсів, виходячи з фактичних можливостей їхнього видобутку, приросту запасів та геоекологічної ситуації. Для надійного обґрунтування економічної політики держави особливого значення набуває оцінка її мінерально-сировинного потенціалу та можливостей його найбільш раціональної й економічно ефективною реалізації.

Виходячи з викладених міркувань, в Україні актуальними є питання, пов'язані з ґрунтовним і всебічним аналізом стану мінерально-сировинних ресурсів окремих регіонів і держави загалом з метою оптимізації

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

функціонування гірничодобувної та переробної галузей промисловості, створення надійних та ефективних моделей збалансованого розвитку територій, а також питання раціонального використання ресурсів надр та вирішення природоохоронних проблем гірничопромислових районів.

Це те коло питань, які може вирішувати *конструктивна географія* як наука, одним з ключових завдань якої є наукове обґрунтування раціонального природокористування в регіонах України, що включає всебічне вивчення та врахування зонально-провінційних і місцевих природних ресурсів та умов природокористування. І. Герасимов (1976), аргументуючи потребу формування нового, конструктивного напрямку географічної науки, вказував на необхідність “розвитку низки нових теоретичних і методичних напрямів, які у значній мірі зближують (аж до злиття) географічні підходи до досліджуваних явищ з фізичними, хімічними, біологічними та економічними підходами”. Можна додати – і геологічними також. Конструктивна географія повинна включити у сферу своїх зацікавлень питання, пов’язані з нагромадженням, аналізом та синтезом усіх фактичних даних стосовно вивчення, поширення, розробки та первинної переробки мінеральних ресурсів і вирішення природоохоронних проблем, виникнення яких дані процеси провокують. Завдання є актуальним, з огляду на те, що тепер ці питання вирішуються у межах своєї компетенції цілою низкою дисциплін, таких як геологія, мінераграфія, геоморфологія, палеогеографія, економічна географія, економічна геологія, гідрогеологія, геоекологія, що часто спричиняє неузгодженість пропонованих рішень.

Отже, *суть конструктивно-географічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів* полягає у всебічному аналізі та оцінці даного виду ресурсів як важливого складника інтегрального природно-ресурсного потенціалу території, прогнозуванні тенденцій розвитку та пошуку шляхів оптимізації функціонування мінерально-сировинних комплексів, оцінці масштабів впливу геологорозвідувального та гірничого виробництва на геоекологічну ситуацію та обґрунтуванні управлінських рішень у галузі ефективного використання мінеральної сировини, утилізації гірничопромислових відходів та мінімізації негативних наслідків гірничих робіт у регіонах.

Метою конструктивно-географічних досліджень МСР є виявлення просторових (територіальних) та часово-динамічних закономірностей їхнього зосередження, місця і ролі у господарських комплексах регіонів для обґрунтування пропозицій щодо оптимізації їхньої структури та ефективності функціонування, оцінювання екологічної напруги у регіонах, спричиненої проведенням гірничодобувних та переробних робіт, пошук шляхів та засобів її зниження, вдосконалення природокористування у регіонах загалом.

1.3.6.2. Моделі конструктивно-географічного вивчення мінерально-сировинних ресурсів. Конструктивно-географічне дослідження МСР окремих регіонів для забезпечення комплексного, системного підходу до вирі-

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

шення проблеми повинно включати такі взаємопов'язані напрямки досліджень як: природничо-географічний (геологічні, гідрогеологічні, геоморфологічні, палеогеоморфологічні, палеогеографічні, ландшафтознавчі дослідження тощо), економіко-географічний та еколого-географічний.

Природничо-географічні дослідження дають змогу встановлювати та деталізувати генетичні закономірності формування і локалізації різних видів КК у межах досліджуваного регіону, прогнозувати їх пошуки на нових площах та нарощування запасів у межах відомих родовищ, визначати гірничо-геологічні та геоекологічні умови майбутньої експлуатації розвіданих покладів, прогнозувати якісні характеристики мінеральної сировини тощо.

Економіко-географічні дослідження є необхідною умовою для визначення напрямків раціонального використання МСР. При таких дослідженнях встановлюються регіональні географічні закономірності розміщення родовищ КК, ступінь їх вивченості та ступінь освоєння, структура виробничих зв'язків між підприємствами гірничодобувної галузі, структура галузевого та регіонального споживання МС, кон'юнктура ринку МС тощо. Економіко-географічні дослідження визначають доцільність розробки та комплексного освоєння родовищ КК, ступінь і напрямки переробки основної та супутньої мінеральної сировини, можливості та ефективність утилізації гірничо-промислових відходів тощо. Розглядаються можливості формування територіально-виробничих комплексів (ТБК) мінерально-сировинного спрямування (як однієї з найдоцільніших і прогресивних форм раціонального використання МР) на основі окремих розвіданих родовищ чи їх територіальних угруповань. Як зазначають Л. Руденко, В. Палієнко, Л. Шевченко та ін. (2003), саме формування ТБК на базі корисних копалин для України є вкрай важливим. Їх дослідження мають бути пріоритетними у пошуках шляхів вдосконалення ресурсокористування.

Еколого-географічні дослідження повинні спрямовуватись на вивчення впливу розвитку мінерально-сировинної бази на стан еколого-географічної ситуації регіонів, обґрунтування засад екологічної політики цих регіонів щодо забезпечення збереження і поліпшення стану довкілля та створення сприятливих умов життєдіяльності населення. При цьому вивчається вплив гірничодобувних комплексів на усі елементи довкілля регіонів: порушення та зміни у земельному фонді, забруднення атмосферного басейну, забруднення поверхневих та підземних вод, порушення їх гідрологічного режиму тощо. Наслідком еколого-географічних досліджень мінерально-сировинної бази повинні стати опрацювання комплексу заходів щодо поліпшення якості та збереження природного середовища краю, зокрема вирішення такої актуальної природоохоронної проблеми як обґрунтування рекультиваций гірничопромислових ландшафтів.

Принципова модель конструктивно-географічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів регіонів (МСРР) та управління їхнім станом може бути представлена схемою відображеною на рис. 1.11.

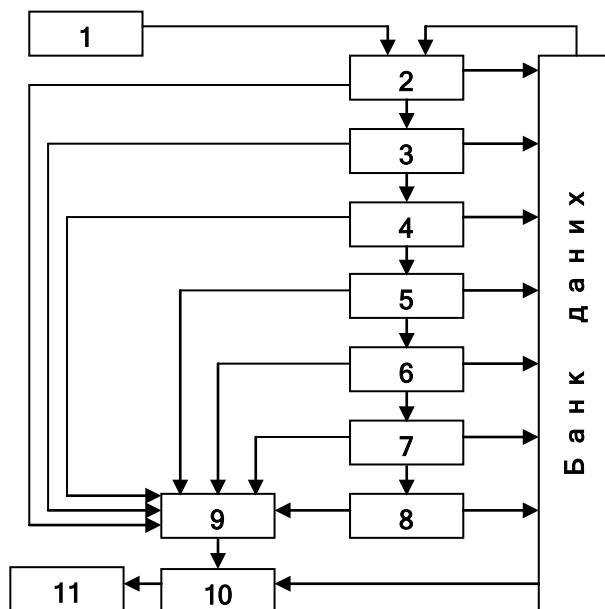


Рис. 1.11. Принципова модель конструктивно-географічних досліджень МСР регіонів та управління їхнім станом:

- 1) формулювання мети конструктивно-географічних досліджень МСРР;
- 2) збір інформації про структуру, розміщення, запаси, стан і рівень використання МСР;
- 3) ретроспективний аналіз геолого-географічних досліджень та етапів освоєння МСР краю;
- 4) аналіз сучасного стану вивченості, рівня освоєності та характеру використання МСРР;
- 5) визначення основних проблем та завдань дослідження МСР регіонів;
- 6) конструктивно-географічний аналіз МСРР;
- 7) конструктивно-географічний синтез (оцінки, районування) інформації про МСРР;
- 8) конструктивно-географічний прогноз (концепція розвитку) МСР регіонів;
- 9) обґрунтування управлінських заходів у галузі використання МСРР, утилізації гірничопромислових відходів та рекультивациі порушених земель і ландшафтів;
- 10) моніторинг реалізації концепцій збалансованого розвитку МСР регіонів;
- 11) коригування програми моніторингу і заходів щодо раціонального, збалансованого розвитку МСР регіонів.

Для розв'язання таких завдань, як конструктивно-географічний аналіз, оцінка МСР та прогноз розвитку МСР регіонів була складена та апробована (М. Сивий, 1999, 2004 та ін.) низка алгоритмічних схем дослід-

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

жень. Такі схеми дають змогу оптимізувати дослідницький процес, впорядкувати вивчення різних аспектів МСР при одночасному підвищенні якості результатів такого вивчення, передбачають формалізацію, автоматизацію та уніфікацію аналітичних і синтезуючих процедур дослідження МСР регіонів, доведення їх до рівня керівництва чи інструкції. Нижче наводимо алгоритми конструктивно-географічного аналізу, оцінки МСР регіону та реалізації концепції збалансованого розвитку МСК регіонів, а також узагальнену блок-схему конструктивно-географічних досліджень МСР регіонів (рис. 1.12, 1.13, 1.14, 1.15), подаємо їхню коротку характеристику.

Алгоритми дають можливість виявити структуру та механізми функціонування МСК, тенденції їхнього розвитку, визначити шляхи раціонального використання ресурсів надр та покращання екологічного стану регіонів. Вони передбачають розв'язання як теоретичних, так і практичних завдань, насамперед таких як методологічне обґрунтування стратегічних напрямків розвитку МСК, їхнього місця і ролі у господарських комплексах регіонів, комплексного використання МСР та утилізації відходів гірничодобувного виробництва, зниження екологічної напруги тощо.

Важливим елементом алгоритмів є створення інформаційної бази даних про сучасний стан МСР краю. Науковий аналіз і синтез інформації про мінерально-сировинні ресурси території (регіону, економічного району) вимагає використання величезної кількості даних – статистичних, картографічних, відомчих, літературних та інших про якісні, кількісні і вартісні параметри ресурсів, тобто у кінцевому результаті потребує створення банку даних, який повинен охоплювати три рівні територіального узагальнення інформації: локальний, обласний та регіональний.

Локальний рівень представляє інформацію про МСР, зібрану у межах адміністративних районів. Це загальні дані про окремі родовища, рудопрояви, діючі та законсервовані гірничі, гірничо-переробні та збагачувальні підприємства, а також первинна інформація про якісні та кількісні параметри мінеральної сировини кожного родовища зокрема, їх гірничо-геологічні та гідрогеологічні характеристики, обсяги видобування, реалізації, комплексність використання мінеральної сировини, відходи та природоохоронні заходи на кожному конкретному гірничодобувному підприємстві. Інформація дає змогу робити обґрунтовані висновки про мінерально-сировинний потенціал окремих адмінрайонів, визначати оптимальні напрямки соціально-економічного розвитку низових територіальних одиниць.

Обласний рівень повинен забезпечувати збір, накопичення та синтез інформації про МСР окремих областей, їхній потенціал, шляхи оптимізації його використання і на цій основі обґрунтування напрямків розвитку обласних мінерально-сировинних комплексів у контексті загальнодержавної концепції розвитку мінерально-сировинної бази народного господарства.

Регіональний рівень узагальнення інформації об'єднує дані по декількох областях цього регіону (економічного району) і слугує вирішенню

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

питань розвитку мінерально-сировинних комплексів великих регіонів держави, визначенню специфіки соціально-економічного розвитку великих територій.

Таким чином, *першим етапом* дослідження МСРР слід вважати створення бази даних найрізноманітнішої й найповнішої інформації стосовно об'єкта дослідження. Вона повинна ґрунтуватися на необхідності органічного поєднання покомпонентного і територіального підходів до формування єдиної системи природокористування, спрямованої, у тому числі, на вирішення конструктивно-географічних проблем вивчення, раціонального використання та охорони мінеральних ресурсів.

Збір вихідної інформації в сучасних умовах ускладнюється тим, що у статистичні органи майже не надходять документи формалізованої звітності геологорозвідувальних й гірничих підприємств і тому фактичний матеріал доводиться збирати в окремих організаціях, які у тій чи іншій мірі мають відношення до вивчення та експлуатації мінеральних ресурсів.

Основним носієм вихідної інформації про мінерально-сировинні ресурси України є Державне науково-виробниче підприємство *Державний інформаційний геологічний фонд України „ГЕОІНФОРМ УКРАЇНИ”* – установа Міністерства екології та природних ресурсів України, яка збирає, зберігає та надає у користування інформацію, нагромаджену в процесі геологічного вивчення та використання надр. “Геоінформ України” володіє повною, достовірною та об'єктивною інформацією з питань геологічного вивчення території України, сучасного стану і перспектив розвитку мінерально-сировинної бази та геологічного середовища, світової кон'юнктури мінеральної сировини, правових аспектів користування надрами. Територіальні відділи Геоінформ, функціонують при деяких обласних держадміністраціях. До їх відання належать, зокрема, питання створення бази гірничо-геологічної інформації про наявність, стан вивчення та ступінь освоєння родовищ корисних копалин у межах відповідних областей, надання методичної допомоги у підготовці ліцензій на користування надрами (висновки про стан вивчення об'єктів та ін.), контроль за раціональним використанням та охороною надр, участь у розробці обласних програм розвитку мінерально-сировинної бази тощо.

Органи державного геологічного контролю здійснюють контроль за дотриманням вимог Кодексу про надра на стадії пошуків, розвідки та дослідного виробництва на родовищах корисних копалин.

Органи державного гірничого нагляду (Держгірпромнагляд) перевіряють повноту вивчення родовищ корисних копалин, своєчасність та правильність введення їх в експлуатацію, виконання умов щодо охорони надр, комплексність розробки родовищ, дотримання технологічних схем розробки родовищ та ін.

Обласні державні управління екології і природних ресурсів акумулюють інформацію про природоохоронні заходи, які здійснюються на гірничо-

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

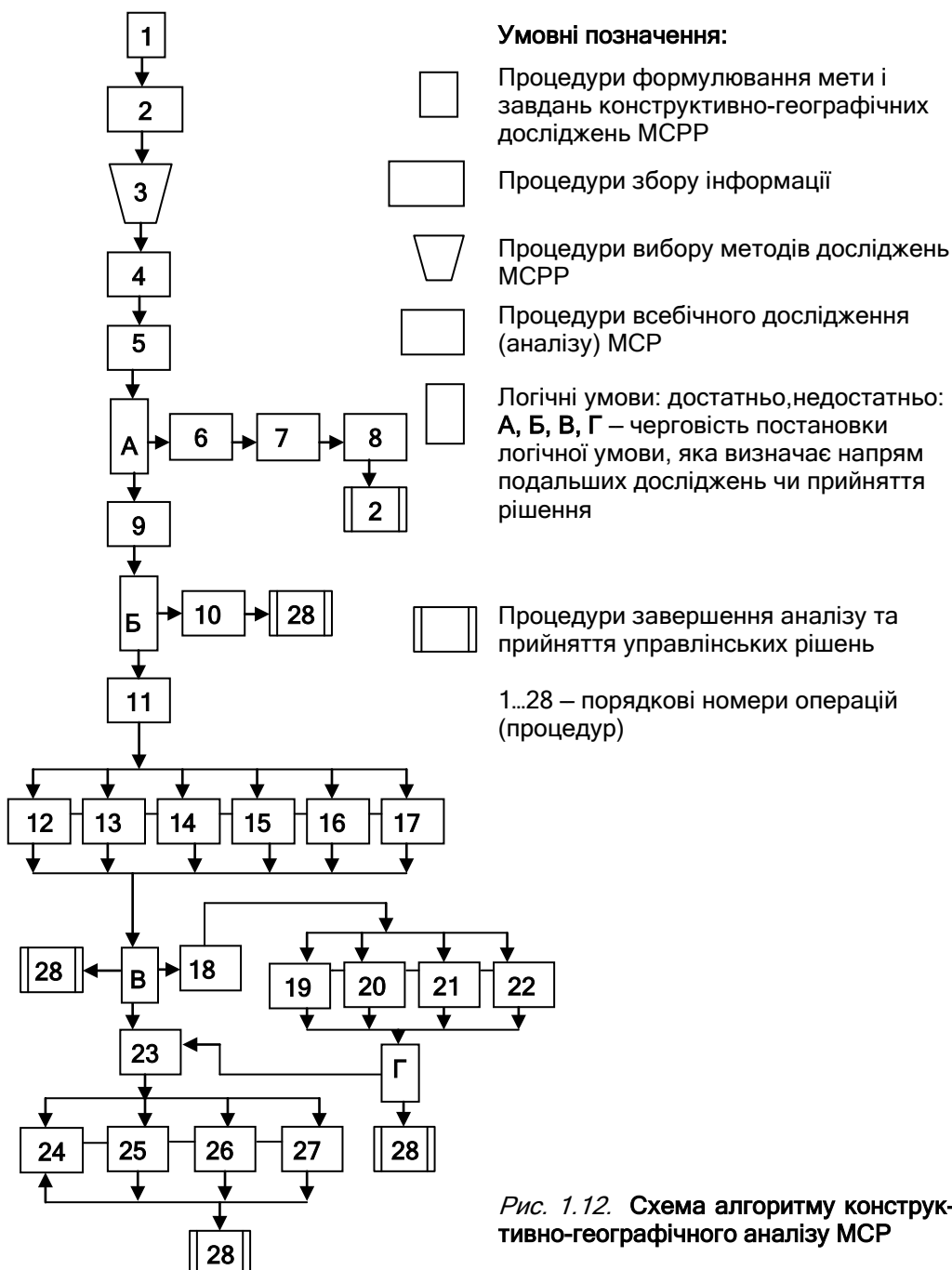
добувних підприємствах (охорона повітряного, водного середовища, земель, рекультиваційні роботи тощо).

Наступний етап конструктивно-географічного вивчення МСРР передбачає аналіз зібраного фактичного матеріалу (рис. 1.12). На цьому етапі інформація групується за окремими видами сировини, будуються відповідні картографічні моделі (бажано по кожному виду сировини), які дозволяють виявити закономірності територіального зосередження родовищ та проявів корисних копалин у межах регіону; зіставлення побудованих моделей за різними видами мінеральної сировини дозволяє виділити території (райони, субрайони, макрокущі та кущі) з максимальним скупченням сировинних ресурсів і, навпаки, території, бідні на ресурси мінеральної сировини. Такі моделі можуть слугувати надійною основою для оптимізації видобувної інфраструктури регіону, комплексування виробництва на основі раціонального використання мінеральних ресурсів тощо.

Вивчення стратиграфічних розрізів окремих родовищ дозволяє встановити приуроченість їх до певних стратиграфічних горизонтів, що дає змогу робити висновки про перспективність тих чи інших територій регіону стосовно окремих корисних копалин.

Визначаються *коефіцієнти промислової розвіданості* районів (відношення запасів промислових категорій до загальних розвіданих запасів МС); проводиться аналіз ступеня освоєння наявного фонду родовищ корисних копалин (віднесення родовищ до певних категорій – тих, що розробляються, підготовлені до експлуатації, резервні, списані з балансу, підлягають списанню через певні обставини: вироблені розвідані запаси, забудовані, розташовані на території природоохоронних об'єктів та ін.), визначаються *коефіцієнти освоєності* кожної КК – відношення запасів родовищ, які розробляються, до запасів усіх розвіданих родовищ; вивчається розподіл діючих та резервних родовищ у межах регіону; аналізується сучасний рівень видобування окремих видів сировини на конкретних гірничодобувних підприємствах, в адміністративних районах та областях, виявляються тенденції у видобуванні певних видів сировини; обчислюються *коефіцієнти забезпеченості гірничих підприємств розвіданими запасами* у роках (відношення запасів промислових категорій до річних обсягів видобування); встановлюються потенційні (проектні) можливості видобування окремих видів МС на конкретних гірничих підприємствах, загалом по районах, областях, у краї; обчислюються співвідношення між обсягами видобутої місцевими підприємствами та завезеної у регіон МС. Важливим конструктивно-географічним завданням є аналіз потреб держави, регіону, областей, окремих районів у конкретних видах МС.

У результаті аналітичних досліджень встановлюються фактичні та потенційні можливості використання МСРР у господарстві регіону та України в сучасних умовах, розглядаються шляхи розширення діапазону ефективного використання МСРР. Для вирішення цих завдань стосовно кожного виду сировини виконуються такі роботи:



1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Підписи до рис. 1.12:

- 1 - постановка мети та визначення завдань досліджень;
 - 2 - збір інформації про геолого-геоморфологічну та гідрогеологічну будову регіону;
 - 3 - вибір методів і прийомів досліджень МСРР;
 - 4 - ретроспективний аналіз досліджень геолого-геоморфологічної та гідрогеологічної будови краю, якісних характеристик МСР та етапів їх промислового освоєння;
 - 5 - аналіз сучасного стану вивченості та освоєності МСРР;
 - 6 - побудова картосхем, розрізів, гістограм тощо, які відображають рівень вивченості та освоєння МСРР;
 - 7 - аналіз територіального розташування родовищ і проявів КК у межах регіону;
 - 8 - аналіз стратиграфічної приуроченості родовищ і проявів КК;
 - 9 - класифікація МС за її якісними характеристиками залежно від галузевого використання;
 - 10 - вивчення ареалів поширення МС одного виду з різними якісними характеристиками;
 - 11 - аналіз освоєності наявного фонду родовищ, сучасного рівня видобування та споживання МС, потенційних можливостей кожного гірничовидобувного підприємства зокрема та МСК регіону загалом;
 - 12 - аналіз потреб регіону в цілому, його областей і районів в окремих видах місцевої сировини та визначення доцільності у забезпеченні їх привізною сировиною;
 - 13 - аналіз структури споживання МС у регіоні, її динаміки та ефективності;
 - 14 - вивчення географії споживачів МСРР;
 - 15 - вивчення можливостей покриття дефіциту окремих видів МС за рахунок внутрішніх резервів регіону чи завозу з інших областей держави (зарубіжних країн);
 - 16 - вивчення можливостей диверсифікації мінерально-сировинної бази регіону;
 - 17 - критичний аналіз технологічних схем видобування, збагачення, первинної переробки МС та її реальних втрат при даних процесах;
 - 18 - аналіз проблем раціонального використання МСРР;
 - 19 - аналіз комплексного підходу при розвідці та освоєнні родовищ, збагаченні та переробці МС;
 - 20 - аналіз повноти геологічного вивчення конкретних родовищ зокрема та ресурсоемких територій загалом;
 - 21 - встановлення промислової цінності основних та супутніх компонентів в родовищах КК;
 - 22 - аналіз обсягів нагромаджених у регіоні відходів гірничовидобувних підприємств, відходів збагачення та переробки МС;
 - 23 - аналіз проблем охорони довкілля, які спричиняються проведенням геолого-розвідувальних, гірничодобувних та збагачувальних робіт;
 - 24 - вивчення проблем охорони надр, зокрема охорони стратиграфічних, тектонічних, палеонтологічних, гідрогеологічних та геоморфологічних пам'яток, геологічного середовища загалом;
 - 25 - вивчення проблем охорони земель, рекультивації порушених розвідувальними та гірничими роботами ґрунтів і ландшафтів;
-

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

- 26 - вивчення проблем, пов'язаних з охороною водного середовища при проведенні кар'єрних і підземних гірничодобувних робіт;
- 27 - вивчення проблем охорони повітряного простору при проведенні відкритих гірничих розробок;
- 28 - висновки теоретичного і методичного плану, реалізація отриманих аналітичних даних при наступних прогностичних оцінках, процедура прийняття управлінських рішень.

а) складається перелік усіх галузей промисловості та видів виробництва, у яких використовується дана сировина, визначаються вимоги, які пред'являються до неї виробництвом, технічні умови тощо;

б) здійснюється класифікація сировини за її якісними характеристиками і придатністю для використання у різних галузях (наприклад, піски для будівельних розчинів, для силікатних виробів, для піносилікатобетону, для автошляхового покриття тощо), визначаються ареали поширення сировини з різними характеристиками в межах регіону;

в) розраховуються потреби у різних сортах цієї сировини областей, регіону, держави на даний час і на близьку перспективу;

г) аналізується структура споживання окремих видів МС у регіоні, її динаміка, ефективність, вивчається географія споживачів місцевої сировини у межах регіону, України, за рубежом;

д) визначається дефіцитність окремих видів (сортів, різновидів) сировини на сьогодні і на близьку перспективу залежно від ринкової кон'юнктури; оцінюються можливості покриття дефіцитних видів сировини за рахунок внутрішніх резервів регіону (розширення обсягів видобування на конкретних гірничих підприємствах, постановка геологорозвідувальних та дорозвідувальних робіт, диверсифікація сировинної бази), завозу із-за кордону чи з інших регіонів держави.

Суттєве значення надається вирішенню проблеми раціонального використання МСРР. При цьому особлива увага акцентується на:

а) повноті геологічного вивчення ресурсоємких територій;

б) комплексному підході при розвідці та освоєнні родовищ: установленні промислової цінності усіх компонентів основної сировини, ресурсоємних і розкривних порід, сумісному видобутку основної сировини та супутніх компонентів, окремому складуванню компонентів, які можуть мати практичне застосування у майбутньому тощо;

в) аналізі технологічних схем, які використовуються у регіоні для видобування, збагачення та переробки МС; втратах МС на різних стадіях її просування до споживача; обрахуванні еколого-економічних ефектів від впровадження на гірничих підприємствах краю новітніх технологій, задіяних на аналогічних виробництвах в передових країнах світу;

г) вивченні забрудненості території регіону гірничопромисловими відходами;

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

д) аналізі існуючих схем утилізації ГПВ, продуктів збагачення та первинної переробки сировини, пошуках альтернативних замінників мінеральної сировини.

І, нарешті, аналізуються проблеми охорони довкілля, які спричиняються проведенням геологорозвідувальних, гірничодобувних та збагачувальних робіт, зокрема:

а) охорона надр (у тому числі – родовищ) від підтоплення, забудови, несанкціонованої експлуатації, забруднення промисловими чи сільськогосподарськими стоками підземних вод; охорона геологічних, геоморфологічних, гідрогеологічних тощо пам'яток природи;

б) охорона земель, рекультивація порушених гірничими роботами ґрунтового покриву і ландшафтів;

в) охорона повітряного й водного середовища.

Наступним елементом конструктивно-географічного дослідження МСРР є їх конструктивно-географічне оцінювання, алгоритм якого демонструє рис. 1.13.

Н. Ратнер (1987) пропонує оцінювати мінерально-сировинну базу з позицій окремих галузей промисловості, які використовують ці ресурси, і з позицій регіону. Тут виявляються певні розбіжності у підходах до економічної оцінки МСРР. Якщо метою галузевої оцінки МСР є встановлення забезпеченості галузі сировиною, необхідною для виконання завдань розвитку галузі, то регіональна оцінка передбачає раціональне використання мінеральних ресурсів при збереженні екологічної рівноваги, визначення ролі й місця кожного ресурсу у розвитку господарства регіону.

Основними завданнями конструктивно-географічної оцінки мінерально-сировинної бази регіону є:

а) задоволення загальнодержавних потреб у сировинній продукції регіону;

б) комплексування виробництва на основі раціонального використання мінеральних ресурсів і відходів;

в) розвиток інфраструктури регіону;

г) виявлення резервів використання трудових, матеріальних, фінансових ресурсів, будівельної бази тощо;

д) охорона довкілля, мінімізація негативних впливів підприємств МСК на природу краю.

Галузеві оцінки враховують передусім:

а) задоволення загальнодержавних потреб у продукції галузі;

б) гірничо-геологічні і технологічні умови відпрацювання родовищ КК;

в) оцінку варіантів використання запасів;

г) усунення диспропорцій між потужностями з видобутку і переробки МС;

д) комплексне використання сировини і відходів, можливості переробки вторинної сировини;

є) запобігання негативних впливів галузевого комплексу на довкілля.

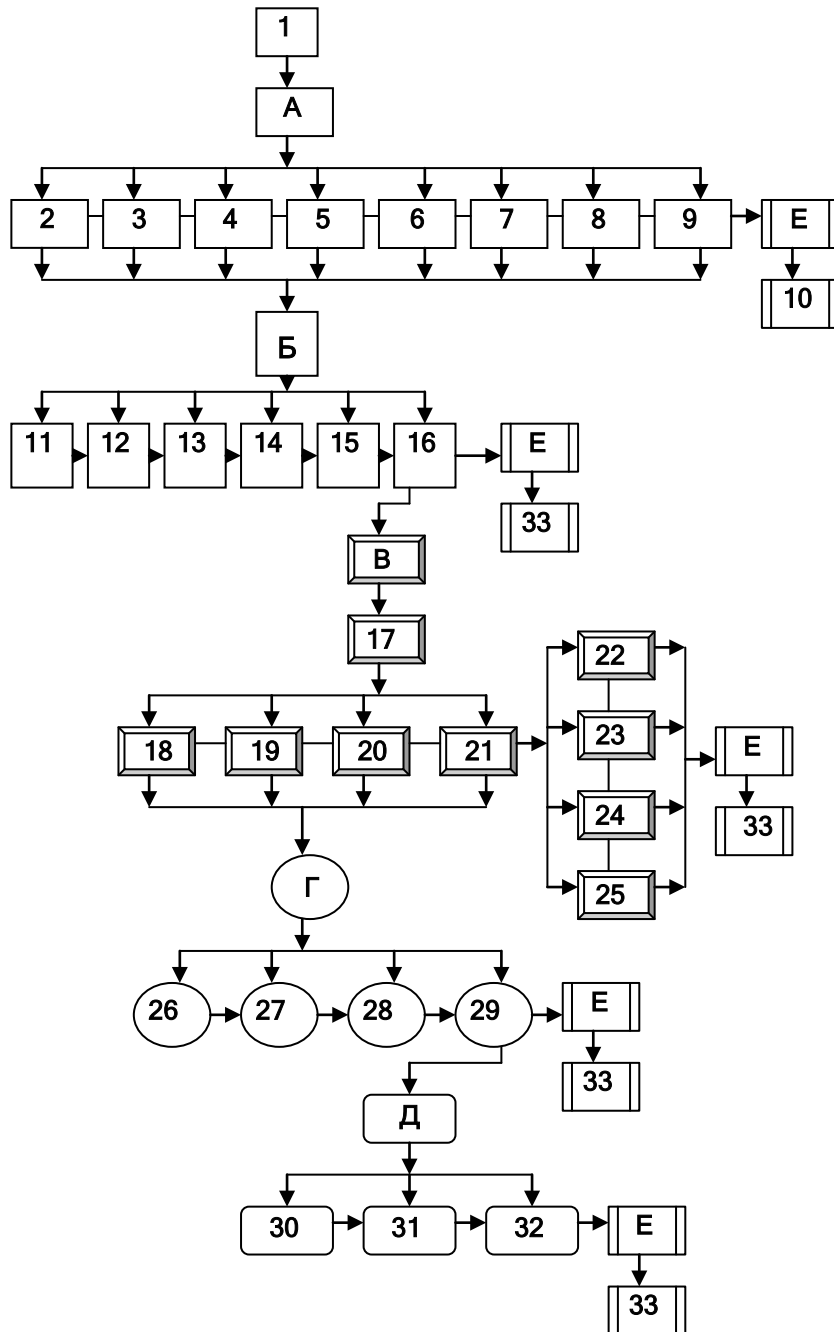


Рис. 1.13. Схема алгоритму конструктивно-географічного оцінювання МСР

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Умовні позначення до рис. 1.13:

- | | |
|----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | процедура постановки мети і формулювання завдань оцінки МСРР з конструктивно-географічних позицій; |
| <input type="checkbox"/> А | процедура визначення промислової цінності родовищ і проявів КК; |
| <input type="checkbox"/> Б | процедура оцінки забезпеченості адміністративних одиниць регіону МСР; |
| <input type="checkbox"/> В | процедура оцінки рівня раціональності використання МСРР; |
| <input type="checkbox"/> Г | процедура економіко-географічної оцінки МСК регіону; |
| <input type="checkbox"/> Д | процедура еколого-географічної оцінки впливу підприємств МСК регіону на довкілля; |
| <input type="checkbox"/> Е | процедура прийняття управлінських рішень на основі конструктивно-географічних оцінок МСРР. |
- 1–29 – порядкові номери операцій (процедур).

Підписи до рис. 1.13:

- 1 - постановка мети і формулювання завдань оцінки МСРР;
- 2 - визначення ступеня розвіданості родовищ КК;
- 3 - визначення можливостей приросту запасів на кожному конкретному родовищі;
- 4 - оцінка якісних показників основних і супутніх корисних компонентів родовищ КК;
- 5 - оцінка гірничо-геологічних, гідрогеологічних та екологічних умов експлуатації родовищ КК;
- 6 - визначення вартості сільськогосподарських угідь та інших земель, які порушені зараз чи будуть порушені у майбутньому при проведенні гірничих робіт;
- 7 - визначення питомої землеємкості запасів родовищ КК;
- 8 - оцінка зручності розташування родовищ відносно транспортних комунікацій регіону, наявної інфраструктури тощо;
- 9 - вартісна оцінка родовищ КК, виділення покладів з активними запасами;
- 10 - прийняття рішень щодо доцільності продовження експлуатації діючих гірничо-видобувних підприємств, перспектив розробки розвіданих родовищ та постановки оцінювальних робіт на виявлених проявах КК;
- 11 - побудова картосхем територіальної щільності та забезпеченості МСР окремих адміністративних одиниць регіонів;
- 12 - оцінка насичення території регіонів МСР;
- 13 - оцінка забезпеченості населення адміністративних одиниць регіону МСР;
- 14 - оцінка забезпеченості окремих галузей господарства регіонів МСР;
- 15 - оцінка варіантів ефективного використання запасів різних видів МСРР;
- 16 - оцінка господарських потреб регіонів у продукції гірничодобувного комплексу;
- 17 - оцінка комплексності використання МС та відходів гірничопромислового виробництва;
- 18 - оцінка використання основних та супутніх компонентів родовищ КК регіонів;
- 19 - побудова картосхем забрудненості гірничопромисловими відходами територій адміністративних одиниць регіонів;
- 20 - оцінка масштабів ГПВ з точки зору використання їх як потенційних мінеральних ресурсів;

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

- 21 - оцінка використання відходів гірничодобувного та переробного виробництва, у тому числі:
- 22 - оцінка використання розкритих та бокових порід;
- 23 - оцінка використання відходів збагачення МС,
- 24 - оцінка використання відходів вторинної переробки МС;
- 25 - оцінка перспектив використання ГПВ як за рахунок будівництва спеціальних підприємств-утилізаторів, так насамперед на основі переорієнтації існуючих взаємозв'язків між підприємствами;
- 26 - економіко-географічна типізація МСР регіонів;
- 27 - районування території регіонів за МСР;
- 28 - оцінка інфраструктури гірничодобувних комплексів регіонів з метою її оптимізації;
- 29 - оцінка можливостей комплексування виробництва на основі оптимізаційних моделей структури МСК та раціонального використання МСР і гірничопромислових відходів регіонів;
- 30 - оцінка негативних впливів галузевих господарських комплексів на довкілля регіонів;
- 31 - загальна оцінка впливу гірничопромислових комплексів на довкілля регіонів;
- 32 - визначення перспективних напрямків рекультиваційних робіт у регіонах;
- 33 - прийняття управлінських рішень на основі конструктивно-географічних оцінок МСРР.

В основі оцінки мінерально-сировинних ресурсів лежить раціональне поєднання регіональних і галузевих принципів з урахуванням господарських затрат і ефектів, а також сукупності галузевих і регіональних чинників оцінки.

Галузеві чинники (геологічні, гірничотехнічні, техніко-економічні) формують суспільно-необхідні витрати і прогнозу ціну сировини. Регіональні (комплексування виробництва, інфраструктурне забезпечення, екологічна ситуація) – зумовлюють ефект територіальної організації виробництва й ефективність регіонального використання виробничих ресурсів (трудових, матеріальних, фінансових), необхідних для досягнення поставленої мети (*Н. Ратнер, 1987*).

Ґрунтуючись на подібних уявленнях, конструктивно-географічне оцінювання МСРР можна розглядати як послідовне розв'язання таких питань, як:

- визначення промислової цінності родовищ і проявів КК;
- оцінка забезпеченості МСР адміністративних одиниць регіонів;
- оцінка територіально-виробничої структури МСК регіонів та особливостей її функціонування;
- оцінка економічної і територіальної продуктивності МСРР;
- оцінка раціонального використання МСРР;
- оцінка впливу підприємств МСК регіонів на довкілля;
- прийняття управлінських рішень на основі конструктивно-географічних оцінок МСРР.

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Таке оцінювання може здійснюватись поетапно: спочатку оцінюють-ся ресурси окремих галузей, потім ресурси регіону загалом.

Суть та послідовність *оцінки промислової цінності* конкретних родовищ можна відобразити таким алгоритмом (рис. 1.13, процедура А):

1 – визначення ступеня розвіданості родовищ: класифікація запасів за ступенем достовірності (категорії А, В, С₁, С₂), встановлення частки промислових (категорії А+В+С₁), перспективних (категорія С₂) та прогнозних запасів у найбільш широкому діапазоні їхнього прояву (категорії Р₁, Р₂, Р₃); визначення частки балансових і позабалансових запасів; встановлення можливостей приросту запасів (для експлуатованих чи законсервованих родовищ) за рахунок дорозвідки прилеглих ділянок чи глибших горизонтів;

2 – оцінка якісних характеристик основних та супутніх видів мінеральної сировини, співставлення їх з вимогами промисловості до сировини даного призначення;

3 – оцінка гірничо-геологічних, гідрогеологічних та екологічних умов майбутньої експлуатації родовищ: вивчення глибини залягання та потужностей продуктивних горизонтів, фізико-механічних властивостей розкривних, бокових та підстильних порід; встановлення можливих водопритоків у гірничі виробки (кар'єри, шахти, рудники); обчислення коефіцієнтів розкриву; врахування характеру земель, на яких розташовані родовища (орні, під лісом, неугіддя тощо); оцінка наближеності родовищ до транспортних комунікацій, джерел енерго- та водопостачання; встановлення сільськогосподарської цінності та площ земель, які порушені (чи будуть порушені) при експлуатації родовищ; визначення питомої землеємкості запасів (відношення розрахункової площі гірничого відводу під розробку родовища до обсягу розвіданих балансових запасів). Питома землеємкість запасів та коефіцієнт розкриву у значній мірі визначають вартість майбутніх рекультиваційних робіт;

4 – вартісна оцінка родовищ; виділення родовищ з активними запасами, тобто такими, що відповідають вимогам ринкової економіки, забезпечуючи прибуток від реалізації їх продукції.

У кінцевому результаті таке оцінювання родовищ і проявів КК на території регіону має на меті прийняття рішень щодо доцільності продовження експлуатації діючих кар'єрів (рудників, шахт), нарощування обсягів видобування чи, навпаки, консервації їх; визначають перспективи та черговість початку експлуатації розвіданого фонду родовищ, розробляють рекомендації щодо постановки оцінювальних робіт на перспективних проявах КК та дорозвідки родовищ, на яких вичерпуються розвідані запаси.

Такий комплексний підхід до вивчення кожного родовища дає змогу скласти цілісну уявлення про реальну цінність регіонального фонду родовищ і, відповідно, вирішувати питання доцільності їхньої експлуатації в

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

умовах сучасної кон'юнктури ринку чи у перспективі, встановлювати безперспективність окремих покладів.

Побудова картосхем (моделей) територіальної щільності та забезпеченості МСР окремих адміністративних одиниць регіону дозволяє достовірно оцінити щільність насичення (коефіцієнт насичення – відношення суми розвіданих промислових запасів до площі адміністративної одиниці, т/га) окремими видами сировини території як регіону загалом, так і окремих областей та районів; це ж стосується й оцінки забезпеченості (т/особу) конкретними видами МС адміністративних одиниць, а також окремих галузей господарства краю.

Важливим завданням досліджень є оцінка потреб регіонів (на сучасному етапі та у недалекій перспективі з врахуванням ринкової кон'юнктури) у продукції місцевих гірничодобувних комплексів, визначення орієнтовних обсягів необхідних поставок МС з інших регіонів України чи з-за кордону, критична оцінка існуючих варіантів використання МС різного призначення та обґрунтування пропозицій з розширення сфери ефективного і раціонального використання місцевої сировини.

Дальше *оцінюється комплексність використання МС* конкретних родовищ та нагромаджених у регіоні гірничопромислових відходів. При цьому враховуються передусім такі аспекти, як повнота використання основних та супутніх компонентів родовищ, впровадження селективного видобування, транспортування та окремого складування видобутих компонентів тощо. Будуються картосхеми забрудненості території краю відходами гірничопромислового виробництва і на їх основі такі відходи оцінюються як потенційні ресурси різних галузей промисловості чи сільськогосподарства; оцінюються також масштаби та шляхи утилізації в регіоні розкритих, бокових і підстильних порід, відходів збагачення та відходів вторинної переробки МС. В результаті перерахованих оцінювальних процедур дається узагальнена прогностична оцінка використання ГПВ у регіоні як за рахунок будівництва підприємств-утилізаторів, так і переорієнтації існуючих взаємозв'язків між підприємствами.

Процедура *економіко-географічної оцінки* мінерально-сировинних ресурсів регіону (рис. 1.13, процедура Г) включає типізацію останніх, тобто поділ сировини за рівнем комплексуючої та територіальної активності, ступенем і характером освоєння; оцінку їх компонентної (за видами сировини) та територіальної (виділення та характеристика територіальних угруповань – районів, субрайонів, макрокущів, кущів, окремих родовищ) структури, а також виокремлення територіально-виробничих (чи гірничопромислових – в окремих випадках) комплексів з мінерально-сировинною орієнтацією, оцінку їхньої структури, взаємозв'язків та особливостей функціонування. Внаслідок економіко-географічних досліджень МСК регіону обґрунтовується оцінка можливостей комплексування виробництва на основі оптимізаційної моделі структури мінерально-сировин-

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

ного комплексу та раціональних підходів до використання мінерально-сировинних ресурсів та гірничопромислових відходів у регіоні.

На заключному етапі оцінювання МСР дається загальна оцінка негативних впливів гірничопромислового виробництва на стан довкілля та визначаються перспективні напрямки рекультиваційних робіт у регіоні.

Кінцевим результатом конструктивно-географічного дослідження повинна стати довготермінова концепція розвитку мінерально-сировинного комплексу регіону, прогноз використання мінеральної сировини на перспективу, обґрунтування ресурсозберігаючих технологій (рис. 1.14). Системний підхід при створенні такої концепції забезпечить раціональне використання ресурсів і створення нових об'єктів інфраструктури регіону, підтримання умов для екологічно безпечного функціонування господарства, збалансованого розвитку господарського комплексу регіону. Розробка такої концепції, прогнозування основних подій і тенденцій в мінерально-сировинному комплексі регіону повинні, безперечно, здійснюватися масштабно, комплексно, у руслі загальнодержавних рішень, зокрема, у рамках довготривалої державної програми "Мінеральні і паливно-енергетичні ресурси України".

На наш погляд, із врахуванням загальнодержавних пріоритетів ця концепція повинна враховувати таке коло питань:

1. Для надійного обґрунтування довготривалої політики соціально-економічного розвитку регіону здійснюється детальна оцінка мінерально-сировинного потенціалу та можливостей його раціонального й ефективного використання.

2. Ґрунтуючись на сучасних технологічних схемах використання окремих видів сировини, результатах науково-дослідних робіт у цьому напрямку, подаються пропозиції щодо оптимального споживання сировини різними галузями господарства. Пропонуються шляхи покриття дефіциту певних видів сировини у майбутньому через:

- а) проведення геологорозвідувальних робіт на конкретних перспективних територіях;
- б) збагачення низькосортної сировини;
- в) використання альтернативних замінників сировини;
- г) запровадження досконаліших технологій виробництва тощо.

3. Акцентується увага на таких важливих у цей час для України питаннях, як необхідність першочергового освоєння переважно великих та унікальних за запасами родовищ сировини у зв'язку з їх високою рентабельністю. Дрібні й середні родовища економічно доцільно розробляти насамперед у гірничорудних районах з відповідно розвинутою інфраструктурою. У нових районах також економічно доцільно розробляти родовища з дефіцитними видами сировини. Рентабельною може бути і розробка невеликих родовищ для місцевих потреб (будматеріалів, карбонатної сировини тощо).

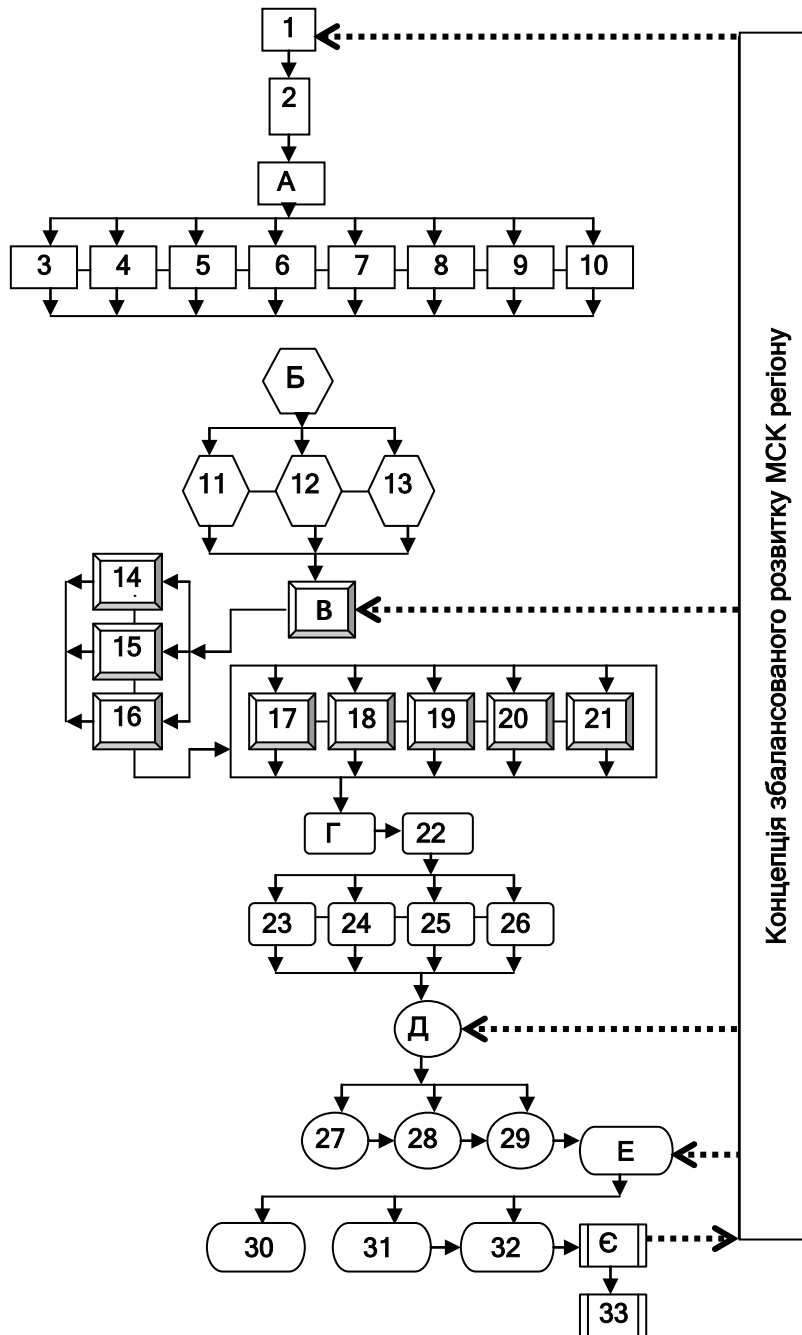




Рис. 1.14. Схема алгоритму реалізації концепції збалансованого розвитку мінерально-сировинного комплексу регіону

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

Умовні позначення до рис. 1.14:

-  процедура постановки мети і формулювання завдань;
-  процедура детальної оцінки мінерально-сировинного потенціалу (МСП) регіону;
-  процедура обґрунтування пропозицій та рекомендацій;
-  процедура прогностичних оцінок;
-  процедура прийняття оптимізаційних рішень щодо раціонального використання МСП регіону;
-  процедура обґрунтування та прийняття оптимізаційних рішень щодо вирішення екологічних проблем галузі;
-  процедура моніторингу еколого-захисних заходів та наслідків їх реалізації;
-  процедура еколого-прогностичних досліджень;
-  процедура практичної реалізації конструктивно-географічних пропозицій;
-  процедура уточнення, удосконалення підходів, технологій, дослідницьких операцій.

Підписи до рис. 1.14:

- 1 - процедура постановки мети і формулювання завдань оцінки мінерально-сировинного потенціалу (МСП) та обґрунтування концепції збалансованого розвитку МСК регіону;
- 2 - детальна оцінка МСП регіону та можливостей його раціонального і ефективного використання;
- 3 - рекомендації щодо постановки геологорозвідувальних робіт на перспективних ділянках та дорозвідки освоєваних родовищ;
- 4 - рекомендації щодо черговості освоєння розвіданих запасів МС регіону з позицій економічної ефективності;
- 5 - пропозиції щодо ефективності споживання МС регіону різними галузями господарства;
- 6 - пропозиції щодо покриття дефіциту окремих видів МС у регіоні;
- 7 - рекомендації щодо можливостей збагачення низькосортної мінеральної сировини у регіоні;
- 8 - рекомендації щодо використання альтернативних замінників МС регіону;
- 9 - рекомендації щодо впровадження ефективних ресурсозберігаючих технологій у гірничодобувне виробництво;
- 10 - обґрунтування рекомендацій щодо оптимізації функціонування існуючих та створення нових ТВК мінерально-сировинної орієнтації на базі новорозвіданих родовищ МС регіону;
- 11 - опрацювання короткотермінових прогнозів потреб регіону в конкретних видах МС;

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

- 12 - розробка середньотермінових прогнозів потреб регіону в конкретних видах МС;
- 13 - розробка довготермінових прогнозів потреб регіону в конкретних видах МС;
- 14 - розробка оптимальних співвідношень між темпами видобування МС окремими гірничовидобувними підприємствами і приростом розвіданих запасів сировини з метою продовження строків їхньої експлуатації;
- 15 - вирішення питань щодо доцільності розробки розвіданих у регіоні запасів МС, яка завозиться з інших областей України чи з-за кордону;
- 16 - обґрунтування методології комплексного, безвідходного, раціонального використання МСРР;
- 17 - пропозиції щодо забезпечення комплексності при видобуванні МС, визначення сортності та окремого складування корисних компонентів конкретних родовищ регіону;
- 18 - пропозиції щодо вирішення питань енерго- та ресурсозбереження у регіоні;
- 19 - пропозиції щодо зниження собівартості видобутої МС на гірничих підприємствах краю;
- 20 - пропозиції щодо удосконалення структури видобування та переробки МС регіону;
- 21 - пропозиції щодо підвищення ефективності утилізації вторинних МСРР;
- 22 - розробка комплексу заходів, спрямованих на покращання екологічної ситуації у районах проведення гірничих робіт, мінімізації їх шкідливого впливу на довкілля;
- 23 - пропозиції щодо впровадження сучасних технологій зниження пило-газовиділень при кар'єрних роботах;
- 24 - рекомендації щодо попередження забруднення та впровадження ефективних методів очищення кар'єрних, рудникових і шахтних вод;
- 25 - розробка програми рекультиваційних заходів на порушених гірничими розробками землях регіону;
- 26 - розробка комплексу заходів, спрямованих на забезпечення охорони геологічних, геоморфологічних, гідрогеологічних, ландшафтних та інших пам'яток при проведенні розвідувальних та гірничодобувних робіт;
- 27 - результати моніторингу ефективності екостабілізаційних заходів;
- 28 - корекція програм моніторингу;
- 29 - моніторинг екологічного стану регіону на різних рівнях – точковому, локальному і регіональному;
- 30 - прогноз можливих змін екологічного стану у зв'язку з нарощуванням виробничих потужностей МСК регіону;
- 31 - прогнозне передбачення соціально-економічного ефекту розширення мінерально-сировинної бази, оптимізації використання МСР, покращання екологічного стану регіону;
- 32 - прогностичні оцінки розвитку інфраструктури МСК регіону;
- 33 - практична реалізація конструктивно-географічних розробок, пропозицій та рекомендацій стосовно збалансованого розвитку МСК регіону.

4. Обґрунтовуються рекомендації зі створення мінерально-сировинних комплексів на базі нових, нетрадиційних для України чи регіону видів

1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

сировини (наприклад, сапонітів, апатитів, зернистих фосфоритів, глауконітів на Поділлі та ін.). У сучасних нестабільних економічних умовах варто рекомендувати розробку навіть порівняно невеликих родовищ із сприятливими гірничо-геологічними умовами та високою якістю сировини (яка користується стійким попитом). Вони можуть бути швидко введені в експлуатацію і тут можна оперативно налагодити досвідне виробництво уже на стадії геологорозвідувального вивчення. На основі ґрунтового попереднього конструктивно-географічного аналізу можна пропонувати перелік таких родовищ як привабливих об'єктів інвестицій та першочергової експлуатації.

5. Розробляються науково обґрунтовані прогнози реальних потреб регіону в конкретних видах сировини на близьку, середню та далеку перспективу, враховуючи фактичні обсяги видобування сировини у регіоні, можливості їх нарощування чи завою з інших регіонів. На цій основі розробляються оптимальні співвідношення між темпами розвитку гірничодобувних підприємств і приростом запасів для них чи створенням нових мінерально-сировинних баз.

6. Визначається доцільність розробки розвіданих у регіоні родовищ певних видів сировини, яка на цей час завозиться з віддалених областей.

7. Подаються розгорнуті рекомендації (із врахуванням останніх технологічних напрацювань у цій сфері) щодо комплексного, безвідходного, раціонального використання мінерально-сировинних ресурсів регіону, яке дозволяє:

а) реально вирішувати питання енерго- та ресурсозбереження;

б) знижувати собівартість мінеральної сировини;

в) удосконалювати структуру видобування та переробки мінеральної сировини.

При цьому визначаються можливості підвищення ефективності використання вторинних мінеральних ресурсів (гірничих відвалів, хвостів збагачення, золошлаків ТЕЦ, металургійних шлаків, відходів хімфабрик, цукрозаводів тощо), що у свою чергу дозволить у максимально стислі терміни провести рекультивацію зайнятих під цими утвореннями земель, покращити екологічну обстановку у регіоні.

8. Розробляється комплекс заходів, спрямованих на покращання екологічної ситуації в районах проведення гірничодобувних робіт, мінімізацію шкідливого впливу цих робіт на довкілля (впровадження сучасних технологій зниження пило-газовиділень на кар'єрах, при навантажувально-розвантажувальних роботах, транспортуванні сировини, гасінні териконів, зниженні виробничих шумів, попередженні забруднення та очистці кар'єрних, рудникових чи шахтних вод, виконанні рекультиваційних робіт, охороні геологічних, геоморфологічних, гідрогеологічних, ландшафтних пам'яток природи тощо).

Розділ 1. Теоретико-методологічні засади ...

Прогнозуються можливі зміни екологічного стану регіону у зв'язку з нарощуванням виробничих потужностей на гірничодобувних підприємствах чи освоєнням нових мінерально-сировинних баз для тих галузей промисловості, які інтенсивно розвиваються.

9. Передбачається і реалізується система моніторингу здійснюваних у регіоні еколого-захисних заходів та наслідків їх впровадження.

10. Здійснюється прогнозне передбачення соціально-економічного ефекту розширення мінерально-сировинної бази, оптимізації використання МСР, покращання екологічного стану регіону.

11. Із врахуванням проведених оцінок, розрахунків і прогнозів розробляються рекомендації щодо оптимізації інфраструктури МСК регіону. Вони сприятимуть підвищенню ефективності його функціонування, екологічності, перетворенню у чинник сталого розвитку території.

Загалом, послідовність та зміст конструктивно-географічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів окремих регіонів можуть бути продемонстровані блок-схемою (рис. 1.15).

Враховуючи той факт, що дослідження мінеральних ресурсів України (аналіз сучасного стану і тенденцій, визначення перспектив, прогнозування, окреслення шляхів комплексного використання, вирішення проблем екології, імпорту, експорту тощо) здійснюються окремими організаціями (Рада по вивченню продуктивних сил України, Проблемна комісія "Мінерально-сировинний комплекс" Міжвідомчої наукової ради з проблем науково-технічного й соціально-економічного прогнозування, ДГП "Гео-прогноз" НАК "Надра України", ІМП та ін.) у дуже малих обсягах та взявши до уваги також важливість і багатоплановість мінерально-сировинних проблем, які зачіпають ціле коло питань природокористування та охорони навколишнього середовища, вважаємо доцільним і своєчасним проведення широких конструктивно-географічних узагальнень досвіду вирішення цих проблем у конкретних регіонах держави.



1.3. Підходи до вивчення мінерально- ...

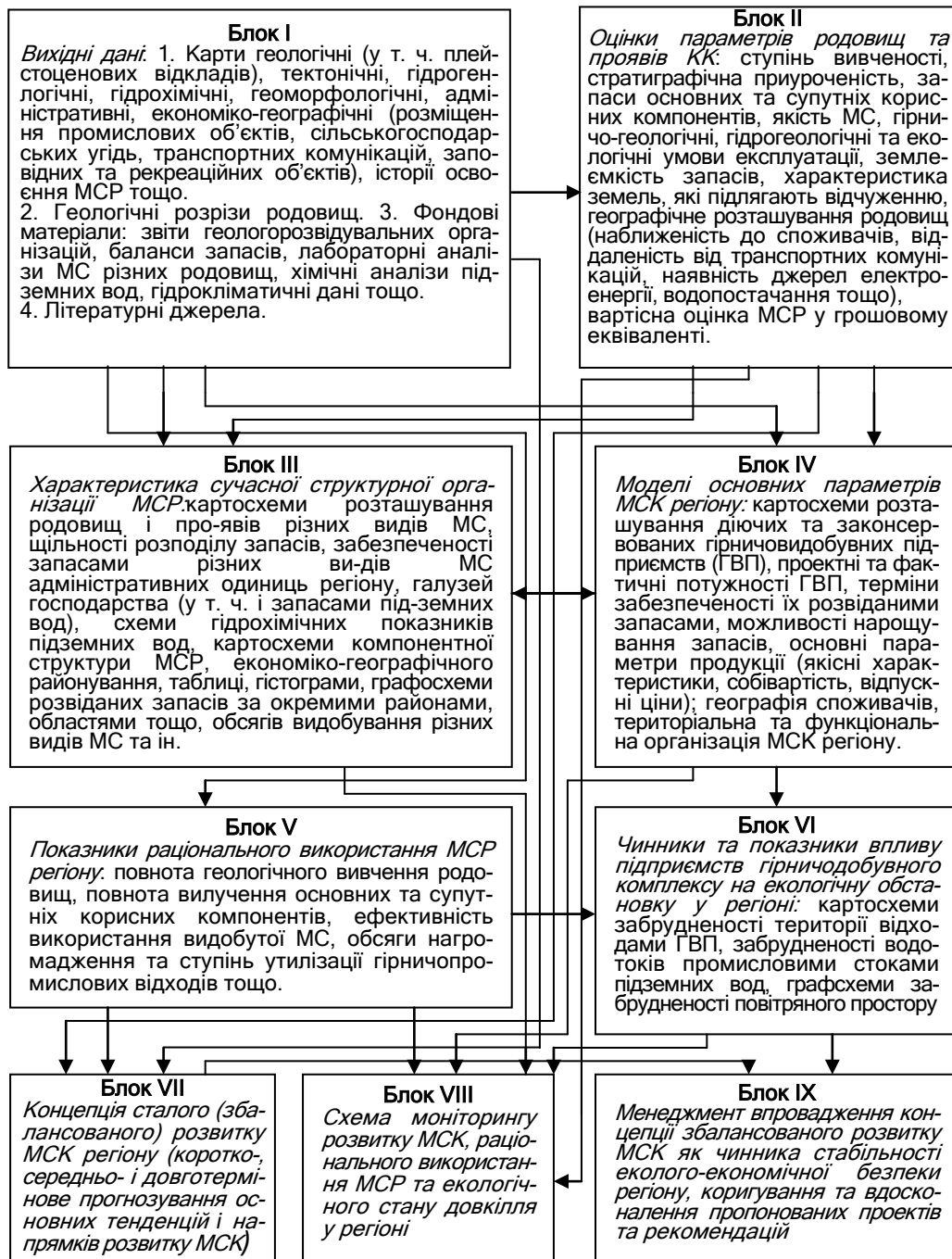


Рис. 1.15. Блок-схема конструктивно-географічних досліджень МСР регіонів

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ФОРМУВАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

2.1. Історичні особливості вивчення та освоєння мінеральних ресурсів України

Історія людської цивілізації найтіснішим чином пов'язана з використанням мінеральної сировини. Початки застосування мінералів чи гірських порід людьми, навіть не людським суспільством, губляться у глибині віків. Основні етапи розвитку людства носять назви тих матеріалів, які визначали чи суттєво впливали на рівень культури тієї чи іншої епохи, у тій чи іншій мірі сприяли прогресу людської спільноти: кам'яний вік (палеоліт, мезоліт, неоліт), мідний вік, бронзовий вік, залізний вік, атомний вік (вік радіоактивних металів). В основі цих назв лежать мінеральні ресурси.

Застосування тих чи інших матеріалів і джерел енергії не тільки визначало техніко-економічний рівень розвитку суспільства, але й багато в чому зумовлювало його суспільний устрій. А деякі західні автори прямо пов'язують використання певних видів мінеральної сировини з суспільним устроєм. Так, кам'яний вік асоціюється з родовими общинами, бронзовий – з державами-монархіями, вік заліза (металів) – з колоніальними імперіями і федераціями, вік радіоактивних металів (XX ст.) вважається часом континентальних воєнних блоків. Незважаючи на спрощеність і певну однобічність такого підходу, неможливо не визнати, що зв'язок між техніко-економічним розвитком суспільства, використанням нових матеріалів і джерел енергії та його політичною еволюцією очевидний.

Вже найдавніші людські спільноти використовували таку мінеральну сировину як вода і кам'яна сіль. Використання крем'яних знарядь праці (сокири, рубила, скребки тощо) та зброї (наконечники списів, стріл, дротиків та ін.) виявило беззаперечну перевагу перед кістяними аналогами і сприяло підвищенню продуктивності праці й ефективності бойових дій. Згідно з археологічними даними, пошук і використання кременю, кварциту та інших твердих мінералів починається на території України ще у ранньому палеоліті (300...100 тис. років тому). Цим часом датують знахідки кам'яних знарядь у Луці Врублевецькій (Подністров'я) та в гирлі

2.1. Історичні особливості вивчення ...

Сіверського Дінця (Хрящі). Етап кременю, почавшись у ранньому палеоліті, продовжувався у мезоліті, неоліті й ранній бронзі (до кінця II тисячоліття до Р.Х.). Поряд з кременем на цьому етапі, особливо на його пізніх стадіях, для господарських потреб використовувались пісковики, вапняки, граніти, андезити, глини, пісок. Центри видобування та обробки кременю відомі на Волині, у басейні Сіверського Дінця, в Середньому Подністров'ї. Розробку кременю здійснювали зокрема люди трипільської культури, поселення яких у IV–III тисячолітті до Р.Х. займали територію лісостепу від Покуття до Подніпров'я. У Подністров'ї крем'яні штольні відомі у с. Студениці, штольні, шахти і майстерні поблизу с. Буківна, інтенсивна розробка покладів кременистої сировини велась у селах Незвиську, Малинівцях, Гринчуках (Хмельницька та Івано-Франківська області). Спеціалізовані поселення кременевидобування та кременеобробки відомі у селах Поливаний Яр та Бодаки на р. Горині.

Перші вироби з міді й шматки мідної руди знайдені в Курдистані у верстві, датованій рубежем 8...7 тисячоліть до Р.Х. В Україні у Бахмутській котловині виявлені свідчення масштабних гірничовидобувних робіт – численні кар'єри і неглибокі шахти для видобування мідистих пісковиків, споруди для їхнього збагачення та подальшої металургійної переробки, які датуються II тисячоліттям до Р.Х. (В. Білецький, Г. Гейко, 2006). Наявність поблизу (Нагольний Кряж) легкодоступних мінералів-сульфідів (арсенопірит, галеніт, сфалерит та ін.) давало можливість виплавляти не тільки мідь, але й бронзу.

На теренах трипільської культури поклади мідних руд місцевого значення виявлені в околицях м. Заліщики Тернопільської обл., в районі Великого Мидська на Рівненщині, біля Городенки та Чернелиці Івано-Франківської обл.

Від III тисячоліття до Р.Х. є відомості про використання ртутних руд Микитівського родовища (Донбас) для виготовлення ритуальних фарб, порошоків. Другим тисячоліттям до Р.Х. датуються згадки про використання кочовими племенами кам'яної солі з Торських (Слов'янських) та Бахмутських соляних озер.

Залізний вік, який наступив на початку I тисячоліття до Р.Х., приніс нові знання. Одним з дуже важливих технологічних проривів в історії мінеральних ресурсів було доведення руди до металу і виробництво сплавів з потрібними властивостями. На території сучасної України залізо добували з місцевих руд, що легко відновлюються (бурий залізняк, лімоніт). Г. Денисик (1991) в історії освоєння мінеральних ресурсів Поділля навіть виділяє окремих етап болотних руд, який охоплював відтинок часу від початку I тисячоліття до Р.Х. аж до кінця XII ст. На Поділлі основні райони видобування та переробки болотних залізних руд були зосереджені у басейні Південного Бугу на Вінниччині, у Середньому Подністров'ї та у північних районах Тернопільської і Хмельницької областей. На

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

Середньому Побужжі знайдено понад 70 поселень VI–VIII ст. із залишками залізоплавильного виробництва. Пізніші металургійні центри (IX–XIII ст.) існували біля с. Григорівка Вінницької обл., біля с. Володимирець Рівненської обл. та в інших місцях.

Один з центрів виплавлення заліза існував декілька століть, починаючи з кінця I тисячоліття до Р.Х. у Закарпатті в долині р. Ботару (Новий Клинів), а також поблизу Д'якова, Виноградова та інших поселень.

У VI ст. до Р.Х. – IV ст. центри металургійного виробництва розвивались у грецьких поселеннях в Північному Причорномор'ї. Основна маса бурого залізняку, яка при цьому використовувалась, була місцевого походження. Сиродувне залізо отримували з гематитових пісків, зосереджених у гирлі Дніпра. Поклади мідних руд розроблялися в районі Кривого Рогу, а поблизу Ольвії і Херсонесу з самосадних і солончакових озер здійснювалось масштабне видобування кам'яної солі. Орієнтовно у IV ст. грецькими поселенцями з родовищ Керченського півострова добувалась нафта, знайдена в амфорах при розкопках м. Танаїс в пониззі Дону.

У Київській Русі для потреб фортифікаційного та цивільного будівництва, а з часом і храмів широко використовувались вапняки, пісковики, граніти, глини, пісок. Зокрема, розробки вапняку для ймовірного виробництва вапнякових прясел (VII–X ст.) відомі на Волині, розробки вапняків і крейди – сировини для виготовлення будівельного вапна (X–XIII ст.) – на Волині, у Товтрах, в басейнах Десни і Сейму; канівські пісковики для будівельних і ремісничих потреб розробляли також в X–XIII ст.

У цей період розроблялися також поклади кам'яної солі у Криму й Передкарпатті, природний бурштин на Поліссі, пірофіліт для декоративних виробів на Овруцькому кряжі, золото у Мужіївському родовищі (Закарпаття). Давньоруські центри й осередки залізрудного металургійного виробництва археологічно досліджені на Деревлянських землях (басейни річок Случ, Тетерів), на Волині, Подніпров'ї (пониззя р. Сули, у Запорізькій і Дніпропетровській областях), в інших місцях.

Одним з основних висновків, які можна зробити з аналізу ролі мінеральної сировини у Давньому світі, є такий: гірські породи і мінерали земної кори, які підвищували продуктивність праці й сприяли покращанню умов існування людей, перетворились у *мінеральні ресурси* завдяки людській діяльності, яка створювала потреби в різноманітних мінеральних матеріалах і винаходила щораз нові способи їхнього отримання.

Перерва у господарському житті краю викликана татаро-монгольським нашествям. Видобування багатьох видів КК, у тому числі й залізних руд, поновилося лише з другої половини XIV ст. Потреба у відбудові зруйнованих міст, укріплень, побудові монастирів, храмів, доріг, мостів, дамб тощо спричинила різке зростання видобутку природних будівельних матеріалів: вапняків, пісковиків, гранітів, кварцитів, пісків, глин та ін. У виробництві скла починають використовувати кварцові піски, у фарфоро-

2.1. Історичні особливості вивчення ...

фаянсовому – гіпси. У Європі значний поштовх розвитку гірничої справи дало Відродження, яке почалося у XIV–XV ст. і у гірництві пов'язане з іменем Агріколи.

На теренах України з XVI ст. починається видобування бурого вугілля у Дніпровському басейні, з цього ж часу відомі й згадки про використання мінеральних вод Карпат і Закарпаття. У середні віки продовжуються соляні промисли в Торських і Бахмутських озерах. У 1778 р. почалося видобування кам'яної солі в околицях Солотвино (Закарпаття), а у 1879 р. почала діяти перша соляна копальня поблизу м. Соледар (Донбас).

Кам'яне вугілля Донецького басейну згідно з археологічними даними використовувалось місцевим населенням уже в X–XI ст., проте аж до кінця XVIII ст. тут розвивалися лише дрібні промисли для місцевих потреб. У 1722 р. відряджені з Санкт-Петербурга О. Ніксон та Г. Капустін підтвердили дані місцевих мешканців про наявність покладів кам'яного вугілля в Козачих містечках на Донбасі й у цьому ж році почалось видобування вугілля в долині р. Біленька. Початком промислового освоєння басейну слід вважати будівництво Луганського ливарного заводу, яке започаткувало розробку у 1795 р. вугільних родовищ поблизу Лисичого Байраку (м. Лисичанськ). Масштабні геологічні пошуки, проведені співробітниками заводу, сприяли виявленню надрових багатств краю. Офіційним початком систематичної промислової експлуатації вугільних покладів Донбасу вважають 1796 р. Науковим першовідкривачем та першим його дослідником став Євграф Ковалевський – гірничий інженер з Луганського ливарного заводу, який у 1810–1816 рр. здійснював геологічні дослідження на Сіверському Дінці й встановив, що вздовж його правого берега у північно-західному напрямку простягається гірський кряж, названий ним Донецьким. Є. Ковалевський встановив також, що в геологічному відношенні Донецький кряж є величезним вугленосним басейном, ним складена перша геологічна карта території, опублікована ґрунтовна монографія “Геогностическое обозрение Донецкого горного кряжа” (1829). Розвиток басейну у XIX ст. стимулювався масовим будівництвом залізниць й використанням паровозів, що спричинило й зростання попиту на вугілля. У 1913 р. на Донбасі видобування вугілля здійснювали уже 1200 копалень, які давали близько 25 млн т щорічного видобутку.

Вагомий внесок у вивчення геологічної будови та вугленосності басейну внесли такі дослідники як французький геолог Ле-Пле (керівник експедиції, посланої на Донбас А. Демидовим, який склав карту басейну й наніс на неї відомі йому вугільні пласти), російський академік Г. Гельмерсен (здійснював геологічне вивчення басейну в 60-х роках XIX ст., опублікував досить детальні пластові карти), Л. Лутугін, співробітник Геологічного комітету – разом з Ф. Чернишовим поклали початок детальному вивченню Донецького басейну (1892). Л. Лутугін опрацював методику точного геологічного картування, яка успішно застосовується у басейні й

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

досі, склав повний розріз вугленосних відкладів басейну – основу пошуково-розвідувальних робіт та підрахунків запасів вугілля. Серед відомих дослідників Донецького басейну варто назвати також академіка П. Степанова, П. Самойловича, В. Боброва, Б. Мефферта, Є. Погребицького, В. Попова, В. Єршова, В. Бондарчука, О. Широкова, М. Левенштейна, В. Білецького та ін.

Одночасно з вивченням вугленосності басейну відкривались та вводились у експлуатацію поклади інших важливих КК. У 1879 р. гірничим інженером А. Міненковим було відкрите промислове ртутне зруденіння, а з 1886 р. почалась розробка Микитівського родовища. В районі Нагольного кряжу відкрито свинцеві й золоті рудопрояви. За даними О. Карпінського та В. Єрофєєва відкриті поклади кам'яної солі пермського віку і вже з 70-х років XIX ст. почала працювати Брянцевська соляна копальня (Артемівське родовище).

Поруч з Донецьким басейном з його унікальними запасами коксівного вугілля зусиллями вітчизняних дослідників виявлені величезні поклади залізної та марганцевої руди, що дало змогу створити потужну сировинну базу майбутньої металургійної промисловості. В Донецькому басейні знайдено значну кількість гніздоподібних покладів бурого залізняку і для їхнього виплавлення у кінці XVIII ст. на березі р. Лугані побудовано ливарний завод, про який уже згадувалось. Однак донецькі залізні руди були невисокої якості, а запаси родовищ незначні. Тим часом уже були певні відомості про поклади залізних руд на захід від басейну у смузі виходів на поверхню давніх кристалічних порід поблизу поселення Кривий Ріг. На скельні виходи залізних руд в долинах річок Інгулець й Саксагань ще у 1787 р. звернув увагу академік В. Зуєв. У 1838 р. на залізні руди високої якості над Інгульцем вказував П. Кульчишин, а у 1869 р. – професор Петербурзького гірничого інституту М. Барбот-де-Марні обстежив усю Криворізьку котловину, зробивши висновки про можливість знаходження тут родовищ залізних руд. Однак початок промислового освоєння басейну пов'язаний з іменем О. Поля, місцевого поміщика, який у 1872 р. виявив у Дубовій Балці під Кривим Рогом багаті поклади залізної руди. Стараннями О. Поля та завдяки його фінансуванню здійснені перші геологічні розвідки в районі Кривого Рога. Ним організовано акціонерне товариство (Спілка Криворізьких залізних руд) за участю французьких підприємців для розвідування та розробки родовищ нововідкритого басейну. Після побудови залізниці, яка з'єднала Кривий Ріг з Донецьким басейном, детальні розвідки та експлуатація залізних руд почалися прискореними темпами. Першими розвідниками басейну були геологи В. Домгер та С. Конткевич (70–80-ті роки XIX ст.), П. П'ятницький, О. Михальський, М. Шимановський, А. Фаас, П. Рубін, М. Соколов (80–90-ті роки XIX ст.) та ін. З пізніших дослідників, які зробили вагомий внесок у вивчення геологічної будови басейну та якісних характеристик криворізьких руд, варто наз-

2.1. Історичні особливості вивчення ...

вати М. Світальського, Е. Фукса, Ю. Гершойга, Ю. Половинкіну, М. Семененка, Є. Лазаренка, Я. Белєвцева, Б. Пирогова, І. Паранька, В. Євтехова та ін. У 30-і роки ХХ ст. вирішено проблему Великого Кривого Рогу (додоведено, що Кременчуцький район магнітних аномалій є північним продовженням Кривбасу і встановлено продовження у басейні покладів багатих залізних руд на глибинах понад 1 100 м). З 1952 р. у Кривбасі на базі розвіданих родовищ розгорнулось будівництво Південного, Новокриворізького і Центрального гірничозбагачувальних комбінатів (ГЗК), які зіграли важливу роль у розвитку чорної металургії країни. На початку 50-х років ХХ ст. розвідано Галещинське і Горішньо-Плавненське родовища у Кременчуцькому залізорудному районі й на їхній базі розпочато проектування великого Дніпровського ГЗК. У 1954 р. на лівобережжі Дніпра і в Запорізькій області відкрито ще одне важливе родовище високоякісної залізної руди – Білозерське, на базі якого згодом виник гірничорудний комбінат.

Перші описи керченських залізних руд подані ще академіком П. Палласом у кінці ХVІІІ ст. На початку 30-х років ХІХ ст. гірничий інженер Гур'єв відкрив багаті поклади бурого залізняка поблизу мису Комиш-Бурун, пізніше – біля мису Такіль. У 1851 р. вивчення родовищ півострова продовжив інженер Мевіус, проте промислова розробка керченських руд почалася лише у 90-х роках ХІХ ст. і не була вдалою через присутність у рудах значних домішок фосфору. Вже після революції (1929 р.) побудовано великий металургійний комбінат, сировинною базою якого стало Комиш-Бурунське родовище, а у 30-х роках ХХ ст. встановлено наявність покладів руд керченського типу на північному узбережжі Азовського моря. У 1954 р. було в основному завершено детальну розвідку Керченського залізорудного басейну і затверджено його запаси в ДКЗ.

На початку 80-х років ХІХ ст. геологом В. Домгером в районі Нікополя виявлено ознаки присутності марганцю по лівому березі р. Солоній. Подальші пошуки марганцевих руд у цьому районі здійснювались О. Михальським, а розвідувальні роботи – гірничим інженером М. Коцовським. Як наслідок робіт у 1886 р. по р. Солоній закладено перший марганцевий рудник. Скоро неподалік інженером Завадським знайдено подібні руди, на базі яких теж заклали рудники. Наприкінці ХІХ ст. подібне до Нікопольського родовище відкрите на берегах р. Токмаківки (Токмаківське), де також почалась їхня експлуатація, а у 1956 р. в Запорізькій області відкрито Великотокмацьке родовище із значними запасами руди. Лише у 1958 р. закінчено розвідування Нікопольського марганцеворудного басейну в його природних межах. Досліджували геологічну будову та марганцеві руди басейну Л. Станкевич, Є. Шнюков, Г. Орловський, Л. Доценко, Н. Баранова та ін.

Таким чином, вже на кінець ХІХ – у першій половині ХХ ст. на півдні України розвідано потужну сировинну базу сучасної металургійної про-

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

мисловості: коксівне вугілля Донбасу, залізні руди Криворізького і марганцеві руди Нікопольського басейнів.

Промислові поклади бурого вугілля на Звенигородському родовищі (Дніпровський басейн) вперше встановлено ще у середині XIX ст. професором Київського університету К. Феофілактовим. У дореволюційний період відкрито декілька родовищ, на деяких з них у невеликих масштабах добувалось вугілля. Однак системні розвідувальні роботи почали здійснюватись тут від 1929 р. під керівництвом В. Чирвінського. Було відкрито понад 20 нових родовищ (Юрківське, Христофорівське та ін.), проводилось розвідування уже відомих родовищ (Катеринопільське, Олександрівське, Звенигородське та ін.). Саме роботами цього періоду (1929–1931 рр.) відкритий Дніпровський буровугільний басейн. У передвоєнні роки опубліковано важливі праці, у яких узагальнено відомості про геологічну будову, умови вугленагромадження, якісний склад вугілля (В. Чирвінський, В. Сябрай, А. Дранников, І. Вальц та ін.). У повоєнні роки (1945–1955 рр.) у результаті геологорозвідувальних робіт, проведених трестом Укрбурвуглерозвідка та Українським геологічним управлінням відкрито близько 30 нових великих родовищ вугілля (Аннівське, Синельниківське, Миронівське та ін.) та низка дрібних покладів, які докорінно змінили уявлення про розміри Дніпробасу. Зараз у басейні виявлено уже понад 60 промислових родовищ, значна частина яких підготовлена до експлуатації, виділено дев'ять вугленосних районів. По басейну опубліковані фундаментальні монографічні дослідження І. Слензака (1946), П. Нестеренко (1957), В. Сябрай (1959), В. Нагірного (1977), А. Радзивілла та ін. (1987).

Другий кам'яновугільний басейн України – Львівсько-Волинський – відкритий і введений в експлуатацію у перші повоєнні десятиліття. Вперше наявність кам'яновугільних відкладів у мульдopodobній западині на заході України допустив російський дослідник М. Тетяєв (1912). Пізніше польський геолог Я. Самсонович (1931) у сеноманських конгломератах біля Острога й Пелчі виявив гальку з кам'яновугільною фауною. На цій підставі пробурено декілька свердловин, окремі з яких зустріли карбонові відклади з промисловою вугленосністю в районі сс. Стоянів, Холонів, Козлів та м. Буськ (Я. Самсонович, 1939). У повоєнні роки розшуково-розвідувальні роботи поновлено і уже в 1948 р. встановлено промислову вугленосність у вузькій смузі вздовж державного кордону з Польщею від м. Устилуг на півночі до с. Межиріччя на півдні. Геологорозвідувальними роботами під кінець 1950 р., здійсненими трестами Волинськвугілля (В. Воронін, М. Струєв, І. Усиков, В. Шпакова) та Львіввуглегеологія (С. Ткалич, І. Луговий, А. Бойко, В. Ісаков та ін.) підготовлено значну кількість шахтних ділянок й остаточно визначено сприятливі геолого-промислові перспективи нового Львівсько-Волинського басейну. Уже в цьому ж році в басейні розпочато будівництво шахт. У наступні роки вагомий внесок у вивчення геологічної будови, вугленосності та якісних характеристик ву-

2.1. Історичні особливості вивчення ...

гільних пластів внесли Є. Бартошинська, С. Бик, Д. Бобровник, Т. Болдирєва, В. Єршов, В. Кушнірук, Б. Попель, В. Селінний, М. Струєв, М. Сивий, М. Федущак, В. Шульга та ін.

Перша згадка про карпатську нафту зустрічається в літературі 1617 р. На старовинному промислі Слобода Рунгурська нафту добували уже в 1711 р. Перші нафтові копальні у Бориславі (Львівщина) виникли у 20-х роках ХІХ ст., проте інтенсивні нафтопошукові роботи почали проводити лише після того, як львівський аптекар І. Лукасевич здійснив дистиляцію бориславської нафти й отримав фракцію гасу (1852 р.), а бляхар А. Братковський сконструював першу газову лампу (1853 р.). У 1865 р. в Бориславі функціонувало близько 5 тис. нафтових ям-копалень з добовою продуктивністю 130...140 кг. Нафтові поклади відкрито у смузі від м. Добромила через м. Дрогобич (Львівщина) до м. Кути (Івано-Франківська обл.). У 1886 р. у Бориславі розпочалось розвідування нафти бурінням свердловин ударним, а у 1893 р. – канатним способом. Вже у 1894 р. із свердловин отримано нафту. Деякі свердловини давали фонтани нафти з глибини понад 1 000 м продуктивністю до 3 тис. т/добу. Нафту видобували і на Станіславщині (Івано-Франківська обл.). Так, біля м. Космач бурові роботи розпочали у 1899 р. і у 1905 р. тут діяло вже чотири свердловини, в районі с. Пасічна у 1902 р. – 55 свердловин і т. д. У 1909 р. в Бориславському нафтовому районі видобуто близько 2 млн т нафти. У цей час в Галичині діяло близько 40 нафтопромислів, 4 100 свердловин.

Після Другої світової війни вивчення нафтових покладів поновлено. У 1950 р. дала нафту перша потужна свердловина в м. Долина (Івано-Франківська обл.). У середині 60-х років ХХ ст. видобуток нафти на Прикарпатті досяг максимуму – далі внаслідок вичерпання запасів почалось його неухильне зниження. У 1975 р. надглибоким бурінням відкрито Новосхідницьке родовище. У жовтні 1992 р. на Прикарпатті видобуто стомільйонну тонну нафти від початку обліковування, тобто з 1886 р. На початку ХХ ст. на Прикарпатті відкрито перші газові родовища (Дашавське та ін.). Промислова експлуатація їх розпочалась у 1924 р. Вагомі внески у вивчення нафтогазоносності краю внесли Л. Бойчевська, В. Глушко, Г. Доленко, В. Колодій, І. Килин, Ю. Крупський, Н. Ладиженський, М. Павлюк, В. Щерба, Б. Ярош та ін.

На території Східної України нафту вперше отримано у 1936 р. в Сумській області на Роменській соляній структурі. На першому етапі розшуково-розвідувальні роботи на нафту і газ у Дніпровсько-Донецькій западині (ДДЗ) орієнтувались на виявлення і вивчення соляних штоків (на зв'язок останніх з нафтовими родовищами вказав у 1931 р. М. Шатський) і зосереджувались переважно на Роменській площі, однак до початку Другої світової війни нових значних покладів не виявлено. У післявоєнні роки (1944–1950 рр.) глибоке буріння проводилось на десяти площах і на окремо вибраному профілі. Суттєвих нафто- і газопроявів знову не

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

виявлено, проте отримали достовірні дані про глибинну будову западини. І уже в 1950 р. на Шебелинській площі свердловина дала газ із глибини 1 464 м (пермські відклади); у цьому ж році на Радченківському піднятті з горизонту верхньої пермі отримано приплив газу з періодичними викидами нафти. Таким чином, промислова нафтогазоносність ДДЗ дістала реальне підтвердження. Проведені бурові роботи на Шебелинському родовищі вже у 1954 р. дали змогу затвердити у ДКЗ запаси у розмірі 51,5 млрд м³. Промислово-геофізичними роботами у 1951–1955 рр. доведено наявність промислових скупчень нафти і газу майже у всіх стратиграфічних горизонтах, які складають западину, від нижнього карбону до юри. Уже до 1959 р. досягнуто приріст запасів газу на Шебелинському родовищі до 336 млрд м³. Завершено розвідку і підраховано запаси на Михайлівському, Радченківському і Сагайдацькому родовищах (1956 р.). У 1958 р. встановлено промислове скупчення нафти на Глинсько-Розбишівському родовищі. У 1959 р. відкрито велике Гнідинцівське родовище (пермо-карбонове), у 1960 р. – Прилуцьке нафтове родовище (карбонове). У 1962 р. трестом Чернігівнафтогазрозвідка відкрито найбільше з нафтових родовищ ДДЗ – Леляківське (пермо-карбонівського віку). У 1965 р. трестом Полтаванфтогазрозвідка передано у експлуатацію Новогригорівське і Перещепинське нафтогазові родовища. Трестом Харківнафтогазрозвідка у 1963 р. виявлено Левенцівське, а у 1965 р. Західно-Єфремівське газові родовища і т. д. З відомих дослідників нафтогазоносності ДДЗ варто назвати Р. Андрєєву, М. Балуховського, В. Вітенка, Б. Воробйова, І. Височанського, В. Гавриша, В. Глушка, Н. Галабуду, Г. Доленка, В. Каліша, В. Краюшкіна, Р. Новосілецького, М. Чирвінську та ін.

На Керченському півострові (як уже згадувалось) нафта добувалась ще в античні часи, а наприкінці ХІХ – початку ХХ ст. тут існували навіть невеликі нафтопромисли. У 1924–1927 рр. на півострові були проведені геологічні дослідження під керівництвом А. Архангельського, а у 1926 р. розпочато розшуково-розвідувальні роботи на нафту і газ, у результаті яких отримано промислові припливи нафти на Приозерній та Мошкарівській площах. У повоєнні роки основні обсяги геофізичних та бурових робіт до 1953 р. зосереджувались на Керченському півострові і лише згодом почали переміщуватись у рівнинний Крим. У межах Каркінитського і Сивашського прогинів бурінням і сейсмозрозвідкою встановлено низку підняття, деякі з яких пізніше виявились газонасними (Глібівське, Оленівське, Краснополянське, Карлівське, Задорненське, Джанкойське і Стрілківське родовища). У 1959–1965 рр. на території рівнинного Криму, Присивашся і Керченського півострова відкрито сім газових, одне газоконденсатне та одне нафтове родовища. Установлено перспективні на газ ділянки: південний борт Причорноморської западини, частина її північного борта і північна частина акваторії Азовського моря; перспективні на нафту: Індольський прогин, південно-західна рівнина Керченського півострова, пів-

2.1. Історичні особливості вивчення ...

денна частина Азовського моря, Переддобруджинський прогин. Тектонічні особливості описуваного регіону розглянуті у публікаціях Г. Крживанека, М. Муратова; геологічну будову та нафтогазонасність вивчали А. Архангельський, А. Богаєць, Є. Богданович, Г. Доленко, В. Гордієвич, Б. Гуревич, Д. Макаренко, Г. Моляк, М. Павлюк, А. Чекунов, Н. Черняк Є. Шнюков та ін.

До кінця XIX – початку XX ст. відносяться перші літературні згадки про українські каоліни (П. Земятченський, Д. Глінка та ін.). Перші результати вивчення каолінових родовищ Поділля опубліковані у 1912–1917 рр. І. Гінзбургом. Праці останнього стали основою для постановки пошукових робіт на первинні каоліни. І вже у 20-х роках XX ст. відкриті та розвідані Турбівське, Просянівське та інші родовища каолінів, пов'язані з корою вивітрювання гранітів Українського щита. У повоєнні роки (1946–1947 рр.) вивчення кори вивітрювання Південно-Українською експедицією (Ю. Бас) дозволило відкрити перші в Україні поклади бокситів та нікелевих руд, зв'язані з елювієм основних й ультраосновних порід. Пізніше відкриті родовища силікатних нікелевих руд в Побузькому, Сурському, Верховцівському та ін. районах, Великопільське родовище бокситів, нові родовища первинних каолінів, графітових руд, елювіальних розсипів титану, апатиту та ін. Детальні дослідження каолінів та вогнетривких глин виконані Л. Карякіним, М. Логвиненком, Є. Куковським, Ю. Руським, А. Додатком та ін.

Родовища калійних солей Прикарпаття розробляються з середини XIX ст., їхня геологічна будова та якість сировини вивчалися у свій час австрійськими, польськими, угорськими науковцями. Після Другої світової війни закономірності локалізації родовищ, оцінка їх промислових перспектив дані у працях А. Іванова, С. Кореневського, К. Донченка, М. Климова та ін.

Самородна сірка в околицях Трускавця (Львівська обл.) видобувалась разом з поліметалічними рудами ще у XIV ст. У XIX ст. видобування сірки проводили неглибокими шахтами. Особливості геологічної будови та мінерального складу руд ще у дореволюційний час описували О. Штутцер та В. Вернадський. Обґрунтування напрямків пошукових робіт у регіоні дано в публікаціях А. Соколова (1958 та ін.). Наступні дослідження і складені прогнозні карти дозволили відкрити нові родовища (І. Алексенко, А. Денисевич, В. Кітик, А. Отрешко, В. Полкунов, Г. Саксєєв та ін.). Зараз тут виявлено понад 20 родовищ, приурочених до зони зчленування Східно-Європейської платформи з Передкарпатським прогином, частина з яких уже відпрацьовані.

В Криму до 1941 р. розроблялося невелике сірчане родовище Чекур-Кояш, відкрите ще до революції М. Андрусовим. У 50-х роках XX ст. пошукові й оцінювальні роботи (В. Іванов, Є. Горяїнов, В. Павленко та ін.) привели до відкриття низки нових невеликих родовищ (Чистопільське та ін.) на Керченському півострові.

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

Перші знахідки жовтових фосфоритів на Поділлі відносяться ще до початку XIX ст., коли у 1830 р. вони описані Е. Ейхвальдом, пізніше – М. Барбот-де-Марні, А. Альтом, Е. Глазелем, Ф. Швакгофером та ін. Розробка родовищ почалася у середині XIX ст. і продовжувалась до його кінця, коли основні запаси відомих родовищ були фактично вичерпані. Усього в цей час на Поділлі діяло 77 рудників і багато дрібних родовищ, розташованих в басейнах лівих приток Дністра – Ушиці, Калюса, Жвана, Лядової. У 1921 р. розвідки фосфоритів у Подністров'ї поновились під керівництвом В. Лучицького, Р. Виржиківського та ін. Водночас поновлено і промислове видобування сировини (також і на Кролевецькому родовищі у Сумській обл.). Вивчення речовинного складу та структурної позиції жовтових фосфоритів здійснювали М. Мельник, І. Феофілактів, П. Армашевський, В. Чирвінський, О. Красівський, Л. Ткачук, Д. Коваленко, В. Семенов, Є. Лазаренко, Ю. Сеньковський, А. Сеньковський та ін. У 1981 р. співробітниками Інституту мінеральних ресурсів зроблено висновок про можливість відкриття на території України родовищ так званих зернистих фосфоритів. Почався новий етап вивчення перспектив фосфоритоносності території України. Розшуково-розвідувальні роботи уже два десятиліття ведуться у Прикарпатті, на Поділлі, в Дніпровсько-Донецькій западині, Донбасі, Криму. Відкрито низку покладів з промисловими запасами, деякі з яких уже розробляються (Карпівське родовище в Донецькій обл.).

Детальна історія відкриття та освоєння мінерально-ресурсного потенціалу України – предмет спеціального трудомісткого дослідження. Ми свідомо обмежились коротким і далеко не повним розглядом відомостей про вивчення лише найбільших мінерально-ресурсних баз країни (не розглядалися такі класи сировини як гідромінеральна, будівельна, деякі види горючої (торф), металічної й неметалічної сировини).

Перша зведена мінерагенічна карта головних неметалів України (1 : 500 000) розроблена Інститутом мінеральних ресурсів і Центральною тематичною експедицією Міністерства геології УРСР у 1977–1983 рр. На ній відображені закономірності локалізації родовищ, рудопроявів і пунктів мінералізації у зв'язку з їхньою приуроченістю до структурно-формаційних комплексів кристалічного фундаменту й осадового чохла, мінерагенічних епох, тектонічних структур тощо.

У 2001 р. колективом Інституту геологічних наук НАН України із залученням провідних фахівців геологічної галузі видано унікальний атлас *“Геологія і корисні копалини України”* (1 : 500 000). Атлас підсумовує результати геологічних досліджень країни у XX ст. Він включає 75 взаємоузгоджених карт з пояснювальними записками. При складанні використано дані про комплексну вивченість, геологічну будову й корисні копалини України. Наведено геолого-економічні дані про мінерально-сировинні ресурси України, відображено екологічний стан довкілля з урахуванням природних і техногенних чинників. Таке видання забезпечує необхідні умо-

2.2. Геологічна будова території України

ви для подальшого розвитку геологічної галузі, визначення пріоритетів у постановці пошуково-розвідувальних робіт та успадкування нагромадженого досвіду новими поколіннями дослідників надр країни.

2.2. Геологічна будова території України

В основу виділення великих геологічних регіонів (тектонічного районування) покладено *принцип районування за часом прояву головної чи завершальної складчастості*, після якої регіон припиняє свій геосинклінальний розвиток. За цим принципом у межах України виділяють давню Східно-Європейську платформу з добайкальською складчастою основою, молоду Західно-Європейську платформу з байкальським і каледонським віком фундаменту, молоду Скіфську платформу з герцинським фундаментом, а також складчасті споруди, що облямовують платформи – Карпати, Гірський Крим, Донбас, Чорноморську глибоководну западину (рис. 2.1).

Нижче подаємо коротку характеристику геологічної будови великих регіонів України із зазначенням приуроченості до структур різного рівня певних видів мінеральної сировини.

Східно-Європейська платформа. Значна частина території України розташовується у межах південно-західного сектора дорифейської Східно-Європейської платформи. На півдні України платформа межує з розташованою у північній частині Середземноморського складчастого поясу молодю Скіфською платформою, яка охоплює рівнинний Крим. Межа проходить від гирла Дунаю через північно-західну частину Чорного моря, Перекопський перешийок і північну частину Азовського моря. На заході межу платформи проведено вздовж північно-східного борту Передкарпатського прогину та молоді Західно-Європейської платформи. Фундамент давньої платформи складений різною мірою метаморфізованими осадовими, осадово-вулканогенними та інтрузивними породами архею-нижнього протерозою. Вони відслонюються у межах Українського щита, а на територіях, що належать до Руської та Волино-Подільської плит, занурюються під осадовий чохол на глибину від кількох сотень метрів до 5...10, а місцями – 20...22 км. Осадовий чохол платформи складають неметаморфізовані і слабо дислоковані відклади пізнього протерозою, палеозою, мезозою та кайнозою. Дорифейський складчасто-метаморфічний фундамент та осадовий чохол Східно-Європейської платформи утворюють два структурні поверхи, розділені між собою регіональною незгідністю й тривалою перервою в осадконагромадженні.

Український щит. Територія щита простягається з північного заходу на південний схід від Рівненської області до Азовського моря на відстань понад 1000 км. Найбільша ширина між Дніпром і Дністром становить 250 км, а загальна площа перевищує 250 тис. км². Щит обмежений на півночі та пів-

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

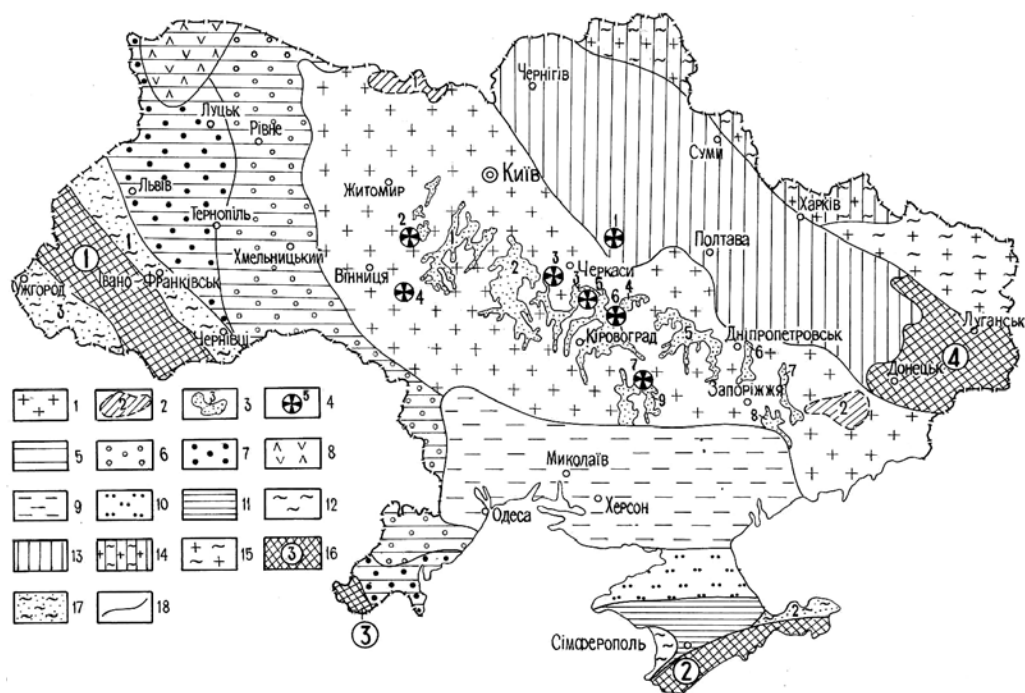


Рис. 2.1. Структурне районування осадового чохла території України

Умовні позначення: 1 – Український щит; 2 – грабени, ерозійно-тектонічні западини (1 – Овруцький, 2 – Конксько-Ялинська); 3 – вугленосні депресії (1 – Крижанівська, 2 – Тетіївсько-Оратівсько-Тарнавська, 3 – Глино-Богданівська, 4 – Криничуватсько-Михайлівсько-Мар'янівська, 5 – Новоолександрівсько-Домотканська, 6 – Синельниковсько-Придніпровська, 7 – Санжарівська, 8 – Орхівська, 9 – Західно-та Східно-Криворізька); 4 – астроблеми; 5 – Волино-Подільська плита та фрагмент Молдовської плити; 6 – Волино-Одеська монокліналь; 7 – палеозойські прогини (1 – Львівський, 2 – Переддобруджинський); 8 – Волинське підняття; 9 – Південно-Українська монокліналь; 10 – Каркінітсько-Північно-Кримський прогин; 11 – Центрально-Кримське підняття; 12 – Альмінська западина; 13 – Дніпровсько-Донецька западина; 14 – північний борт Дніпровсько-Донецької западини, накладений на Воронезьку антеклізу; 15 – південний схил Воронезької антеклізи; 16 – складчасті споруди (1 – Українські Карпати, 2 – Крим, 3 – Добруджа, 4 – Донбас); 17 – альпійські прогини (1 – Передкарпатський, 2 – Індоло-Кубанський, 3 – Закарпатський); 18 – межі структур.

нічному сході Прип'ятським прогином та Дніпровсько-Донецькою западиною, на південному сході – Донецькою складчастою спорудою, на півдні й заході – Волино-Подільською плитою. Суміжні із щитом блоки фундаменту

2.2. Геологічна будова території України

опущені по серії східчастих скидів на значні глибини і перекриті осадовими та вулканогенними утвореннями фанерозою. Зауважимо, що глибина ерозійного зрізу на щиті різна – в одних місцях на поверхні відслонюються найдавніші породи, в інших спостерігається сформована в мезокайнозойський час потужна кора вивітрювання давніх осадків та осадковий чохол (піски, глини, вапняки тощо) палеогену і неогену, нечасто – юри і крейди, а також алювіальні та делювіальні відклади антропогену.

Нині структуру Українського щита уявляють двоярусною, складчасто-блоковою. Виділяють шість великих мегаблоків (Волинський, Дністровсько-Бузький, Росинсько-Тікицький, Інгульський, Середньопридніпровський і Приазовський), розділених складнобудованими міжблоковими зонами (рис. 2.2). Нижній ярус складений найдавнішими архейськими породами, вік яких перевищує 2,6 млрд р., верхній – нижньопротерозойськими (2,6... 1,9 млрд р.).

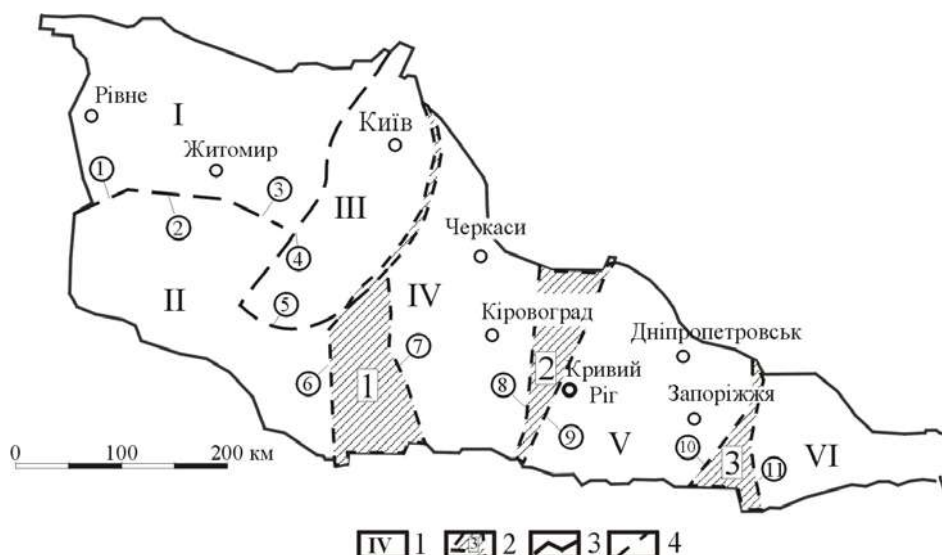


Рис. 2.2. Схема тектонічного районування Українського щита

1 – мегаблоки: I – Волинський, II – Дністровсько-Бузький, III – Росинсько-Тікицький, IV – Інгульський, V – Середньопридніпровський, VI – Приазовський; **2 – шовні зони:** 1 – Голованівська, 2 – Інгулецько-Криворізька, 3 – Оріхово-Павлоградська; **3 – межі щита;** **4 – глибинні розломи:** 1 – Тетерівський, 2 – Андрушівський, 3 – Сарненсько-Варварівський, 4 – Немирівський, 5 – Бершадський, 6 – Тальнівський, 7 – Первомайсько-Трахтемирівський, 8 – Західно-Інгулецький, 9 – Криворізько-Кременчуцький, 10 – Оріхово-Павлоградський, 11 – Азово-Павлоградський.

Архейські породи складають майже весь Середньопридніпровський блок і значну частину Дністровсько-Бузького та Приазовського мегаблоків.

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

У межах Росинсько-Тікицького та Придніпровського мегаблоків вони представлені амфіболітами, сланцями, гнейсами, гранітами, перидотитами та іншими магматично-метаморфічними утворами. Тут встановлені одні з найдавніших порід планети, вік яких сягає 3,7 млрд р. Дністровсько-Бузький мегаблок складений кристалічними сланцями і гнейсами різного складу, а також ендербітами, чарнокітами, діоритами та гранодіоритами. У Придніпров'ї породи зібрані в своєрідні куполи, вали та міжкупольні синклінали. Розміри куполів сягають від 20 до 40 км у діаметрі. На Поділлі переважають брахіантиклінальні підняття та вузькі стиснені синклінали.

Інгульський і Волинський мегаблоки складені нижньопротерозойськими метаморфізованими породами, які зібрані в складки північно-західного чи субширотного простягання. В ядрах антикліналей часто розміщуються масиви гранітів та мігматитів, в осьових частинах синкліналей – гнейси і кристалічні сланці. В межах Волинського мегаблоку відомий Коростенський, Інгульського – Корсунь-Миргородський плутони, складені гранітоїдами з віком від 1,2 до 1,7 млрд р.

Протогеосинклінальний режим території охоплював архей та ранній протерозой, починаючи з пізнього протерозою щит перебуває у платформному режимі.

З нижньопротерозойськими метаморфічними породами щита пов'язані великі поклади залізних руд – Криворізький залізорудний басейн та Кременчуцький залізорудний район, з кайнозойськими відкладами осадового чохла – родовища бурого вугілля та марганцю – відповідно, Дніпровський та Нікопольський басейни.

Дніпровсько-Донецька западина. Ця територія відповідає українській частині Руської плити і розміщена на Лівобережній Україні. Розмір її становить приблизно 250 × 500 км. На півночі вона обмежена Воронезькою антеклизною, на півдні – Українським щитом, на південному сході – складчастими спорудами Донбасу і на північному заході – Прип'ятським прогином. Западина є двоповерховою структурою. Нижній структурний поверх – пізньодевонський рифт, верхній – накладена на нього синекліза. Дніпровсько-Донецький рифт по поверхні кристалічного фундаменту має ширину від 65 км західніше м. Чернігова до 140 км по меридіану м. Полтави. В межах рифту виділяють Прип'ятську западину (в Білорусі) та Дніпровську западину (в Україні), між ними – Брагінсько-Чернігівську сідловину. Остання складена двома поперечними підняттями, розділеними досить глибокою Деснянською западиною. Брагінсько-Чернігівську сідловину можна вважати горстом, який східчасто зчленовується з сусідніми грабенами – Прип'ятським і Дніпровським. Дніпровська западина загальною протяжністю до 400 км має глибину від 5...10 км у західній частині до 15...17 км у східній.

Дніпровсько-Донецьку западину виповнюють кілька структурно-стратиграфічних комплексів порід, розділених структурними неузгод-

2.2. Геологічна будова території України

женнями. Девонський та кам'яновугільно-нижньопермський комплекси (пісковики, аргіліти, вапняки, доломіти, кам'яна сіль, мергелі, ефузивні породи) загальною потужністю від 5 км на заході до 10 км на сході виповнюють рифтову зону, середньокам'яновугільні та частково нижньокам'яновугільні породи (пісковики, аргіліти, вапняки, доломіти) складають бортові зони. Верхньопермсько-мезозойський та кайнозойський комплекси загальною потужністю 1...3 км (піски, глини, крейда, мергелі) залягають повсюдно, перекриваючи осадові породи рифта і кристалічний фундамент на бортах западини і формуючи плоску та широку (300...400 км) депресію, накладену на рифт – Українську синеклізу.

З відкладами Дніпровсько-Донецької западини генетично пов'язані великі поклади кам'яного вугілля, солі, нафти і газу (Дніпровсько-Донецька нафтогазоносна область), будівельних матеріалів.

Волино-Подільська плита. На схемі тектонічного районування території України плита виділяється як єдина структура, розташована на південно-західній околиці Східно-Європейської платформи. На півдні вона межує зі Скіфською плитою, на південному заході – з фрагментом Західно-Європейської платформи, на півночі Ратненським горстом відділяється від Брестської западини, на сході контактує з Українським щитом.

Територія плити поділяється на геоструктурні райони: західний схил Українського щита, Львівський прогин та Поліський чи Ковельсько-Ратненський виступ фундаменту. Плита має двоярусну (двоповерхову) будову. Нижнім структурним ом є фундамент, складений метаморфічними та магматичними породами архей-середньопротерозойського віку. Верхній структурний поверх займає осадовий чохол, тобто породи верхньопротерозойсько-фанерозойського віку.

Поверхня фундаменту плити полого занурюється за системою східчастих скидів меридіонального та субмеридіонального простягання на захід та південний захід від Українського щита, поступово перекриваючись все молодшими комплексами осадових відкладів. Глибина залягання фундаменту змінюється від десятків та сотень метрів на північному сході до 5...6 км на південному заході. Структура фундаменту блокова.

Осадовий чохол плити формувалася протягом дуже тривалого часу й тому представлений потужною товщею осадків. Нижню частину її складають теригенні відклади рифею (поліська серія) потужністю 600...900 м, осадово-ефузивний комплекс венду (волинська і валдайська серії) потужністю 300...600 м та переважно карбонатні породи нижнього палеозою потужністю 500...2 000 м. Девонські й кам'яновугільні осадки (пісковики, аргіліти, алевроліти, вапняки, кам'яне вугілля) загальною потужністю до 3 000 м, а також теригенно-карбонатні відклади нижньої юри (до 300 м) виповнюють Львівський палеозойський прогин. Карбонатні породи крейдової системи (вапняки, мергелі, крейда) потужністю в декілька сотень метрів майже суцільним чохлом перекривають відклади рифею-нижньої юри.

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

Палеогенові відклади не відіграють суттєвої ролі в осадовому чохла плити. Вони відомі лише на крайній півночі та північному сході території. Неогенова система, представлена вапняками, пісками, пісковиками, гіпсами потужністю 25...120 м, має значне поширення. Неогеновий вік мають зокрема такі унікальні утвори природи Поділля як Подільські Товтри (викопний риф, складений органогенними вапняками) та найбільші в світі гіпсові печери.

Антропогенні відклади (льодовикові, флювіогляціальні, річкові, еолові, озерно-болотні тощо) покривають територію Волино-Поділля чохла невеликої потужності (до 50 м).

З породами осадового чохла плити пов'язані переважно родовища будівельних матеріалів, а також кам'яного вугілля, торфу, фосфоритів, каолінів. Виявлено два газових родовища, здійснюються пошуки нафтогазових родовищ.

Причорноморська западина. Розглянемо цей регіон лише як південну окраїну Східно-Європейської платформи, хоча деякі дослідники поширюють її й на територію Скіфської плити. Отже, північною межею западини є Український щит, на півдні вона межує із Скіфською плитою по глибинному розлому вздовж осьової зони так званої Причорноморської групи прогинів (Переддобруджинського, Каркінітсько-Північно-Кримського і Північно-Азовського). За структурою западина – монокліналь (Південно-Українська), верхньопротерозойський фундамент якої та осадові утвори мезо-кайнозойського віку занурюються в південному напрямку. При цьому потужність осадового покриву поступово зростає і біля затоки Сиваш досягає 3 000 і більше метрів. Прогини, розташовані на межі зі Скіфською плитою, уявляються як сформовані в мезозої субширотні грабени та депресії, заповнені переважно юрськими та нижньокрейдовими породами і захоронені під молодими осадами кайнозою. З прогинами пов'язані промислові родовища природного газу, кам'яної солі, мінеральних вод і будівельних матеріалів.

Скіфська молода платформа (плита) охоплює територію рівнинного Криму, прилеглу до неї частину шельфу Чорного моря та більшу частину Азовського моря. Південна межа її відповідає системі розломів вздовж північного схилу Кримських гір.

Фундамент плити, на думку багатьох дослідників, гетерогенний, складений трьома структурно-формаційними комплексами: байкальським, герцинським і кімерійським. Герцинський орогенез, очевидно, був основним, у цей час сформувалися головні ознаки фундаменту плити. Кімерійський комплекс (тріас-юрські породи) виповнює вузькі, протяжні субширотні прогини, накладені на більш давні складчасті комплекси. Платформний чохла плити представлений породами від нижньої крейди до антропогену. Відклади нижньої крейди досягають потужності 2 500 м і представлені теригенно-глинистими породами, верхня крейда-еоцен репрезентована типовою

2.2. Геологічна будова території України

карбонатною формацією (3 000...4 500 м). У складі породних комплексів переважають олігоцену, міоцену й антропогену переважно глинисті, строкатоколірно-карбонатні утвори.

У структурі плити виділяють Центральнокримське підняття, Азовський вал та Альмінську западину.

З відкладами осадового чохла плити пов'язані родовища горючого газу, залізних руд, кам'яної солі, мінеральних вод, будівельних матеріалів.

Західно-Європейська платформа. На території України розташований лише невеликий фрагмент молоді Західно-Європейської платформи, який вклинюється між Східно-Європейською платформою та альпійською структурою Карпат на крайньому північному заході. У складі платформи виділяють у межах України чотири тектонічні елементи: епібайкальську Розтоцьку зону, Лежайський епібайкальський масив та складчасті зони – Кохановську й Рава-Руську. На карті показано лише північно-західну частину Рава-Руської зони та Розтоцьку зону, інші тектонічні масиви перекриті утворами Передкарпатського крайового прогину та Карпат.

У межах Розтоцької зони фундамент опущений на глибину 7...11 км і складений складчастим комплексом рифею. Платформний чохол складають осадово-ефузивні утвори венду (понад 500 м), теригенні породи кембрію (1 200...1 700 м), теригенно-карбонатні та вугленосні формації верхнього девону й карбону (до 2 500 м), юрські та крейдові теригенно-карбонатні відклади (1 200...1 400 м). Розтоцьку зону розглядають як блок байкалід, що нарощує Волино-Подільську окраїну давньої платформи. Вік консолідації фундаменту Рава-Руської зони визначено як каледонський.

Донецький басейн. Донецька складчаста споруда на північному заході обмежена Дніпровсько-Донецькою западиною, на півночі – Воронежським масивом, на південному заході – Українським щитом, на південному сході вона виходить за межі України. Дехто з дослідників розуміє складчастий Донбас як внутріплатформний грабеноподібний прогин, закладений у пізньому протерозої на добайкальській основі і деформований герцинською складчастістю. Існують й інші погляди на геологічну природу Донбасу.

В будові складчастого Донбасу спостерігають чітку зональність. Центральна зона великих лінійних складок поділяє регіон на дві майже рівні частини: північну та південну зони дрібних складок. У Центральній зоні виділяють Головний антиклінал Донбасу, Головну та Південну синклінали. Складки зорієнтовані з північного заходу на південний схід. У багатьох місцях вони розірвані й окремі їхні частини зміщені по площинах розломів. Поперечним Ровеньківським підняттям Головна синкліналь розділяється на Боково-Хрустальську та Довжансько-Садкинську мульди, а Південна – на Чистяківську та Несвітаєвсько-Шахтинську улоговини. Характерною особливістю будови північної й південної зон дрібної складчастості є асиметричні поперечні складки, що на значній відстані переходять у флексури.

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

У розрізі Донбасу присутні породи віком від докембрію до антропогену включно. Складчасті породи палеозою залягають на кристалічному докембрійському фундаменті, поверхня якого опущена на великі глибини (до 20...24 км). Розріз палеозою починається з девону (пісковики, аргіліти, вапняки, гіпси, ангідрити, ефузивні породи), який залягає в центральній і південно-західній зонах прогину і досягає потужності 3 500 м. Відклади кам'яновугільної системи становлять основну масу осадової товщі Донбасу, розріз їх вирізняється виключною повнотою і надзвичайно великою потужністю (15 000...18 000 м), у зв'язку з чим його розглядають як еталонний для цього віку. Карбон у Донбасі представлений трьома відділами, проте здебільшого це – осадки середнього й верхнього карбону – нескінченне одноманітне перешарування аргілітів, алевролітів, пісковиків з підпорядкованою кількістю пластів та пропластків кам'яного вугілля і вапняків. Нараховується до 300 проверстків вугілля. Пермські відклади поширені переважно на північному заході території, в Бахмутській котловині. Це глини, аргіліти, алевроліти, гіпси, кам'яна сіль загальною потужністю до 3 000 м. Мезозойські породи залягають по периферії Донбасу: триасові пісковики та глини потужністю 200...300 м, юрські глини, пісковики, алевроліти (300...400 м), крейдові осадки (писальна крейда, мергелі, піски, пісковики, конгломерати загальною потужністю до 600 м). Палеогенові та неогенові породи мають обмежене поширення, а відклади антропогену утворюють майже суцільний покрив (лесоподібні суглинки, піски, супіски) потужністю до 20...30 м.

Основні корисні копалини Донбасу: кам'яне вугілля, ртуть, крейда, вогнетривкі глини, кам'яна сіль, будівельні матеріали.

Карпати. Карпатська складчаста система, яка належить до Альпійської (чи Альпійсько-Гімалайської) області Середземноморського геосинклінального поясу, в межах України простягається на 270 км з північного заходу на південний схід уздовж західних кордонів країни. Вона складається з Карпатської покривно-складчастої споруди, Передкарпатського та Закарпатського прогинів.

Складчаста споруда Карпат сформована на докембрійському та палеозойському фундаменті, який залягає на глибинах 9...15 км. Особливістю її тектонічної будови є широкий розвиток гребенеподібних антиклінальних і синклінальних складок, витягнутих у північно-західному напрямку на десятки кілометрів і перекинутих та насунутих у північно-східному напрямку в бік Передкарпатського прогину, який інколи частково перекритий насунутими покривами із складчастої зони. Покриви (чи скиби) групуються в структурно-фаціальні зони різних рангів. Виділяють такі великі структурно-фаціальні зони (з північного сходу на південний захід): Скибова, Кросненська, Дуклянська, Чорногорська, Магурська, Свидовецька та ін. (О. Вялов, 1986).

2.2. Геологічна будова території України

Всі тектонічні одиниці складчастих Карпат складені крейдово-палеогеновим флішем, давніші породи відомі лише на Закарпатті в районі м. Рахова. У цій місцевості відслонюються докембрійські та палеозойські відклади, представлені гнейсами, кристалічними сланцями, мармурами, вапняками, доломітами (Мармароський масив). Тріасові та юрські відклади поширені по периферії Мармароського масиву і представлені вапняками, пісковиками, ефузивами. Площа їх поширення незначна. Крейдові та палеогенові породи потужністю 5...9 км утворюють флішову формацію, тобто ритмічне перешарування кількох різновидів порід (пісковиків, алевролітів, аргілітів).

Неогенові відклади поширені в Передкарпатському й Закарпатському прогинах.

Передкарпатський прогин, розміщений між Карпатською складчастою спорудою і Волино-Подільською плитою, вивпунений неогеновими моласами. Розрізняють нижні й верхні моласи. Внутрішня зона прогину складена повною серією молас, які залягають на фліші. Вони представлені піщано-глинистою соленосною товщею. З цією зоною пов'язані родовища нафти, кам'яної та калійної солей. До складу Зовнішньої зони прогину входять лише верхні моласи – піщано-глинисті товщі потужністю 1...4,5 км, що залягають на краю платформи. З ними пов'язані родовища природного газу і самородної сірки.

Закарпатський прогин складений теригенними і вулканогенними породами неогену і простягається вздовж Карпат смугою завширшки 25...35 км. У ньому виділяють Чопсько-Мукачівську та Солотвинську западини і Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо. В будові прогину беруть участь неогенові моласи потужністю 2...3 км, які містять соленосну товщу. Вулканічне пасмо також формувалось у неогені і складене потужною товщею базальтів, андезитів, туфів, туфобрекчій тощо. Приурочене воно до зони глибинного Закарпатського розлому, який відповідає межі складчастих Карпат.

З породами прогину пов'язані родовища горючого газу (Солотвинське, Русько-Комарівське), кам'яної солі (Солотвинське), поліметалічних руд (Біганьське, Берегівське), бариту (Берегівське), ртуті (Вишківське), мармурів, мінеральних вод, цеолітів, туфів тощо.

Гірський Крим. Як і Карпати, цей регіон входить до складу Альпійсько-Гімалайської складчастої області Середземноморського поясу. Мезокайнозойські породи, які складають цю гірську систему, утворюють три пасма, витягнуті паралельно до Південного берега Криму. Найвищим є перше пасмо, яке утворює південне узбережжя.

У тектонічному розумінні Гірський Крим є мегаантиклінорієм, південна частина якого опущена по розломах і занурена в Чорне море. Тому він має пологі північне крило й обривистий південний край. Північна межа мегаантиклінорія простягається вздовж глибинного розлому і геоморфологічно збігається з Передгірним пасмом. Мегаантиклінорій охоплює також

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

південно-західну частину Керченського півострова. Його тектонічну структуру визначають структурні елементи вищих порядків, серед яких виділяють: антиклінорії – Качинський, Південнобережний, Туацький, Балаклавський, розділені прогинами чи синкліноріями: Південно-Західним, Східно-Кримським, Судацьким та ін.

Ядро мегаантиклінорію складене інтенсивно дислокованими породами тріасу та юри. На північному крилі поширені крейдові та палеогенові відклади, полого нахилені на захід та північний захід. Найдавніші породи верхнього тріасу-нижньої юри утворюють дуже потужну (понад 2 500 м) товщу флішу, відому під назвою таврійської серії. Розріз серії складений ритмічним перешаруванням пісковиків, алевролітів, аргілітів, мергелів, вапняків, конгломератів. Породи середньої юри незгідно залягають на таврійських відкладах і дуже різноманітні за складом: в одних місцях це піщано-глинистий фліш, в інших – потужна товща лав базальтового складу та їхніх туфів. Серед порід середньої юри багато інтрузивних утворів тіл (лаколітів, неків, штоків, дайок), складених габро-діабазами, плагіогранітами, гронодіоритами, кварцовими діоритами, діорит-порфірами. Ними зокрема складені такі масиви як Аюдаг, Кастель, Урагу, Чамни-Бурун тощо. Потужність середньої юри досягає 2 000 м. Верхньоюрські породи відіграють важливу роль у будові першого південного пасма Кримських гір. Потужність їх досягає тут 4 000...5 000 м і складені вони глинами, пісковиками, мергелями, конгломератами, вапняками або вулканічними утворами. Верхньоюрськими вапняками складені всі найвищі вершини першого пасма, що круто обривається до Південного берега.

Породи нижньої та верхньої крейди складають друге пасмо Кримських гір та його передгір'я. Це пісковики, глини, вапняки, мергелі потужністю понад 1 000 м, які полого падають на північний захід.

Палеогенові відклади покривають північний схил другого пасма, підніжжя третього пасма і складені вапняками та мергелями загальною потужністю у декілька сотень метрів.

Неогенові породи найповніше представлені на Керченському півострові, покривають також третє пасмо. Вони різноманітні за складом – глини, піски, мергелі та вапняки. Майкопська серія Керченського півострова (олігоцен-міоцен) складена одноманітною глинистою товщею і досягає потужності 3 000 м.

Корисні копалини представлені переважно будівельними матеріалами: цементними мергелями, тесовими вапняками, глинами, гравієм, піском тощо.

Чорноморська глибоководна западина. Територія представляє собою велику внутрішньоматерикову депресію, північна частина якої розташована в межах України і виділяється деякими дослідниками як Південно-Українська монокліналь. Геофізичними дослідженнями встановлено, що в межах шельфу та континентального схилу продовжуються

2.3. Етапи формування території ...

структури Східно-Європейської платформи, Скіфської плити та Гірського Криму. Внутрішня частина западини, тобто обширна абісальна рівнина, за геофізичними даними має двоярусну будову. Зверху залягає дуже потужний осадовий шар (8...10 км у східній частині котловини і 12...15 км – у західній), який перекриває базальтовий шар з потужностями відповідно 14...16 та 5...6 км. Отже, кора внутрішньої частини Чорноморської западини позбавлена “гранітного” шару і за будовою може класифікуватись як субокеанічна. Процеси опускання дна западини та заповнення її теригенними осадами тривають і зараз.

Шельфові ділянки Чорного моря перспективні на виявлення покладів нафти і газу.

2.3. Етапи формування території та мінеральних ресурсів України

Наявність у геологічній будові України наверхствувань порід від найдавніших архейських до наймолодших антропогенових свідчить про складний і тривалий шлях розвитку її території. Виділяють декілька головних етапів, протягом яких сформувалися основні риси будови її території, оформились сучасні структурні елементи.

Докембрійський етап. Найдавніший етап становлення території України можна розшифрувати, досліджуючи будову Українського кристалічного щита. Розвиток його розпочався ще у “місячній” стадії розвитку Землі, тобто перевищує 4,0 млрд р., а головні етапи становлення щита охоплюють інтервал геологічного часу від 4 до 1,6 млрд р. Два структурних яруси щита (архейський та нижньопротерозойський) можна трактувати як доплатформний період його розвитку: починаючи з 1,9 млрд р. Український щит розвивався уже в платформному режимі.

На початку архейського еону неоднорідність вихідного матеріалу зумовила розвиток різної за складом гранітної кори. В Середньому Подніпров'ї виникли умови, що сприяли утворенню гранітно-зеленокам'яного поясу, на заході ж щита формувалася базальтовий шар, наприкінці раннього архею перетворений процесами метаморфізму на грануліти. Рельєф у цей час був слабовиражений, земна кора – тонкою. Понижені ділянки заповнювались водою – формувались перші морські басейни, як правило, мілководні, розділені слабогорбистими ділянками суходолу. Атмосфера була безкисневою, збагаченою сірководнем, вуглекислим газом, інертними газами, кислими димами, тобто кислотами в газоподібному стані (HCl, HF тощо).

Перші осадові породи виникли у морських басейнах Середнього Подніпров'я близько 3,8 млрд р. тому (В. Рябенко, 1986). Разом з ними відкладалися також потужні ефузивні та фумарольні продукти. Вулкани діяли у цей час як на суходолі, так і під водою.

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

Перші граніти утворилися на щиті приблизно 3,2...3,0 млрд р. тому. Гранітизація сприяла інтенсивному метаморфізму уламкових, глинистих та вулканогенних порід. У Середньому Подніпров'ї останні були перетворені на гнейси, кристалічні та зелені сланці.

У західній частині щита і в Приазов'ї у пізньому археї сформувалися *ендербіти* та *чарнокіти* як продукти ультраметаморфізму базальтів та інших ефузивів основного складу. Взагалі ж породи західної частини регіону перебували в цей час у інтенсивніших термобаричних умовах, ніж зеленокам'яні породи Середнього Подніпров'я. Тектонічний режим земної кори того часу визначають як *нуклеарний*. Характерним було формування структур типу граніто-гнейсових куполів.

Отже, 2,8...2,6 млрд р. тому утворився найнижчий архейський шар земної кори на території щита.

На початку протерозою архейський фундамент роздробився на ряд тектонічних блоків, що зміщувалися як по вертикалі, так і по горизонталі. Наслідками таких переміщень було формування генетично пов'язаних з глибинними розломами синкліналей та западин, в яких почалося інтенсивне нагромадження осадово-вулканогенних товщ. Морські басейни раннього протерозою були неглибокими, ділянки суходолу, які їх розділяли, рівнинними чи у вигляді горбкуватих плато, невисоких гір. Уламковий матеріал з них зносився в прилеглі водойми.

Рубіж 2 млрд р. тому ознаменувався на планеті підвищенням теплового режиму. Теплові потоки по глибинних розломах проникали у нижньо-протерозойські товщі, перетворюючи їх у метаморфічні утвори. У цей же час утворилися Кіровоградський і Житомирський комплекси гранітів і мігматитів. Одночасно сформувалась і складчастість Українського щита.

Уже близько 1,9...1,7 млрд р. тому на щиті встановився режим нестабільної платформи. На початку пізнього протерозою (1,7...1,5 млрд р. тому) щит становив стабільну, сильно еродовану структуру. На вирівняній поверхні платформи сформувався потужний осадовий покрив і, напевно, рельєф плоскогір'я. В північно-західній частині структура покриву була ускладнена інтрузіями типу Коростенського плутону. З цього часу та до початку палеозою на південному заході платформи процеси денудації переважали над акумуляцією. З кінця протерозою схили щита почали занурюватись по крайових розломах.

У мезо-кайнозойський час на поверхні щита формувалася потужна кора вивітрювання та осадовий чохол, представлений відкладами палеогену, неогену, алювіальними та делювіальними осадами антропогену.

Каледонський етап. Палеозойська ера ознаменувала новий етап розвитку тектонічної структури території України.

Відклади нижнього палеозою відомі в Україні лише у західних та південно-західних областях. Вони простягаються смугою завширшки до 200 км від Волинської до Одеської областей. Східна ж частина України в

2.3. Етапи формування території ...

ранньому палеозої входила до складу Сарматського суходолу, де переважали процеси денудації.

Перикратонні опускання південно-західної околиці Східно-Європейської платформи призвели до розвитку у каледонському циклі Дністровського перикратонного прогину, який виповнювався осадами венду, кембрію, ордовику, силуру та нижнього девону. На захід від нього, в межах сучасних Карпат, розміщувалась Галицька геосинкліналь. Верхньовендські та кембрійські товщі в Дністровському прогині утворили морську теригенну платформну формацію. Морська трансгресія тривала до середини кембрію, при цьому море трансгресувало з боку Галицької геосинклінали. У другій половині пізнього кембрію осадконагромадження на південній околиці Східно-Європейської платформи повністю припинилось. В цілому ж кембрійський період для території України був геократичним. Більша її частина, за винятком Волино-Поділля та Прикарпаття, була невисоким континентом з дещо вищими відмітками, ніж, скажімо, зараз у межах Подільської чи Придніпровської височин.

В ордовику переважна частина України залишалась суходолом. Мілководне ордовицьке море покривало лише території на південний захід від лінії Рівне–Хмельницький–Одеса, вздовж околиці Східно-Європейської платформи. Глибоководні осади могли відкладатись в пра-Карпатах та пра-Добруджі, які входили, очевидно, до так званого Середньоєвропейського палеобасейну – перехідної ланки між Палеотетісом та Япетусом.

Протягом силурійського періоду Східно-Європейська платформа перебувала в приекваторіальній частині північної півкулі. Тому клімат того часу визначають як тропічний або теплий, помірно зволожений. Рівнинний суходіл був прорізаний повноводними річками, які поставляли мілководні шельфові та лагунні ділянки прісною водою, потрібною для осадження доломітових і доломітово-уламкових мулів.

Силурійські осади на території України відкладались у зоні зчленування Фенно-Сарматського суходолу, який повільно підіймався, та Середньоєвропейської герцинської геосинклінальної області, що занурювалась. Відкладались типові осади шельфової зони (аргіліти, доломіти, домерити, вапняки з тропічною фауною), відомі в Середньому Подністров'ї, та пелагічні осади материкового схилу, представлені товщею мергелів і проверстками вапняків, аргілітів, алевролітів, нагромаджених у Львівському палеозойському прогині. На схід від лінії міст Костопіль–Хмельницький–Могилів-Подільський–Одеса у силурі був суходіл.

У ранньому девоні морський басейн поступово мілів, берегова лінія відступала на захід і морські осади в Подністров'ї змінились червоноколірними пісковиками, аргілітами, алевролітами – відкладами, сформованими в умовах низовинної акумулятивної рівнини з добре розвинутою річково-озерною мережею та азидним кліматом.

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

На рубежі раннього і середнього девону завершилась перебудова структурного плану південного заходу Східно-Європейської платформи, що призвело до відмирання Дністровського перикратону та поділу його на окремі прогини: Львівський та Придобруджинський. На сході України почала формуватися Дніпровсько-Донецька западина. Це свідчить, очевидно, про завершення каледонського та початок герцинського циклу геологічної історії території України.

Герцинський етап. В середньому девоні на території Львівського прогину утворився залишковий Львівсько-Люблінський прогин, який проіснував до середини карбону, заповнюючись карбонатними, уламковими та вугленосними осадами. З кінця середньокам'яновульної епохи Волино-Подільська плита пережила обширні підняття. Континентальні умови зберегались тут аж до середини мезозойської ери.

З пізньої юри й до наших днів на плиті синхронно відбивалися рухи в сусідній Карпатській геосинкліналі, тобто чергувалися підняття й опускання і, відповідно, розподілялись на її території мезокайнозойські відклади. Зокрема можна виділити значні крейдову та неогенову трансгресії, осади яких тут дуже поширені.

Пізньопалеозойський етап розвитку структури території України найяскравіше проявився в центральній частині платформи, де у цей час формувалися Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) й Донбас.

За матеріалами глибинного сейсмічного зондування допускають, що у розвитку ДДЗ основну роль відігравали пульсаційні розширення і стиснення мантійного діяпіру. Розширення останнього почалося ще до середнього девону. Починаючи з середнього девону, область вступає у рифтогенну стадію розвитку. На дні рифту відкладаються потужні товщі глинисто-карбонатних та ефузивних порід (місцями до 1700 м і більше), а також поклади кам'яної солі. При цьому максимальний об'єм вулканогенних продуктів формувався в період максимальних занурень брил земної кори у межах рифту.

У ранньому карбоні ДДЗ вступає в синклінальну стадію розвитку. В гумідному кліматі при чергуванні морських і континентальних умов відкладаються вугленосні утвори, теригенні й карбонатні породи. В аридному кліматі пермського періоду вдруге склалися умови, сприятливі для нагромадження солей (Бахмутська котловина).

Донецький басейн, який у ранньому палеозої був гірською складчастою країною, в середньому девоні разом з ДДЗ був утягнутий в занурення та покритий морем (початок геосинклінального режиму). Стійкий морський басейн з переважно карбонатним осадконагромадженням утримувався до середини раннього карбону, коли на тлі загального занурення в ньому розпочалися ритмічні коливальні чи пульсаційні рухи незначної амплітуди, що спричинило формування дуже потужної вугленосної товщі. У ній морські осади чергуються з континентальними, що безперечно

2.3. Етапи формування території ...

вказує на часту зміну фаціальних обстановок у цей час – морське мілководдя змінювалось низовинним заболоченим суходолом з річками, приморськими озерами тощо. Клімат того часу був вологим, тропічним. Такі умови зберігались у Донбасі до кінця кам'яновугільного періоду.

Зміна клімату розпочалась в пізньому карбоні і тривала у напрямку аридизації і в пермі. Змінився характер басейнів – поряд з морськими з нормальною солоністю виникли й почали переважати водойми, в яких відкладались хемогенні осади: гіпси, ангідрити, доломіти, кам'яна сіль. Протягом пермі відбувалося поступове осушення Донбасу.

Горотвірні процеси герцинського тектонічного циклу розпочалися ще у пізньому карбоні та особливо посилились в середині й наприкінці пермського періоду, приблизно 260...225 млн р. тому. Як наслідок, потужна товща нагромаджених геосинклінальних відкладів карбону-пермі була інтенсивно пофалдована, піднята й перетворена у гірську країну. Магматизм проявлявся лише на початкових фазах горотворення.

Мезокайнозойський етап. У мезокайнозої територія Донбасу була переважно суходолом (за винятком околиць). Остання трансгресія проникла на цю територію в міоцені.

На межі палеозойської та мезозойської ер на території України протягом тривалого часу (пермський і тріасовий періоди) переважали континентальні умови, процеси денудації. В аридному кліматі формувалися потужні товщі строкатоколірних відкладів, які, очевидно, мали повсюдне поширення, а зараз збереглися в Донбасі, ДДЗ та деяких інших місцях.

В юрському періоді проявилися значні опускання та пов'язані з ними морські трансгресії. Зокрема, значні занурення спостерігались у межах Причорноморської западини, південна частина якої в цей час розвивалась як геосинкліналь, у якій нагромаджувався фліш таврійської серії (кінець тріасу – рання юра). В пізній юрі тут починається гороутворення, яке супроводжувалося потужним вулканізмом. Кімерійський орогенний етап завершив формування різновікового фундаменту молоді Скіфської платформи і, починаючи з крейдового періоду, на ній нагромаджуються горизонтально-верстуваті відклади чохла. З того часу й досі платформа переживала лише епейрогенічні коливання земної кори, що зумовлювали в ній періодичні трансгресії та регресії морів з області Мезотетису.

Крейдовий період в історії розвитку тектонічної структури України був новим етапом розширення морських умов. Моря покривали майже всю її територію, причому відкладались переважно карбонатні осади – вапняки, мергелі, писальна крейда, що може вказувати на їх тропічний характер. Потужні товщі цих осадків покривають такі території як Волино-Поділля, Причорномор'я, Північний Крим, ДДЗ.

У палеогеновому періоді площі, зайняті морями, скорочуються. В середині еоцену Український щит підіймається над рівнем моря, в його межах створюються обстановки, сприятливі для вивітрювання, а також

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

для формування буровугільних родовищ Дніпровського басейну. Морські умови в палеогені утримувалися в Карпатській та Кримській геосинкліналях.

Гірський Крим інтенсивно занурювався в пізньому тріасі й ранній юрі, Вже з середини юрського періоду тут починаються підняття, підводні вулканічні виверження та утворення потужних ефузивних товщ (мис Фіолент). Водночас утворюються великі інтрузивні тіла: гори Аюдаг, Карадаг, Кастель, Урагу та ін. У палеогені, як уже згадувалось, значна частина сформованого Кримського мегаантиклінорю вкривалася морськими водами. Орогенна (завершальна) стадія розвитку цієї території припала на олігоцен – початок міоцену. Отже, починаючи з пізнього тріасу і до нашого часу область Гірського Криму перебувала на геосинклінальній стадії свого розвитку. До початку олігоцену тут переважали низхідні рухи, нагромадження осадків значної потужності, вторгнення магматичних інтрузій. Це була перша фаза (етап) геосинклінального розвитку. Починаючи з олігоцену і до нашого часу продовжується орогенна, завершальна фаза розвитку, з висхідними тектонічними рухами, складкоутворенням тощо.

Чорноморська западина, розташована поряд з Гірським Кримом, продовжує поглиблюватися й заповнюватися теригенними осадками, потужність яких уже перевищує 7 000 м. Вважають, що вона переживає початкову фазу геосинклінального розвитку.

У Карпатах до виникнення геосинклінального флішового басейну існувало пізньоюрське море, у значній частині якого відкладались карбонатні породи, здебільшого вапняки. Зародження геосинклінали та осадження флішових товщ почалося в ранньокрейдову епоху і тривало далі протягом крейдового та палеогенового періодів. В історії розвитку флішової Карпатської геосинклінали умовно виділяють такі основні стадії: ранньокрейдову, палеоцен-еоценову та олігоценову. В цей час відбувалося формування флішових трогів, розділених підняттями (кордильєрами). В трогів відкладались потужні товщі одноманітних, переважно теригенних осадків. Занурення носило осциляційний характер, тобто на тлі загального прогинання відбувалися дрібні коливні рухи, що, очевидно, зумовлювало ритмічність флішових товщ.

Перша карпатська фаза складчастості проявилася наприкінці олігоцену. Це був переломний момент в історії Карпат – розпочалася орогенна стадія розвитку. Одночасно з підняттям складчастих Карпат відбувалося занурення сусідньої з ними області – Передкарпатського передового прогину. Останній почав заповнюватись потужною товщею молас. У прогині вирізняється Внутрішня зона, що прилягає до Карпат, та Зовнішня зона, яка межує з Волино-Подільською плитою. Як наслідок другої міоценової фази складчастості виникає сучасна структура Карпат: Карпати були насунуті на Передкарпатський прогин. Відклади Внутрішньої зони інтенсивно дислокувались і, в свою чергу, насунулись на Зовнішню зону, причому амплітуда насувів перевищила 20 км.

2.3. Етапи формування території ...

На останній неотектонічній стадії відбулося загальне підняття власне складчастих Карпат, перерізаних численними долинами, а також області Передкарпатського прогину.

Формування Закарпатського прогину, на відміну від Передкарпаття, супроводжувалось інтенсивними вулканічними процесами. Верхні моласи відкладались там ще в міоцені та пліоцені, а наприкінці орогенної стадії відбулися потужні виливи базальтів, андезито-базальтів, сформувалися туфи і туфобрекчії, якими складений Вигорлат-Гутинський (чи Вулканічний) хребет. В цей час відбувалося і вторгнення інтрузій, з якими пов'язані металічні корисні копалини Закарпаття. На неотектонічному етапі пройшло загальне підняття території.

У неогеновому періоді морем вкривалися лише південно-західна та південна частини території України, де відкладались переважно теригенні (піски, пісковики, глини), карбонатні (вапняки) породи та гіпси. Інколи з узбережню зоною неогенових морів пов'язувалося формування рифів, як це можна спостерігати на Поділлі на прикладі Товтр. Товтровий кряж сформувався в неглибокому тропічному морі з решток літотамнієвих водоростей, черепашок двостулкових та черевоногих молюсків, червів та коралів і після відступу останнього сарматського моря залишився в рельєфі у вигляді невисокого горбкуватого пасма, яке з північного заходу на південний схід перетинає дві області – Тернопільську і Хмельницьку.

Розвиток тектонічної структури території країни завершився у неогені встановленням континентального режиму на усіх її теренах.

Антропогеновий етап. Антропогеновий етап ознаменувався різкою зміною фізико-географічних умов, пов'язаною із зволоженням та похолоданням. Із центрів наземного зледеніння, які розміщувались на півночі Євразії, на територію України насунулись маси материкового льоду. Епохи потеплінь чергувалися з епохами похолодань. У міжльодовикові епохи встановлювався теплий клімат, у ранньому антропогені – близький до субтропічного. Епохи похолодань супроводжувались наступом льодовикових мас, які на рівнинну територію України поширювались, очевидно, двічі.

У середині антропогену льодом вкривалися значні площі Подніпров'я, де розвивався так званий дніпровський льодовиковий язик. Під час покривних зледенінь існувала кліматична зональність, яка зумовила формування специфічної морфоскульптури: льодовикової, воднольодовикової і лесової. В такий спосіб формувалися моренно-зандрові, зандрові та лесові рівнини. Утворення їх відбувалося в умовах льодовикових та перигляціальних зон, які простягалися вздовж переднього краю льодовика далеко на південь. В перигляціальних зонах основними процесами були морозне вивітрювання, еолова діяльність (нагромадження потужних лесових товщ), соліфлюкція та формування річкових долин, які поглиблювали русла в льодовикові епохи та розширювались в епохи потеплінь.

Розділ 2. Умови формування мінерально- ...

Чергування таких умов призводило до утворення терасових рівнів Дніпра, Дністра та інших річок.

Ритм кліматичних змін спричинив евстатичні коливання рівнів Чорного та Азовського морів. Порівняно з сучасним ці рівні знижувалися на 70...80 м. Чорне море то перетворювалось в озеро (Чаудинське та Давньо-евксинське раннє) в льодовикові епохи, то знову ставало морем і з'єднувалось з Середземним за рахунок опускання суходолу на місці Егейського моря з утворенням Босфору й Дарданелл. Орієнтовно 30 тис. р. тому рівень водойми різко знизився й утворилось Новоевксинське море. Саме тоді зникло Праазовське море і лише близько 5 тис. років тому утворилися сучасні Чорне й Азовське моря.

У післяльодовиковий час фізико-географічні умови території України поступово наближались до сучасних.



РОЗДІЛ 3

КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ГРУП МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

3.1.1. Торф. Інститутом ботаніки АН України під керівництвом Є. Брадіс у межах України за ступенем заболоченості та характером боліт виділено п'ять торфово-болотних областей: Полісся, Малого Полісся, Лісостепу, Степу та Карпат і Прикарпаття. Розміщення областей має в основному зональний характер.

Найбільшою заболоченістю (6,3 %) і заторфованістю (4,3 %) відзначається *Поліська торфово-болотна область*, яка знаходиться у межах Поліської низовини. Болота тут переважно евтрофні, здебільшого заплавні, трапляються зрідка мезотрофні та оліготрофні улоговинні.

Область Малого Полісся розташована між Волинською і Подільською височинами. Заболоченість тут 5,3 %, заторфованість – 4,4 %. Утворенню й розвитку боліт сприяють незначна розчленованість рельєфу і висока вологість. Переважають заплавні болота в широких долинах невеликих річок. Майже всі болота осушені й освоєні.

Торфово-болотна область Лісостепу збігається з лісостеповою фізико-географічною зоною. Значна розчленованість території та невелика кількість опадів не сприяють розвитку боліт (заболоченість 1,5 %, заторфованість – 1,1 %). Характерні евтрофні, пов'язані з річковими долинами заплавні болота, а також притерасні, долинні болота.

Торфово-болотна область Степу відповідає межах степової зони України. Заболоченість і заторфованість тут невеликі, відповідно, 0,05 і 0,03 %. Переважають евтрофні заплавні болота, а також улоговинні на терасах річок. Специфічними для області є плавневі болота в пониззях Дніпра, Південного Бугу, Дністра і Дунаю.

У *торфово-болотній області Карпат і Передкарпаття* найбільш заболоченим (1,2 %) і заторфованим (1,0 %) є Передкарпаття. Переважають евтрофні заплавні болота, долинні болота. У Карпатах болота здебільшого невеликі за площею, найпоширенішими є улоговинні, схиліві різні за

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

трофністю болота. Заболоченість і заторфованість становлять, відповідно, 1,05 і 0,04 %.

За геолого-геоморфологічними особливостями у межах торфово-болотних областей виділено 11 торфово-болотних районів (*Торфово-болотний фонд...*, 1973), кожен з яких характеризується певним ступенем заболоченості й заторфованості. Найбільш заболочений (10,1 %) і заторфований (7,3%) район Західного Полісся в торфово-болотній області Полісся.

В Україні більшість боліт є *торфовищами*. Останній термін часто використовують для осушених боліт, іноді під торфовищем розуміють торфовий поклад болота, особливо при його розробці (*Т. Андрієнко, 1993*). На болотах України переважають низинні поклади торфу, у Західному Поліссі й Карпатах трапляються мішані перехідні типи. Верхові та мішані верхові типи покладів відомі у Західному й Центральному Поліссі, у Карпатах. Найбільш поширені торфові родовища в Рівненській, Волинській, Чернігівській, Житомирській, Київській, Львівській областях. Заторфованість Рівненської і Волинської областей досягає 6,5 %, тоді як у Тернопільській, Хмельницькій, Вінницькій, Черкаській, Полтавській, Сумській та Харківській областях вона не перевищує 1,9 % усієї території. Ще рідше зустрічаються родовища торфу у Миколаївській, Запорізькій, Дніпропетровській, Закарпатській, Івано-Франківській областях, де ступінь заторфованості не перевищує 0,1 %.

За даними Держкомгеології, на території України виявлено й розвідано з різним ступенем детальності 1986 торфових родовища з геологічними запасами біля 2,0 млрд т. Загальна площа родовищ становить біля 1 млн га, у промислових межах - біля 600 тис. га; балансові запаси торфу перевищують 794 млн т. Окрім того, по 861 торфородовищу підраховані ресурси у кількості 644,2 млн т, а також 54,3 млн т геологічних запасів зосереджено на 303 затоплених, забудованих та дрібноконтурних родовищах. Запаси торфу на відведених під промислове освоєння родовищах становлять 22,6 млн т, а підготовлені промислові потужності з видобування торфу – 2100 тис. т (з виробництва торфобрикетів – 700 тис. т).

Загалом, найбільшою кількістю балансових запасів торфу володіє Волинська область (161,7 млн т), що становить понад 20 % від усіх промислових покладів України, друге місце посідає Рівненська із запасами понад 134 млн т, або 17 % від загальноукраїнських (табл. 3.1). Як видно з рис. 3.1, спостерігається чітка закономірність зниження торфозабезпеченості населення областей України з північного заходу й півночі на південний схід – південь. У цьому ж напрямку зменшується і загальний енергетичний потенціал торфу, який розуміється як енергетичний потенціал усіх геологічних запасів у перерахунку на умовне паливо, а також територіальна щільність розвіданих торфових запасів і доцільно-економічний потенціал, або енергетичний потенціал лише балансових родовищ.

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

Таблиця 3.1

Розподіл торфових запасів за областями України

№ з/п	Область	К-ть родовищ	Балансові запаси родовищ, тис. т, А+В+С ₁ +С ₂	Частка від загальної кількості запасів в Україні, %	Видобуток у 2010 р., тис. т	Щільність розподілу запасів торфу на території областей, т/км ²	Забезпеченість областей балансовими запасами торфу, т/особу
		З них розроб. у 2010 р.					
1	Вінницька	32/-	15 527	1,9	-	585	9,4
2	Волинська	110/5	161 759	20,3	206	8 047	156,1
5	Житомирська	46/3	31 638	3,9	15	1 061	24,6
8	Івано-Франківська	28/3	5 597	0,7	2	402	4,0
9	Київська	32/3	36 968	4,6	7	1 315	21,5
12	Львівська	100/4	154 350	19,4	85	7 080	60,6
15	Полтавська	30/-	33 575	4,2	-	1 169	22,4
16	Рівненська	125/14	134 935	16,9	151	6 746	117,2
17	Сумська	88/1	54 766	6,9	-	2 301	46,9
18	Тернопільська	59/-	33 140	4,2	1	2 401	30,5
19	Харківська	2/-	283	0,03	-	9	0,1
20	Херсонська	3/-	2 477	0,3	-	87	2,3
21	Хмельницька	45/-	25 734	3,2	-	1 249	19,3
22	Черкаська	22/1	22 407	2,8	31	1 072	17,3
24	Чернігівська	100/10	81 822	10,3	46	2 573	74
	Разом	822/44	794 978	100	544	1 317	17,3

Дуже незначні геологічні запаси торфу розвідані у Дніпропетровській, Донецькій, Миколаївській областях. Повністю позбавлені розвіданих і затверджених запасів торфу Чернівецька, Одеська, Кіровоградська, Луганська області і АР Крим (рис. 3.1).

Як видно з поданих таблиці й рис. 3.1, найперспективнішим регіоном для будівництва видобувних і торфопереробних підприємств є Полісся. На родовищах, що експлуатуються підприємствами Українського концерну торфової промисловості "Укрторф", зосереджено 37 % розвіданих запасів, на резервних – 9 %, перспективних для розвідки – 8 %, на охоронних (тих, що розташовані у межах заповідних територій) – 12 %, на осушених – 12 %, на зазолених (А^c > 35 %) – 4 %, на дрібнопокладових – 7 % (згідно з даними Геоінформ України, 2005).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

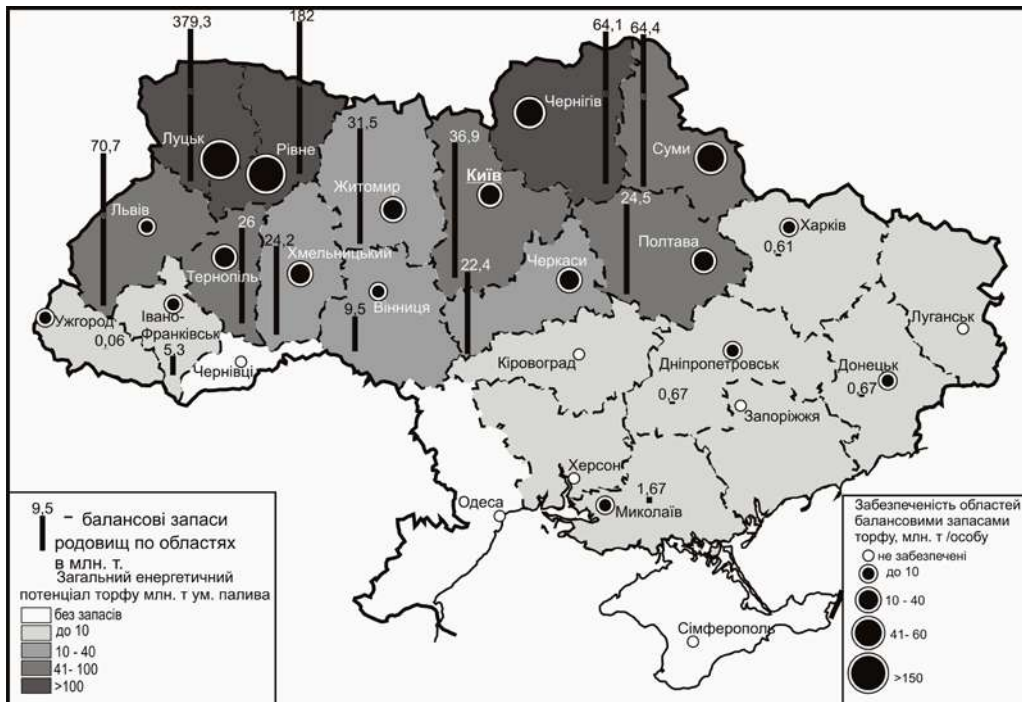


Рис. 3.1. Розподіл торфових ресурсів по адміністративних областях України

Найбільше резервних і перспективних для розвідки родовищ торфу є у Рівненській області. Концерн Укрторф видобуває щорічно в областях до 600 тис. т торфу, переважна більшість якого переробляється на паливні брикети – доволі ефективне тверде паливо з нижчою теплотою згорання близько 15 МДж/кг, вологістю до 20 % і зольністю на суху речовину до 23 % (ДСТ України 2042-92).

Останнім часом широко використовуються так звані торфові пелети, тобто штучно висушений гранульований торф, інколи пресований у циліндричні гранули.

Перевагою торфового палива є екологічність: його зола може використовуватись як меліорант, розкислювач ґрунтів і носій мікроелементів. На даний час ефективно використовують торф як паливо такі країни як Швеція, Фінляндія, Ірландія, Естонія, Литва, Латвія, Польща (A. Leinonen, T. Raarapen, 2006). Проте, варто зазначити, що в країнах Євросоюзу дозволяється видобувати торф на площах, що не перевищують одного відсотку від загальної площі торфових родовищ у межах їх промислової глибини (B. Гнеушев, 2002). Застосувавши таку норму для родовищ поліських областей України, С. Жуков (2007) подає такі значення екологічно допустимого масштабу видобування торфу (табл. 3.2).

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

Таблиця 3.2

Екологічно допустимі масштаби розробки родовищ Полісся (за С. Жуковим, 2007)

Область	Площа торфових родовищ у межах промислової глибини, тис. га	Екологічно допустима площа торфових родовищ для розробки, тис. га	Екологічно допустимий масштаб видобутку торфу/умовного палива, тис. т
Волинська	137,16	1,37	685/206*
Рівненська	134,1	1,34	670/201*
Разом	271,26	2,71	1 355/407*

* при паливному калорійному еквіваленті торфу 0,3.

Як видно з таблиці, отримані допустимі масштаби видобутку торфу навіть за окремо взятими областями перевищують річні обсяги видобутку концерну Укрторф в усіх областях, що вказує на значні можливості нарощування обсягів видобутку сировини, тим більше, що в Україні спостерігається стійка тенденція до зниження виробництва торфу неагломерованого (2004 р. – 544 тис. т, 2005 р. – 639 тис. т, 2006 р. – 462 тис. т, 2007 р. – 355 тис. т).

Окремого розгляду вимагає питання раціонального використання торфу, яке, на наш погляд, зараз стоїть особливо гостро.

Цінність торфу взагалі визначається наявністю в ньому органічної речовини, тому найціннішими вважаються низькозольні торфи, що для низинних боліт, розвинутих в Україні, загалом не характерні. Виключеннями можна вважати карбонатний і фосфатний торфи. Перший з них – так зване лугове вапно – чудовий матеріал для вапнування кислих ґрунтів. Фосфатні торфи, або торфовівіаніти, формуються при циркуляції в торфовищах збагачених фосфором підземних вод. Такі явища, на наш погляд, можуть мати місце в деяких районах Хмельницької області: Білогірському, де виявлені перспективні ділянки зернистих фосфоритів, Летичівському, де відома апатитоносна площа, можливо, у Хмельницькому, Деражнянському та інших. Фосфатні торфи також можуть використовуватись як меліоранти. Торфовівіаніти при внесенні у ґрунт у подвійній, а іноді й рівній дозі по відношенню до суперфосфату не поступаються останньому за ефективністю.

Загалом, на всі види торфової сировини існують відповідні ДСТи, які регламентують вимоги до сировини певного призначення.

Переважна частина торфу в Україні використовується як паливо у вигляді торфових брикетів. На дрібних родовищах доцільно використовувати також кусковий торф, який дає значну економію сировини – на виробництво 1 т умовного палива витрачається 2,5 т кускового торфу, а при виробництві торфових брикетів – 3,5 т. Застосовують також брикету-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

вання торфу і торфової кришки з дрібноагрегатним вугіллям, що зменшує відходи виробництва та поліпшує стан довкілля.

Внесення торфу в ґрунти як добриво дає добавку в урожаї лише при дуже високих дозах (200 т/га і більше), тому його використовують в основному у вигляді компостів з гноєм, гноївкою, пташиним послідом. Для покращання якості торфу як добрива його можуть обробляти аміачною водою або безводним аміаком. При внесенні такого торфу у тих же нормах що й азотних мінеральних добрив при збалансованому фосфорно-калійному удобренні отримують підвищені врожаї зернових і картоплі.

Торфовий компост з гноєм отримують, використавши спочатку торф як підстилку в корівниках, свинарниках, птахофермах. Підстилка з повітряно-сухого (30...35 % вологості) сфагнового торфу вбирає на 1 кг 10...12 кг рідини (втричі більше ніж солом'яна), поглинає шкідливі газоподібні продукти (аміак, сірководень), володіє антисептичними властивостями – перешкоджає розвитку хвороботворних мікробів та розкладу гною. Застосування торфової підстилки (замість солом'яної чи опилкової) підвищує продуктивність тваринництва на 7...15 % зростають надої молока, на 10...18 % збільшується доважка худоби. Використану підстилку вносять у ґрунт з розрахунку 40...50 т/га під картоплю, овочі та кормові коренеплоди, 20...25 т/га – під зернові культури (*В. Блисковский, Ю. Киперман, 1987*). В середньому кожна тонна цього добрива збільшує урожай картоплі, зерна чи овочів на 1 ц. Для компостів придатні торфи різного типу, у тім числі й низинні з вологістю до 60 %, ступенем розкладу не менше 20 %, а зольністю – до 25 %.

Торф використовують також для виготовлення так званих комплексних гранульованих органо-мінеральних добрив (КГД), в яких міститься до 30 % торфу і повний набір мінеральних добрив. У цьому випадку добавка торфу зменшує гігроскопічність міндобрив, збільшує їх стійкість до вивітрювання та вимивання. Такі добрива можна тривалий час зберігати насипом, при умові ізоляції від ґрунту та вологи. Вони зменшують кислотність ґрунтів, поліпшують їхні агрохімічні властивості. Верхові сфагнові торфи знаходять широке застосування як парниковий ґрунт або основний компонент для виготовлення штучних ґрунтів у парниковому господарстві. Для цих потреб розроблено різноманітну продукцію на основі торфу: торфові поживні брикети, субстратні торфоблоки, торфові порожнисті горщики і торфовий поживний субстрат для їхнього наповнення.

Ще один з перспективних напрямків використання торфу в сільському господарстві – виготовлення з нього гумінових фізіологічно активних речовин – біорегуляторів росту рослин та адаптогену. Передпосівний обробіток насіння гуматом натрію, добутим з торфу, підвищує його врожайність, поліпшує якість вирощуваної продукції, стимулює ріст рослин тощо.

В Інституті мікробіології та вірусології НАН України недавно розроблено новий комплексний препарат – БТД (біоторф'яне добриво). Створено

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

його на основі високоефективних штамів азотфіксаторів та фосфоробактерій. Як носій чи наповнювач для бактеріальних культур використано торф Чернігівського та Черкаського родовищ. Кількість мікроорганізмів у ньому при температурі 25 °С залишається досить високою навіть через чотири місяці після внесення. Мікровегетаційні експерименти засвідчили, що добавка БТД у ґрунт прискорює появу проростків огірків, томатів і капусти, самі рослини стають міцнішими, підвищуються їхні вагові показники. Експертиза препарату у господарствах Київщини довела доцільність використання нового добрива також у квітникарстві. На цей час здійснено промисловий випуск дослідних партій біоторф'яного добрива.

Верхові торфи знаходять застосування і у виготовленні так званого торфобардяного корму, коли слаборозкладений торф з вологістю 45..60 % змішують із післяспиртовою бардою у співвідношенні 1 : 10. Використання такої суміші дозволяє відгодовувати тварини при повному вилученні з раціону грубих кормів та концентратів. Окрім цього, у сільському господарстві застосовують торфову мелясу (розчин гідролізного цукру), цукристий торф, кормовий білок та інші продукти, отримані з торфу.

Слід зазначити, що розробка дрібних (площею до 100 га) торфових покладів для потреб сільського господарства рентабельна лише за сприятливих транспортно-економічних умов. Зараз, зазвичай, витрати на доставку торфу сільськогосподарським споживачам у 3..4 рази перевищують витрати на його видобуток. Тому неперспективні для розробки дрібні торфові поклади можна використовувати в сільському господарстві й іншим шляхом. Для цього в осушені торфовища вносять калійні добрива та перетворюють їх у високопродуктивні сільськогосподарські угіддя, які мають значні запаси азоту і зберігають родючість протягом тривалого часу.

Верхові торфи цінна сировина для отримання торфового воску, який знаходить застосування у машинобудуванні, побутовій хімії, при виготовленні технічного паперу, протиадгезійних мастил, виробів з пінополіуретанів, деяких косметичних та медичних препаратів тощо.

У світовій медицині відоме застосування торфів як лікувальних грязей. Сировиною для медпрепарату *торфот* (засіб для лікування хвороб очей) є окремі види розкладеного (20 %) низинного торфу, багатого на азотисті речовини.

Після виділення з торфів воскосмолистих речовин сировина використовується для виготовлення активованого вугілля чи природних барвників.

Відомий також спосіб виробництва на основі торфу замінювача керамзиту, коли до торфу додають дрібно мелену звичайну глину. Замінювач дістав назву *вакуліт*, залізобетонні вироби на його основі дуже легкі, застосування їх економічно вигідне. Матеріал, отриманий на основі вакуліту і пластмас, надзвичайно міцний і вологонепроникний, використовується при будівництві дамб, гребель та інших гідротехнічних споруд (*І. Паламарчук, 1986*).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Продукти гідролізу торфу – фенольні смоли і цементи входять до складу так званих синтактиків, різновид яких – *торфінопласти* використовуються у будівництві шосейних доріг, добре захищають дорожнє покриття від руйнування, запобігають промерзанню ґрунтів тощо.

Перелічені далеко не всі області та напрями застосування торфів у промисловості і сільському господарстві свідчать про величезні потенційні можливості у використанні цього надзвичайно цінного природного продукту.

Наявність у регіонах значної кількості невеликих родовищ торфу, специфіка використання його в побуті і сільському господарстві зумовили певною мірою децентралізацію торфорозробок, експлуатацію невеликими місцевими організаціями часто недорозвіданих торфовищ із неврахованими запасами на дуже низькому технічному рівні, без проведення спеціальних підготовчих, а потім і рекультиваційних робіт, без врахування комплексного характеру сировини при виборі раціональних напрямів її використання. Внаслідок цього багато родовищ після часткової тимчасової розробки стають непридатними для подальшої експлуатації, залишені кар'єри заболочуються, рекультивація їх потребує значних затрат. Тому для торфовидобувної галузі особливо актуальною є проблема раціонального ресурсокористування. Вона може вирішуватись на основі вдосконалення територіальної організації, зокрема шляхом створення ланок, які б забезпечували централізований видобуток торфу на декількох дрібних родовищах, наступну рекультивацію земельних ресурсів, створення на місці колишніх торфорозробок сільськогосподарських угідь (*Конструктивно-географические основы..., 1990*).

Особливості будови торфовищ диктують також необхідність проведення при їх освоєнні комплексу меліоративних робіт, принциповим напрямом яких повинно бути забезпечення комплексного довготермінового використання земельних та паливно-енергетичних ресурсів. Тому часто при підготовці до освоєння великих торфових родовищ паралельно зі створенням мережі осушувальних споруд (дренажних каналів) будуються й об'єкти, які забезпечують необхідне зволоження осушених земель після завершення гірничих робіт (водосховища, станції технонагляду за станом дренажних систем тощо).

3.1.2. Буре вугілля. В Україні розвідані поклади бурого вугілля зосереджені у Дніпровському буровугільному басейні та трьох вугленосних площах – Придністровській, Прикарпатській і Закарпатській, відомі також відокремлені родовища у Дніпровсько-Донецькій западині (рис. 3.2). На сьогодні загальний обсяг розвіданих запасів перевищує 8,5 млрд т, з них балансові запаси становлять 2 932,5 млн т, прогнозні – 5 081,8 млн т (табл. 3.3).

Основні запаси українського бурого вугілля концентруються в *Дніпровському буровугільному басейні*, розташованому на Правобережжі у межах

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

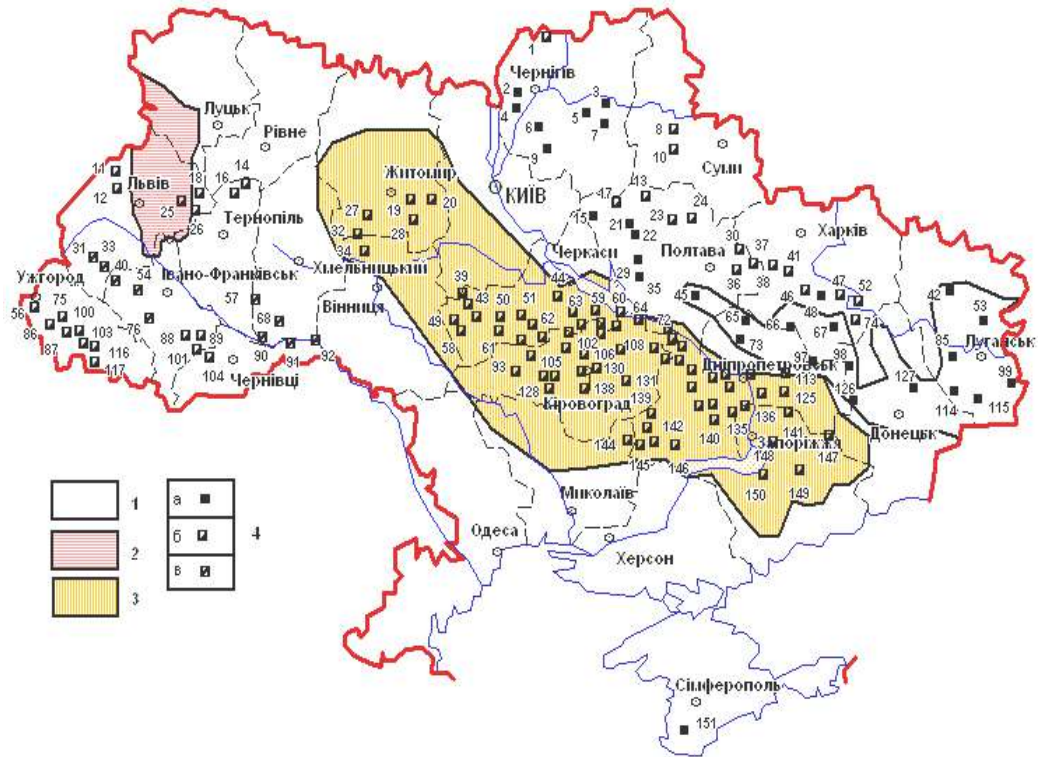


Рис. 3.2. Мінерально-сировинна база твердих горючих копалин

Умовні позначення: 1–3 – вугленосні басейни: 1 – Донецький, 2 – Львівсько-Волинський, 3 – Дніпровський; 4 – родовища (а – кам'яне вугілля, б – буре вугілля, в – горючі сланці): 1 – Дроздовське, 2 – Ведильцівське, 3 – Адамівське, 4 – Пакульське, 5 – Холминське, 6 – Червонопартизанське, 7 – Великозагорівське, 8 – Смілівське, 9 – Олишівське, 10 – Роменське, 11 – Монастирське, 12 – Дубровецьке, 13 – Пісочківське, 14 – Бриківське, 15 – Крачківське, 16 – Кременецьке, 17 – Сула-Удайське, 18 – Андрушівське, 19 – Ясинівське, 20 – Корнинське, 21 – Ісачківське, 22 – Кибинське, 23 – Більське, 24 – Сидоряцьке, 25 – Золочівське, 26 – Нище, 27 – Краснопільське, 28 – Макарівське, 29 – Великобагачанське, 30 – Розпашнівське, 31 – Бориславське, 32 – Філіопільське, 33 – Східницьке, 34 – Бруслонівське, 35 – Остапівсько-Білоцерківське, 36 – Максимівське, 37 – Петрівське, 38 – Західно-Борецьке, 39 – Тетівське, 40 – Верхнє Синьовидне, 41 – Новотроїцьке, 42 – Сєверодонецьке, 43 – Оратівське, 44 – Сердюківське, 45 – Новобахметівське, 46 – Степківське, 47 – Берецьке, 48 – Петрівське, 49 – Балабанівське, 50 – Рижанівське, 51 – Козацьке, 52 – Новодмитрівське, 53 – Петрівське, 54 – Струтинь Верхній, 55 – Новосілквське, 56 – Ужгородське, 57 – Михайлівське, 58 – Тернівське, 59 – Чигиринське, 60 – Золотарівсько-Ревівське, 61 – Мокрокалігирське, 62 – Журавське, 63 – Тясминське, 64 – Табуритценське, 65 – Самарське, 66 – Білицьке, 67 – Орловське, 68 – Флоріанівське, 69 – Зеленківське, 70 – Глинське, 71 – Миронівське, 72 – Фастівське, 73 – Південно-Перещепинське, 74 – Бантишівське, 75 – Березинське, 76 – Пнівське, 77 – Златопільське, 78 –

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закінчення рис. 3.2

Богданівське, 79 – Туріянське, 80 – Гіннівське, 81 – Коханівське, 82 – Морозівське-1, 83 – Морозівське-2, 84 – Північно-Донбаське, 85 – Комунарське, 86 – Біганське, 87 – Ільницьке, 88 – Коломийське, 89 – Тростянецьке, 90 – Слобода-Савицьке, 91 – Новоселицьке, 92 – Наславчинське, 93 – Олександрівське, 94 – Матроно-Трепівське, 95 – Мошорине-Світлопільське, 96 – Куцєволівсько-Солонінське, 97 – Красноармійське, 98 – Сєдовське, 99 – Краснодонське, 100 – Велике Раковецьке, 101 – Новоселиця-Джурівське, 102 – Северинське, 103 – Рокосовське, 104 – Мілієво-Іспанське, 105 – Маловисківське, 106 – Новомихайлівське, 107 – Гаївсько-Веселівське, 108 – Краснопільське, 109 – Новоолександрівське, 110 – Сокопільське, 111 – Ульяновське, 112 – Верхньодніпровське, 113 – Писарівське, 114 – Єнакіївське, 115 – Володарське, 116 – Горбське, 117 – Новоселівське, 118 – Криничуватське, 119 – Шостаківське, 120 – Морозівське, 121 – Північно-Домотканське, 122 – Широківське, 123 – Верхньосурське, 124 – Синельниківське, 125 – Катеринівське, 126 – Південно-Донбаське, 127 – Шахта “Жданівська”, 128 – Палеологівське, 129 – Балашівське, 130 – Червоноярське, 131 – Мар’янівське, 132 – Південно-Домотканське, 133 – Самотканське, 134 – Сурське, 135 – Павлівське, 136 – Придніпровське, 137 – Первозванівське, 138 – Зеленівське, 139 – Весело-Тернівське, 140 – Сурська Перспектива, 141 – Вовчанське, 142 – Північно-Домотканське, 143 – Апостолівське, 144 – Східно-Криворізьке, 145 – Західно-Криворізьке, 146 – Базавлуцьке, 147 – Санжарівське, 148 – Орхівське-1, 149 – Орхівське-2, 150 – Орхівське-3, 151 – Бешуйське.

Таблиця 3.3

Розподіл розвіданих запасів та ресурсів бурого вугілля за областями України

Область	Загальна кількість родовищ	У тому числі, що розробляються	Балансові запаси А+В+С ₁ , млн т на 1.01.2011 р.	Прогнозні ресурси, млн т
Вінницька	3	–	23,1	26,9
Дніпропетровська	21	–	1320,6	–
Житомирська	2	–	10,9	–
Закарпатська	4	1	39,1	–
Івано-Франківська	1	1	7,1	–
Київська	–	–	–	61,2
Кіровоградська	43	4	750,4	–
Харківська	1	–	389,9	–
Черкаська	8	–	82,2	–
Разом в Україні:	82	6	2623,3	88,1

Житомирської, Вінницької, Київської, Черкаської, Кіровоградської, Дніпропетровської та Запорізької областей. Протяжність басейну із північного заходу на південний схід 680 км, площа – близько 100 тис. км². В басейні відомо біля 200 родовищ, з яких лише 80 розвідані детально та їх запаси враховані Державним балансом України в обсязі 2 496,4 млн т. Основна

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

вугленосність басейну приурочена до буцацької світи еоценового відділу палеогенової системи. Загальна кількість пластів – 1...3, середня потужність 3...6 м, максимальна – до 20 м. Глибина залягання вугільних пластів коливається від 10 до 150 м, тобто більшість їх доступна для відкритої розробки. Вугілля м'яке, буре (марка Б₁), гумітове і гуміто-ліптобіолітове і характеризується такими властивостями: вологість робочого палива (W^r) – 55...58 %; волога аналітична (W^a) – 10...14 %; зольність сухого палива (A^d) – 15...25 %; загальний вміст сірки в сухому паливі (S^{dt}) – 2,5...4,0 %; вміст вуглецю в сухому беззольному паливі (C^{daf}) – 66...70 %; вміст водню в сухому беззольному паливі (H^{daf}) – 5,8...6,3 %; вміст кисню в сухому беззольному паливі (O^{daf}) – 18,5...22,5 %; вихід летких компонентів з сухого беззольного палива (V^{daf}) – 58...61 %; нижча теплота згоряння робочого палива (Q^{hr}) – 7,5...8,0 МДж/кг; вихід безводного екстракту з сухого палива (B^d) – 2...18 %; вихід первинних смол з сухого палива (T^d) – 5...25 %.

Буре вугілля басейну придатне для брикетування, напівкоксування, газифікації і виготовлення штучного гірського воску.

Родовища басейну об'єднані у дев'ять вуглепромислових районів: Коростишівський, Звенигородський, Кіровоградський, Олександрійський, Криворізький, Верхньодніпровський, Дніпропетровський, Оріхівський та Гуляйпільський. Найбільше родовищ розташовано у Кіровоградській та Дніпропетровській областях (табл. 3.3). Основними центрами буровугільної промисловості України є міста Ватутіно в Черкаській та Олександрія у Кіровоградській областях. Україна має напрацьовані технології та значний досвід видобування бурого вугілля як відкритим, так і підземним способом. У окремі роки його в країні добувалося до 12 млн т. Починаючи з 1990 р. видобуток скорочувався швидкими темпами і зараз фактично призупинений. Незначний обсяг вугілля (200...300 тис. т/рік) видобувається лише на окремих родовищах Олександрійського геолого-промислового району. Причинами зниження обсягів видобутку є передусім недостатні інвестиції в галузь, фізичне старіння обладнання та відсутність електростанцій, які працюють на буровугільній сировині. У той же час, ціна бурого вугілля майже у 2,5 рази нижча за ціну еквівалентного за теплоємністю обсягу нафти та у 1,3 рази – газу. Доцільність використання бурого вугілля в тепловій енергетиці підтверджується також екологічною чистотою, яка забезпечується сучасними технологіями виробництва енергії з бурого вугілля. Достатньо сказати, що отримання електроенергії з буровугільної сировини становить у Греції 68 %, Чехії – 63 %, Польщі – 42 %, Німеччині – 27 %. При цьому, в Німеччині, починаючи з 2000 р., електрична енергія з цього виду палива стала найдешевшою і навіть конкурує з атомною електроенергією. Слід зазначити, що вугілля Дніпровського басейну практично за всіма показниками аналогічне німецькому. Варто враховувати й те, що в буровугільних родовищах України знаходяться значні поклади піску, глини, гравію та каоліну, що може розглядатись як додатковий продукт

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

(сировина для індустрії будівельних матеріалів). У 2010 р. видобуток бурого вугілля в басейні не проводився. Міністерство вугільної промисловості України презентувало інвестиційний проект (2007 р.), в рамках якого пропонувалось розробляти два найперспективніших на сьогодні родовища басейну – Олександрійське і Верхньодніпровське.

Запаси бурого вугілля в Олександрійському регіоні становлять 485 млн т, у тім числі для відкритої розробки на діючих підприємствах – 63 млн т. Запаси розвіданих ділянок Верхньодніпровського родовища становлять 236 млн т для відкритої розробки. Родовище має зручне розташування на південному сході басейну поблизу м. Дніпропетровська.

Обидва родовища детально розвідані, мають сприятливі гірничо-геологічні умови, невисокий коефіцієнт розкриву, а їхнє вугілля придатне як для енергетики, так і для виробництва штучного гірського воску (монтанвіск). Потенціал відкритої розробки родовищ дає змогу вийти на обсяги 5...6 млн т/рік впродовж двох років.

Мета інвестиційного проекту – організація виробництва електроенергії за сучасними європейськими технологіями безпосередньо на місці видобутку бурого вугілля. Проектом передбачається спорудження теплових електростанцій потужністю 600...800 МВт. При застосуванні сучасної технології спалювання вугілля в циркулюючому киплячому шарі ефективність утилізації палива складає 98 %, при цьому викиди оксидів сірки та азоту не перевищують 200 мг/м³.

Дослідження використання бурого вугілля в Україні (Дніпропетровський НДУ, Інститут геологічних наук НАН України, Донецький НДТУ) показали доцільність збільшення його видобутку в країні в основному для виробництва електроенергії, паливних брикетів, гірського воску, вуглелужних реагентів, сорбентів і гумінових препаратів. Також з бурого вугілля можна отримувати моторне й котельне паливо. Подібна технологія застосовувалась в Німеччині у 1944 р., коли Радянська армія захопила нафтові промисли Румунії (*В. Отроценко, 2006*). Тоді буре вугілля стало основним джерелом бензину й солярового масла для вермахту. Науковцями Одеського відділу інженерної академії України запропоновано плазмохімічну технологію отримання синтетичного рідкого палива з бурого вугілля. Собівартість такого палива нижча, ніж отриманого з нафтової сировини. При цьому, моторні палива (бензин, дизельне паливо), отримані з бурого вугілля, за фізико-хімічними властивостями аналогічні, отриманим з нафти і спалювання їх у двигунах внутрішнього згоряння не потребує їхньої модифікації. Плазмохімічна технологія переробки вуглеводневої сировини за сукупністю параметрів не має світових аналогів. Основні технологічні процеси нової технології досліджені й випробувані на пілотних установках. Запаси бурого вугілля, потужності вугледобувних шахт і розрізів, підприємств з первинної переробки вугілля дозволяють на цій сировинній і виробничій базі організувати виготовлення синтетичного рідкого палива в

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

обсязі 5 млн т/рік з перспективою поетапного нарощування видобутку вугілля й виробництва палива.

На сьогодні основним напрямом використання бурого вугілля в Україні є виробництво брикетів і використання їх як побутове паливо. Основним споживачем брикетів є сільське населення України. Частина вугілля направлялась на ТЕЦ для виробництва технологічної пари й попутно – електроенергії. Незначна частина використовувалась для вилучення бітуму й виробництва вуглелужних реагентів на Семенівському заводі гірського воску. До 2003 р. вугілля й брикети поставлялись на Ладижинську теплоелектростанцію, зараз поставки призупинені.

За даними Б. Панова (1998, 2000), у бурому вугіллі Олександрійського гірничопромислового району встановлено підвищений вміст германію (2,5...5,0 г/т). Постійно присутні також підвищені концентрації рідкоземельних елементів (лантан – до 40 г/т, ітрій – до 10 г/т, ітербій – до 20 г/т, церій – до 40 г/т), що свідчить про рідкоземельну спеціалізацію вугілля родовищ.

На Морозовському буровугільному родовищі здійснена оцінка кількості золота з врахуванням балансових запасів вугілля у межах розрізу середньої зольності 14,3 % і середнього вмісту золота в золі бурого вугілля (0,5 г/т). Запаси золота склали біля 1,5 т. Результати опробування золошлакових відходів ТЕЦ м. Олександрії, які використовували вугілля Морозовського й інших родовищ району, показали стійкі підвищені концентрації золота: його середній вміст в золах виносу становив 0,315 г/т. Ці дані можуть становити практичну зацікавленість, особливо з урахуванням роботи Рефтинської ГРЕС на Уралі, де при переробці 200 т/год золошлакових відходів, що містять 0,3 г/т золота, останнього отримують біля 0,5 кг щодоби (М. Леонов и др., 1998).

Співробітниками Донецького НТУ (В. Саранчук та ін., 2002) вивчалися вуглисті глини, як додаткове джерело енергії й технологічної сировини. Вуглисті глини залягають в основному у покрівлі буровугільних пластів, рідше зустрічаються у вигляді прошарків та лінз у самому пласті та його підшві. Спільна розробка бурого вугілля й вуглистих глин дозволила б знизити коефіцієнт розкриття та кількість відходів, покращити екологічну обстановку в районах видобутку вугілля (вуглисті глини складуються у відвалах, окиснюються з виділенням шкідливих газів). Результати досліджень показали, що вуглисті глини можна залучати до енергохімічної переробки з отриманням рідких продуктів, газу й сорбентів. Дослідження з вивчення можливостей використання сорбентів з глин для очищення стічних вод від важких металів і ПАР показали, що ступінь очистки вод від іонів Zn^{2+} склав 95 %, а шахтних вод від ПАР – 85 %.

Буровугільні родовища відомі також у межах Дніпровсько-Донецької западини: Новодмитрівське у Харківській й Сула-Удайське в Полтавській областях.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Новодмитрівське родовище містить 389 млн т розвіданих запасів вугілля. Родовище представлене декількома пластами бурого вугілля потужністю до 70 м, придатне для відкритої розробки, максимальна глибина розробки не перевищить 450 м. Вугілля бітумінозне, що робить його придатним і для виробництва монтан-воску. Економічні розрахунки показують можливість відкриття на базі родовища кар'єру річною потужністю до 9 млн т.

Сула-Удайське родовище потребує довивчення. Загальні розвідані запаси родовищ досягають 844,4 млн т, з них понад 571 млн т придатні для відкритої розробки.

На заході України поклади бурого вугілля зосереджені у трьох вугленосних районах (площах): Придністровському, Прикарпатському й Закарпатському.

Придністровський вугленосний район об'єднує низку дрібних родовищ (Кременецьке, Ридомль-Дзвиняцьке, Шумське, Почаївське, Майдан-Антонівецьке, Золочівське та ін.), які простягаються перервною смугою з Рівненської через північну частину Тернопільської та Львівської областей і генетично пов'язані з відкладами неогенової системи. На деяких з них у повоєнні роки організовано видобуток вугілля невеликими шахтами, який припинився після початку освоєння Львівсько-Волинського басейну, або через вичерпання запасів. Потужність вугленосної товщі коливається від декількох десятків сантиметрів до 30 м, потужність пластів зазвичай 0,1... 1,5 м. Вугілля типове буре (марка Б₁). За простяганням вугільні пласти невитримані й часто заміщуються вуглистими глинами. Родовища детально не вивчені, загальні запаси становлять біля 5 млн т (*А. Радзивилл, Н. Ігнатченко, 1986*).

Передкарпатський вугленосний район розташований на території Івано-Франківської та Чернівецької областей і також генетично приурочений до відкладів неогену. Державним балансом враховане Ковалівське (Коломийське) родовище бурого вугілля (залишок запасів – 7,1 млн т).

Родовище вперше почали розробляти наприкінці XIX ст. чотирьма шахтами. Перед Другою світовою війною споруджено ще дві шахти і у 1940 р. добуто на-гора 6,2 тис. т вугілля. Після війни ввели в експлуатацію ще дві шахти і видобуток вугілля було відновлено, що тривало аж до 1968 р. Шахти закрились у зв'язку з переведенням котелень на газ прикарпатських родовищ.

У **Закарпатському вугленосному районі** відомо понад 20 невеликих родовищ і проявів бурого вугілля й лігнітів, приурочених до неогенових відкладів у Чоп-Мукачівській та Солотвинській западинах. Державним балансом запасів враховано три родовища бурого вугілля (Ільницьке, Лохівське й Кривське) та одне родовище германієвмісних лігнітів (Біганське). Загальні запаси бурого вугілля й лігнітів становлять понад 39 млн т. Вміст германію у лігнітах Біганського родовища становить в середньому

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

182 г/т. Це єдине в Україні розвідане родовище цього цінного для промисловості напівпровідників хімічного елементу. З родовищ бурого вугілля розробляється лише Ільницьке, на якому підприємством Об'єднання "Шахтобуд" відкритим способом ведеться видобуток сировини. Запаси родовища перевищують 27 млн т.

3.1.3. Кам'яне вугілля. Кам'яновугільні родовища в Україні зосереджені на південному сході (українська частина Донецького басейну) й північному заході (Львівсько-Волинський басейн) країни (див. рис. 3.2).

В **Донецькому басейні** вугленосні площі займають понад 60 тис. км² (Великий Донбас). Тут зосереджено близько 92 % запасів кам'яного вугілля України. Основні із них локалізуються в межах Донецької (34 %), Луганської, частково Дніпропетровської і Харківської областей (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Розподіл балансових запасів кам'яного вугілля за областями України

Область	Кількість родовищ (шахтних полів)	В т.ч. діючих шахт	Балансові запаси А+В+С ₁ , млн т (на 1.01.11 р.)	Видобуток, млн т у 2010 р.
Донецька	386	177	13 704,2	21,4
Луганська	427	182	14 431,1	16,8
Дніпропетровська	56	10	10 884,9	9,3
Харківська	6	–	1 987,1	–
Волинська	11	4	70,4	0,4
Львівська	26	10	1 041,3	1,2
Разом в Україні:	912	383	42 119,2	49,2

Промислова вугленосність басейну пов'язана із середнім і, в меншій мірі, нижнім та верхнім відділами кам'яновугільної системи. Загальна потужність карбонових відкладів у басейні досягає 18 000 м у його центральній, найбільш зануреній частині. Кількість вугільних пластів і пропластків у продуктивній товщі сягає 300. Робочими вважаються пласти потужністю понад 0,45 м, таких у басейні нараховується до 180. Глибина залягання вугільних пластів зростає в північно-східному напрямку від 60...70 до 1500...1700 м. Середня глибина видобування вугілля в басейні – 665 м. У просторовому розвитку вугленосності установлена закономірність: при просуванні на схід і північ кількість робочих пластів зменшується, зростає частка вапняків. Вміщуючі породи в басейні представлені головним чином аргілітами й алевролітами.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Вугілля басейну майже виключно гумусове, сапропеліти складають проверстки й лінзи незначної потужності та приурочені переважно до верхніх частин пластів. Ступінь вуглефікації вугілля зростає з північного заходу на південний схід і з півночі на південь. Окрім того, встановлено закономірне підвищення ступеня метаморфізму вугілля із стратиграфічною глибиною (правило Хільта). За марочним складом у басейні відоме вугілля від довгополуменового до антрацитів (марки Д, Г, Ж, КЖ, К, ПС, П, А). Його вологість (W^a) невелика й коливається у межах 1...12%, зольність (A^c) змінюється від 8 до 17 %, вміст сірки (S^{dt}) значний – до 5 %, теплота згоряння 21,2...26,1 МДж/кг, вихід смол з нижньокам'яновугільних верств досягає 24 %, з вугілля середньо- й верхньовугільного віку – дещо нижчий (8...7 %).

Вугілля басейну використовується для енергетичних потреб (марки Д, Г, П, А) – до 56 %, для коксування (марки Ж, К, ПЖ, ПС) – біля 44 % від загальних запасів. Родовища енергетичного вугілля зосереджені головню на території Луганської, Дніпропетровської і Харківської областей, коксівне вугілля добувається у Донецькій обл. Основні центри вуглевидобування – міста Донецьк, Макіївка, Єнакієве, Торез, Красноармійськ та ін.

У Донецькій обл. працює 177 шахт, виробничі потужності яких перевищують 43,9 млн т/рік, а балансові запаси, зосереджені в межах їх гірничих відводів – 13 704,2 млн т. Однак, видобуток у 2010 р. становив лише 21,4 млн т (табл. 3.4). В області 56 шахт виробничою потужністю 26,6 млн т/рік, які працюють на запасах цінного коксівного вугілля, 82 шахти потужністю 8,3 млн т/рік розробляють антрацити. У межах гірничих відводів діючих шахт запаси коксівного вугілля становлять 2 804 млн т (55 % від загальних запасів шахт), антрацитів – 753 млн т (15 % від загальних запасів шахт).

Глибина експлуатації вугільних пластів в області коливається від 12 до 1300 м (у середньому – 665 м). Тут споруджується дві шахти, одна з них – Добропільська Капітальна у Красноармійському районі проектною потужністю 2,4 млн т.

Резерв розвіданих ділянок для будівництва типових шахт в області представлений 14 ділянками з виробничою потужністю 31,9 млн т. Запаси вугілля на резервних ділянках становлять 2 652,3 млн т, з них коксівного – 1 218 млн т антрацитів – 555 млн т.

Резерв розвіданих ділянок для реконструкції і продовження терміну служби діючих видобувних підприємств у Донецькій області представлений 25 ділянками з виробничою потужністю 9,0 млн т. Запаси вугілля на цих ділянках становлять 908 млн т, з них коксівного – 421,4 млн т, антрацитів – 186 млн т.

Окрім цього, в області виділено 47 ділянок перспективних для постановки на них геологорозвідувальних робіт.

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

У Луганській обл. діє 51 типова державна шахта виробничою потужністю 32,8 млн т/рік з промисловими запасами вугілля в межах їх гірничих відводів 2 453,6 млн т та 131 менш потужне приватизоване видобувне підприємство загальною продуктивністю 2,3 млн т/рік. Видобуток вугілля в області у 2010 р. склав лише 16,8 млн т, або трохи більше 34 % від загального видобутку в країні.

Під будівництво нових шахт загальною проектною потужністю 48,6 млн т підготовлено 26 ділянок, у тім числі з антрацитами дві ділянки – Грабовський рудник та Краснолуцька Північна № 2 із загальними запасами вугілля понад 170 млн т.

До ліквідації підготовлено дві недобудовані шахти – Краснолуцька Північна № 1 та Центральна Нова, які повинні були розробляти запаси антрацитів. Основна причина закриття – відсутність централізованих вкладень на продовження будівництва нових шахт Мінвуглепромом України.

У Дніпропетровській обл. видобуток вугілля здійснюється Державною холдинговою компанією “Павлоградвугілля”, яка представлена 10 шахтами. Видобуток у 2010 р. склав 9,3 млн т. Шахти розробляють вугільні горизонти нижньокарбоного віку Західного Донбасу, для якого характерний низький ступінь вуглефікації вугілля (довгополуменеве та перехідне від довгополуменевого до бурого у Петриківському, перехідне, довгополуменеве і газове у Новомосковському, довгополуменеве і газове з переходами до жирного у Петропавлівському районах).

У Західному й Північному Донбасі розвідані значні запаси слабометаморфізованого кам'яного і перехідного до бурого вугілля, яке виявилось “солоним”, тобто згідно з критеріями Інституту геологічних наук НАН України містить 5,5 і більше відсотків оксидів натрію у золі. При спалюванні такого вугілля виникають труднощі через шлакування поверхонь нагріву, корозію обладнання тощо. У Західному Донбасі до “солоного” вугілля віднесені пласти нижнього й середнього карбону, у Північному – нижнього. “Солоне” вугілля України зосереджене на Новомосковському й Петриківському родовищах (Західний Донбас), а також на Старобільській вугленосній площі й у Міллерівському вугленосному районі Північного Донбасу (Богданівське родовище). Вугілля належить до марки Д, на глибині переходить в газове. За різними даними запаси “солоного” вугілля оцінюються в 12 млрд т у Західному Донбасі й у 2 млрд т – в Північному. В. Саранчук, подає для України навіть орієнтовний обсяг запасів 25 млрд т (*В. Саранчук, 1985*).

Проблема переробки “солоного” вугілля активно досліджується у вітчизняних та закордонних наукових центрах і на сьогодні не має технологічно простого та водночас економічно ефективного вирішення. Найбільше наблизилися до цього газифікація в циркулюючому киплячому або фонтануючому шарах, що поєднує перевагу потокового процесу і процесу в киплячому шарі, з подальшим спаленням очищених продуктів газифікації,

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

а також гідрогенізація. Радикальним вирішенням проблеми переробки “солоного” вугілля, очевидно, можуть бути технології підземної газифікації та зрідження “солоного” вугілля з подальшим очищенням рідких продуктів від шкідливих домішок (*В. Білецький, 2003*).

Перспективи Великого Донбасу пов'язують з приростом запасів за рахунок розвідки глибоких горизонтів басейну та нових родовищ Дніпровсько-Донецької западини.

Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн розташований у північно-західній частині України на території Волинської і Львівської областей. Він є західною окраїною великого Львівсько-Люблінського басейну, переважна частина якого розміщена на території Польщі. Площа басейну біля 10 тис. км². Загалом у його межах нараховують до 99 вугільних пластів та пропластків, які зосереджені у породах візейського, серпуховського ярусів нижнього і башкирського ярусу середнього карбону. Промислова вугленосність приурочена в основному до нижньокам'яновугільних відкладів і лише 16 пластів на окремих ділянках мають робочу потужність. Вугільні пласти складаються з гумолітів, ліптобіолітів та сапропелітів, причому перші становлять основну частину вугільних верств. У гумусовому вугіллі вміст вуглецю змінюється від 78 до 84 %, водню – від 4 до 6 %, сірки – 0,15...7 %, зольність і вологість становлять, відповідно, 2...30 і 1...5 %, вихід летких речовин на горючу масу складає 30...45 %, теплотворна здатність коливається від 27,8 до 36,3 МДж/кг. Ступінь вуглефікації вугілля закономірно змінюється від довгополуменевого на півночі до жирного й коксового на південному заході басейну, а також у стратиграфічному розрізі зростає від верхніх верств вугленосної товщі до нижніх.

У басейні виділяють два вуглепромислових райони (вузли): Нововолинський (Волинське родовище) і Червоноградський (Забузьке, Межиріченське, Буське родовища) та Південно-Західний вугленосний район (Тяглівське і Любельське родовища).

Залишкові запаси Волинського родовища, яке експлуатується з середини 50-х років минулого століття, становлять 70 млн т. Родовище розробляють чотири шахти, загальною потужністю 1,25 млн т, фактичний щорічний видобуток не перевищує 0,3...0,4 млн т. Будується шахта № 10 “Нововолинська” з проектною потужністю 0,9 млн т/рік і запасами вугілля 37,8 млн т.

У Львівській обл. кам'яне вугілля розробляється 10 шахтами державної холдингової компанії Львіввугілля, річний видобуток не перевищує 2,5 млн т. Сьогодні ліквідовано три шахти: № 1 “Червоноградська”, № 5 “Великомостівська” і “Бендюзька”. Наявні п'ять резервних ділянок для будівництва нових шахт, з метою першочергової розробки вугілля візейського горизонту Любельського родовища.

За оцінками деяких фахівців (*І. Костик, М. Матрофайло, С. Сокоренко, 2007*) пошуково-оцінювальні роботи в басейні слід проводити у централь-

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

ній частині Ковельської вугленосної площі (Любомльська ділянка), а також на ділянках Межиріччя-Східне, Межиріччя-Південне, Боянецька; пошукові роботи – на площах № 1...4, що прилягають до ділянки Межиріччя-Східної, № 7, 8 у межах Куликівсько-Винниківської вугленосної площі і в районі Буського родовища. За даними цих же дослідників, прогнозні ресурси вугілля на виділених ділянках і площах можуть становити за категоріями $P_1+P_2+P_3$ 1 159 млн т, у тому числі перспективні ресурси (P_1+P_2) – 537 млн т.

Супутніми корисними копалинами у кам'яному вугіллі є газ метан та германій.

Метан є одним другорядних продуктів, які утворюються в процесі формування кам'яного вугілля. При цьому обсяги генерації метанових газів суттєво значні. Як наслідок, метаном насичене не тільки саме вугілля, а й уся товща гірських порід. Генерація газу вугіллям припиняється тільки у фазі антрацитів, тому шахти, які розробляють антрацити є не загазованими.

Метан вугільних родовищ є цінною енергетичною й одночасно вибухо-і викидонебезпечною сировиною.

За різними експертними оцінками загальні ресурси цього газу тільки в Донецькій області становлять понад 100 трлн м³. Щорічно вугільні шахти області викидають в атмосферу 1,5...2,2 млрд м³ газу, а обсяг його промислового використання не перевищує 5...8 %, у той час, коли існують ефективні вітчизняні й зарубіжні технології його видобутку й утилізації. Так, використаний видобуток метану у Луганській області в 2010 р. склав лише 11,2 млн м³ (табл. 3.5), з них: видобуток при дослідно-промисловій розробці – 1,34 млн м³, видобуток на діючих шахтах ім. Баракова – 8,28 млн м³, Суходольська-Східна – 1,63 млн м³ (за даними *Геоінформ, 2011*).

Таблиця 3.5

Запаси метану вугільних родовищ за областями України

Область	Загальна кількість родовищ	Родовища, які розробляються	Балансові запаси C_1 , млн м ³ на 1.01.11 р.	Запаси категорії C_2 , млн м ³ на 1.01.11 р.	Видобуток сировини у 2010 р., млн м ³
Донецька	135	75	75 816,9	77 213,7	437,2 [*] –
Луганська	56	21	81 579,3	49 812,0	127,6 [*] 11,2 ^{**}
Львівська	3	–	–	4 746,6	–
Разом в Україні:	196	98	158 870,7	133 416,1	582,7[*] 11,2^{**}

* втрати при видобуванні вугілля;
** використано

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Окрім запасів, оцінених за категоріями C_1+C_2 (див. табл. 3.5), на території Донецької обл. є п'ять ділянок, які розвідуються, з прогнозними запасами 80 908 млн m^3 газу.

Варто зазначити, що деякі країни (США, Китай) щорічно добувають десятки млрд m^3 метану з вугільних родовищ, який використовується промисловістю нарівні з природним газом. Для повноцінного впровадження відомих технологій видобутку й використання газу метану на діючих шахтах країни необхідні вкладення значного початкового капіталу й відповідне коригування діючого законодавства.

Все кам'яне вугілля Донецького басейну вміщує *германій*. Отримання концентрату германію забезпечувалось супутньо при коксуванні вугілля. На сьогодні за умови роботи відповідного обладнання на всіх коксохімічних заводах кількість видобутого германію може досягнути 5 т, а з освоєнням сучасних технологій вилучення цього металу із золи енергетичного вугілля – 20 т (*М. Жикалюк, Б. Панов, С. Стрекозов та ін., 2002*).

Германій виявлено й у вугіллі семи родовищ Львівсько-Волинського басейну, вилучення його у басейні не проводиться.

Упродовж останніх років германій з вугілля не вилучається через відсутність необхідного обладнання.

Останнім часом спостерігається тенденція зростання обсягів переробки вугільного шламу з шламонакопичувачів вугільних шахт і збагачувальних фабрик. При цьому, згідно з даними (*М. Жикалюк та ін., 2002*), додатково можна отримати до 8 % коксівного й до 34 % енергетичного вугілля від загальних обсягів видобутку. Обсяги переробки вугільних шламів можуть бути доведені до 2,5...3,0 млн т/рік, що безперечно поповнить запаси вугілля й сприятиме зниженню техногенного навантаження в регіоні на довкілля.

Наостанок зазначимо, що кам'яне вугілля є єдиним стратегічним енергоносієм, запасами й ресурсами якого країна забезпечена на тривалу перспективу. Загальносвітові тенденції демонструють постійне зростання протягом останніх десятиліть обсягів використання вугілля та збільшення його частки в енергетиці розвинених країн світу. Запаси й прогнозні ресурси донецьких шахт, зазвичай, пов'язані з експлуатацією пластів глибоких горизонтів чи у складних гірничо-геологічних умовах. Перевагою в експлуатації користуватимуться ділянки з потужними вугільними пластами й стабільними (неускладненими) гірничо-геологічними умовами. У Львівсько-Волинському басейні перспективи пов'язують з розробкою південних неосвоєних родовищ (Любельське, Тяглівське) та глибоких горизонтів візейського ярусу нижнього карбону.

3.1.4. Горючі сланці. До горючих сланців належать осадові гірські породи, що містять тугоплавку, дисперсну, рівномірно розподілену органічну речовину (5...40 %), генетично пов'язану з мінеральною масою (*Я. Си-*

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

дорович, 1989). Колір сланців сірий, чорний, коричневий. Складаються вони з сапропелю та гумусу в різних пропорціях. При нагріванні цих порід без доступу повітря до 500 °С, або з доступом повітря до 1 000 °С, органічна речовина розкладається з виділенням нафтоподібної смоли (сланцеве масло), сухих горючих газів і підсмольної води.

В Україні родовища горючих сланців виявлені у Кіровоградській, Черкаській, Хмельницькій, Івано-Франківській та Львівській областях (див. рис. 3.2).

На північному схилі Українського щита в депресії, заповненій відкладами кайнозою, розташоване *Бовтиське родовище* горючих сапропелітових сланців (Кіровоградська і Черкаська області), які сформувалися в озерних умовах і залягають серед глин бучацької та канівської світ олігоцену. Верстви цих порід утворюють п'ять горизонтів, з яких основний залягає на глибині 220...250 м у центральній частині родовища і 30...50 м по периферії. Потужність сумарної корисної товщі досягає 10...15 м. За якісними показниками бовтиські сланці близькі до естонських і волзьких. У складі органічної речовини переважають сапропеліти. Вологість сланців досягає 20 %, пористість 40...50 %, щільність 1,8...2,0 г/см³, середня зольність 62...63 %, середня теплота згоряння досягає 8,4 МДж/кг, вихід смол – 18 % (*Н. Игнатченко, А. Радзивилл, 1986*). Проведеними у 60–70-х рр. минулого століття розвідувальними роботами загальні ресурси родовища оцінені у 3,7 млрд т.

Згідно з якісними показниками бовтиські сланці придатні для використання як паливо на теплових електростанціях і технологічної переробки для отримання смол, рідкого палива, масел, пластмас тощо. Проведеними дослідженнями доказана принципова можливість використання їхньої золи у виробництві аглопориту, аглопоритобетону, щільного і комірчастого бетонів, мінеральної вати, портланд-цементу тощо.

Спеціальний дозвіл на геологорозвідувальні роботи з дослідно-промисловим видобуванням сланців Бовтиського родовища нещодавно (2007 р.) отримало українсько-естонське підприємство “Сланцехім”. Методи видобування сланців, які використовуються в Естонії, не придатні в умовах українського родовища, оскільки сланці тут залягають на значно більшій глибині. У зв'язку з цим впродовж двох років передбачено вивчення естонськими фахівцями можливостей використання різних технологій з видобутку й переробки українських сланців, а юристами компанії – адаптування українського законодавства до норм Євросоюзу.

В Україні на першому етапі очікується видобуток і переробка сировини у сланцеве масло з подальшим експортом в країни Євросоюзу до 5 млн т/рік. З цією метою планується запустити технологію відкритого видобутку і побудувати переробний завод та теплоелектростанцію у м. Кам'янка Черкаської обл. з розгорнутою інфраструктурою. Обсяг інвестицій повинен скласти 400...500 млн євро у найближчі п'ять-сім років. Загальний

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

обсяг інвестицій в реалізацію проекту складе орієнтовно 1 млрд доларів. Будівництво сланцепереробного заводу повинно було розпочатись у 2010 р., до того часу планувалось перевозити видобуту сировину в Естонію й переробляти її на заводі в Кохтла-Ярве.

Українське сланцеве масло за даними естонських спеціалістів має більшу паливну вартість і містить більше водню, у той же час воно більш в'язке і має високу точку замерзання порівняно з естонським.

Запаси частини Бовтиського родовища, де буде діяти українсько-естонське підприємство, оцінюються у 350 млн т сланців. Як зазначив професор Талліннського технологічного університету Енно Рейнсалю, раніше ціна сланцевого масла не була настільки високою, щоб його видобуток був рентабельним, зараз ситуація на ринку сланцевого масла змінилася на краще. Окрім того, на рентабельність розробки сланців суттєвий вплив має зростання цін на нафту.

У Карпатах з відкладами менілітової серії олігоцену пов'язані дуже значні поклади так званих *менілітових сланців*. За мінеральним складом вони бувають кременисто-глинисті й вапнисто-глинисті; ті й інші містять органічну речовину (кероген – продукт розкладу фітопланктону) у кількості 20...30 %. Найбільш багаті керогеном різновиди вважаються низькоякісними горючими сланцями. Сумарна потужність менілітової серії досягає 1500 м. Геологічні запаси сланців на території України до глибини 200 м складають понад 500 млрд т. Вони залягають потужними верствами (десятки і сотні метрів) смугою вздовж східного схилу Карпат на рівнинах, що безпосередньо прилягають до гірського масиву від кордону з Польщею на півночі і до Румунії на півдні.

Органічна частина сланців представляє собою однорідну безструктурну червонувато-буру масу, що знаходиться на буровугільній стадії вуглефікації. Основні якісні показники сланців такі: зольність змінюється від 68 до 90 %, вологість невисока – 0,4...5,7 %, вихід летких компонентів у розрахунку на сухий сланець становить 10...35%, вихід сланцевої смоли – 2...4 %, інколи – 6 %, теплотворна здатність – 4...8 МДж/кг (при видобутку й подрібненні в середньому – 5,5 МДж/кг).

За якісними показниками, умовами залягання та запасами виділяють такі родовища як *Верхнє Синєвидне, Борислав, Східниця* (Львівська обл.), *Струтьєнь Верхній, Пнів-Пасічна, Рахинське* (Івано-Франківська обл.). На Державному балансі числяться два родовища з сумарними запасами 3 759 тис. т (A+B+C₁) і 1 113,2 тис. т (C₂) – *Верхньосинєвидненське* і *Рахинське*. Останнє розроблялось до 2004 р. для виготовлення щебеню.

Численні лабораторні й польові дослідження, проведені з різними сільськогосподарськими культурами, показали, що менілітові сланці, подрібнені й добавлені в ґрунт, стимулюють проростання насіння, прискорюють ріст рослин, підвищують їхню врожайність у різних кліматичних зонах. Вони діють також як біостимулятори росту тварин.

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

У процесі напівкоксування з них можна отримувати цінну хімічну сировину – сланцеву смолу, підсмольну воду і горючий газ. Сланці добре зарекомендували себе у виробництві деяких будматеріалів: портланд-цементу марки 400 і 500, низькомарочного вапнисто-пуцоланового цементу, цегли, руберойду, холодного і гарячого асфальтобетонів.

При нагріванні у печах до температури 1 200 °С сланці спучуються і перетворюються в пористу легку речовину, яку можна використовувати як заповнювач для легких бетонів з підвищеною тепло- і звукоізоляцією (так званий *карпазит* у вигляді гравію і блоків, отриманий у лабораторіях Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України).

Деякі сланці можна використовувати для виготовлення глазурі, кам'яного литва, мінеральних волокон і вати.

Штучне паливо, отримане з горючих сланців, стає комерційно вигідним при стійких цінах на нафту не нижче рівня 70...90 доларів за барель. Обсяги видобутку сланців у світі різко знизились (у три рази) після 80-х років у зв'язку із здешевленням нафти. На нинішній день єдиною країною, енергетика якої базується на сланцях є Естонія, де 90 % електроенергії виробляється саме з них. Виходячи з типового вмісту органічної речовини у сланцях 10...30 %, отримуємо, що теплота згоряння 1 кг цих порід складає 4,5...13 МДж/кг (для порівняння, 1 кг кам'яного вугілля дає 14...25 МДж/кг, тобто у 2...3 рази більше). Це вказує на те, що використання сланців у цей час може бути актуальним переважно у трьох напрямках:

- а) отримання штучного палива – з точки зору енергобалансу цей процес орієнтовно рівноцінний вугільному;
- б) експлуатація особливо збагачених органікою (близько 50 %) сланцевих родовищ;
- в) використання їх там, де відсутні поклади вугілля й нафти (естонський варіант).

У будь-якому випадку, економічна доцільність розробки менілітових сланців може бути виправдана лише при комплексному підході до їх використання й вирішенні проблеми максимальної утилізації відходів.

3.1.5. Нафта і горючі гази. *Нафта* – це рідкий каустобіоліт, який являє собою накопичення в гірських породах вуглеводневих продуктів перетворення захоронених решток органічних речовин. До її складу входять вуглеводні метанового, нафтенового та ароматичного рядів з домішками сірчистих, азотистих і кисневих сполук.

Газ – це газоподібний вуглеводневий каустобіоліт бітумного ряду. Утворюється він, як і нафта, внаслідок перетворення решток органічних речовин у відповідній геолого-геохімічній обстановці. Основною складовою горючих природних газів є *метан*, перший представник ряду важких вуглеводнів. Крім метану в складі газів присутні *етан*, *пропан*, *бутан*, *центан* і

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

гексан. У незначних кількостях до складу горючих газів входять азот, вуглекислий газ, сірководень, гелій, аргон, ксенон та інші гази.

Нафта і природний газ відомі людству з давніх-давен. Згадку про ці корисні копалини можна знайти ще в древніх рукописах і книгах. Навіть у Біблії згадуються смоляні джерела в районі Мертвого моря. Плутарх (I ст. після Р.Х.), описуючи походи Олександра Македонського, згадує про джерела нафти на Аму-Дар'ї.

У давнину нафту зазвичай використовували як ліки, мастило, для освітлення приміщень, а також як запалювальний засіб при проведенні воєнних дій і тільки з виникненням технологій переробки нафти інтерес до цієї корисної копалини суттєво підвищився. Перший у світі нафтопереробний завод споруджено у 1821 р. кріпаками графині Паніної – братами Дубініними в містечку Моздок, яке знаходилось на шляху з Росії на Кавказ. Пізніше, в 1859 р., більш сучасний на ті часи нафтопереробний завод побудовано В. Кокаревим на Апшеронському півострові поблизу поселення Сурахани. На цьому заводі під керівництвом Д. Менделєєва налагоджено очистку нафти, виробництво з неї освітлювальних масел. Розроблена ним технологія переробки нафти лягла в основу розвитку світової нафтопереробної промисловості. Сьогодні Д. Менделєєва можна вважати фундатором науки про нафту. Під його керівництвом будувались перші нафтопереробні заводи сучасного типу. Він започаткував вивчення хімічного складу нафти. У 1853 р. І. Лукасевич та Я. Зег розробили у Львові методику дистиляції й очистки нафти. В цьому ж році вони отримали австрійський патент, а Я. Зег відкрив у Львові перше невелике нафтопереробне підприємство. Тоді ж у Львові винайдено першу газову лампу. Нині важко недооцінити значення нафти і продуктів її переробки у господарстві. Мабуть, немає жодної галузі промисловості, де б не використовувались нафтопродукти. Від паливно-енергетичної й до хімічної, фармацевтичної, косметичної та інших галузей – всюди можна знайти продукти переробки нафти. Отже, не лише енергетична, але й економічна незалежність будь-якої країни пов'язана з наявністю в межах її території покладів нафти та газу.

На території України виділяють три нафтогазоносні провінції (НГП): Карпатську, Дніпровсько-Донецьку і Кримсько-Причорноморську та дві нафтогазоносні області (НГО): Волино-Подільську і Придобрудзьку (*М. Павлюк та ін., 2008*).

Карпатська НГП простягається з північного заходу на південний схід майже на 300 км (шириною до 200 км) і включає три нафтогазоносні області – Передкарпатську, Складчастих Карпат і Закарпатську. Переважна більшість нафтових і газових родовищ розташовані в Передкарпатті (Львівська та Івано-Франківська області), яке представляє собою передгірний прогин, розділений Стебницьким насувом на Внутрішню й Зовнішню зони. При цьому Внутрішня зона по Стебницькому насуву насунута у північно-східному напрямку на 20 км на Зовнішню зону. Майже всі дослідники звер-

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

тають увагу на приуроченість нафтових і газоконденсатних покладів в основному до Внутрішньої зони, а покладів газу і газоконденсату – до Зовнішньої зони Передкарпатського прогину.

У Зовнішній зоні відкрито тільки два родовища нафти: *Лопушнянське* і *Коханівське* та газові й газоконденсатні родовища (*Рудківське, Більче-Волицьке, Угерське* та ін.), пов'язані з піщаними горизонтами баденію і сармату (*Ю. Крупський, 2001*). Майже всі вони просторово тяжіють до зон регіональних поздовжніх розломів – Городоцького, Вишнянського, Краковецького, Калуського та перетину їх з поперечними порушеннями.

У Внутрішній зоні міоценові відклади залягають на флішовій товщі крейди і палеогену. Нафти тут малосірчисті, смолисті й малосмолисті, парафіністі, малої і середньої щільності. Інколи температура їх застигання досягає 21...26 °С. У складі природного газу виявлено (%): метан (88...93), етан (3,1...5,3), пропан (1,0...2,7), бутан, пентан і вищі вуглеводні, азот і вуглекислий газ. В газі часто міститься рідкий вуглеводневий конденсат (*В. Краюшкин, 1986*).

У Складчастих Карпатах виявлено переважно невеликі нафтові родовища, майже вичерпані внаслідок тривалої (понад 140 років) експлуатації. Поклади нафти і в меншій кількості конденсату в зоні насунутих структур з моласами і флішем відомі в палеоцені (*Старосамбірське, Блажівське родовища*), еоцені (*Бориславське, Долинське, Космацьке, Битківське, Гвіздецьке* та ін. родовища) й олігоцені (*Орив-Уличнянське, Східницьке, Долинське, Пасічнянське, Пнівське* та ін. родовища). Промислова розробка покладів вуглеводнів зараз здійснюється на Битківському, Бориславському, Східницькому і Старосільському родовищах.

У Закарпатському прогині відомі чотири газові родовища вуглеводнів, три з них у Мукачівській (*Русько-Комарівське, Станівське, Королівське*) та одне (*Солотвинське*) в Солотвинській западинах. Відкрито також промислове скупчення вуглекислого газу в сарматських відкладах на Мартівській площі (*Ю. Крупський, 2001*). Усі родовища пов'язуються із зоною Центральнозакарпатського поздовжнього розлому і приурочені до неогенових відкладів. Солотвинське і Русько-Комарівське родовища розробляються, облаштоване Станівське і готується до розробки Королівське родовище. Окрім того, сейсморозвідкою зафіксовано 14 і підготовлено до буріння дев'ять структур (*Ю. Крупський, 2001*).

На території *Волино-Подільської НГО* відкриті *Великомостівське* і *Локачинське* газові родовища та нафтове скупчення на Павлівській площі. Усі поклади пов'язані з відкладами девону, хоча нафтогазопрояви відомі також в породах кембрію, силуру й карбону.

Загалом, перспективні на нафту і газ території знаходяться в Івано-Франківській, Львівській, Закарпатській, Чернівецькій, Волинській, Тернопільській і Рівненській областях (рис. 3.3, табл. 3.6). Промислові запаси розподілені дуже нерівномірно і у Західному регіоні змінюються від 30...56 %

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

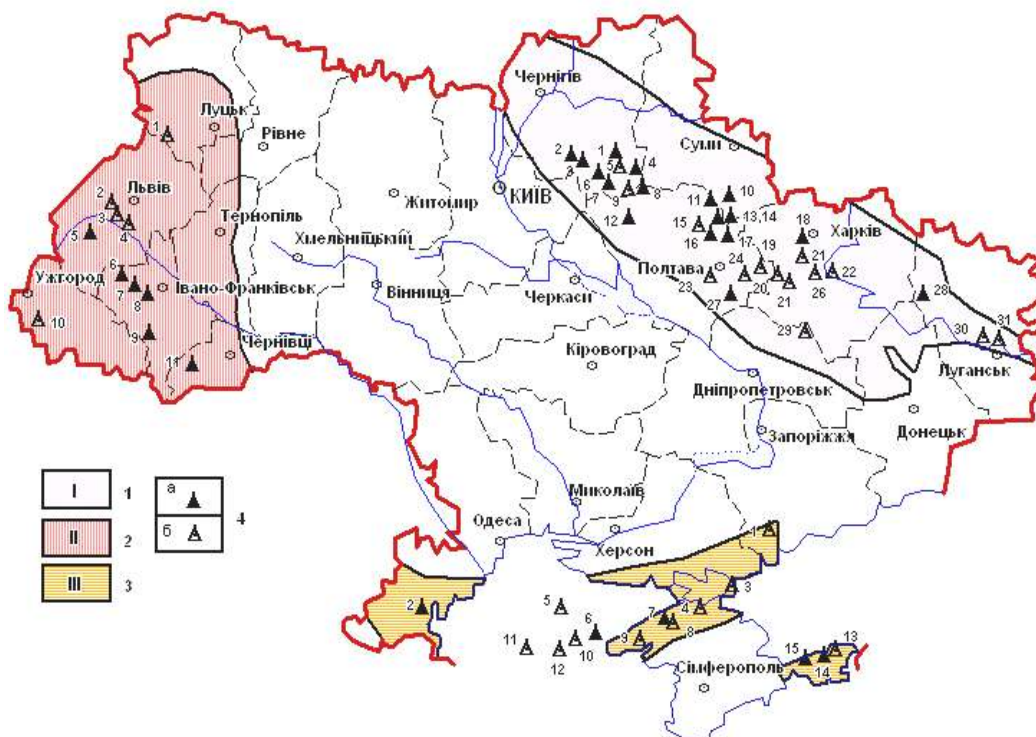


Рис. 3.3. Розташування родовищ нафти і газу

Умовні позначення: 1–3 – нафтогазоносні регіони: 1 – Східний, 2 – Західний, 3 – Південний, 4 – родовища (а – нафти, б – газу): I. Східний регіон: 1 – Талалаївське, 2 – Малодівицьке, 3 – Прилуцьке, 4 – Анастасіївське, 5 – Коржівське, 6 – Леляківське, 7 – Гнідинцівське, 8 – Глинсько-Розбишівське, 9 – Рудівське-Червонозаводське, 10 – Бугруватівське, 11 – Качанівське, 12 – Яблунівське, 13 – Рибальське, 14 – Котелівське, 15 – Комишнлянське, 16 – Опішнянське, 17 – Матвіївське, 18 – Юльївське, 19 – Розпашнівське, 20 – Західно-Хрестищенське, 21 – Мелехівське, 22 – Шебелинське, 23 – Абазівське, 24 – Машівське, 25 – Медведівське, 26 – Єфремівське, 27 – Руденківське, 28 – Макіївське, 29 – Багатойське, 30 – Лобачівське, 31 – Кондрашівське; II. Західний регіон: 1 – Локачинське, 2 – Рудківське, 3 – Більче-Волицьке, 4 – Угерське, 5 – Бориславське, 6 – Північно-Долинське, 7 – Долинське, 8 – Струтинське, 9 – Битків-Бабчинське, 10 – Русько-Комарівське, 11 – Лопушнянське; III. Південний регіон: 1 – Приазовське, 2 – Східно-Саратське, 3 – Стрілкове, 4 – Джанкойське, 5 – Голицинське, 6 – Шмідське, 7 – Серебрянське, 8 – Тетянівське, 9 – Октябрське, 10 – Архангельське, 11 – Одеське, 12 – Штормове, 13 – Північно-Керченське, 14 – Войківське, 15 – Актанське.

у Львівській та Івано-Франківській до 1...4 % у Чернівецькій, Волинській і Закарпатській і повністю відсутні у Тернопільській та Рівненській областях. Найбільші запаси і ресурси нафти й розчиненого газу є у відкладах палеогену Бориславсько-Покутського нафтогазоносного району, вільного газу у

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

Таблиця 3.6

Розподіл запасів нафти і газу за областями України

Область, вид сировини	Кількість родовищ		Одиниця виміру	Балансові запаси на 1.01.2010 р. (A+B+C ₁)	Дані про видобуток сировини у 2010 р.
	відкри- тих	з них розроб- ляються			
Західний регіон					
<u>Волинська</u>					
Газ природний	1	1	млрд м ³	7,1	0,033
Гелій	1	1	млн м ³	15,6	–
<u>Львівська</u>					
Нафта	18	11	млн т	21,9	0,109
Конденсат	9	9	млн т	0,87	–
Газ природний	58	33	млрд м ³	98,8	0,757
<u>Івано-Франківська</u>					
Нафта	29	21	млн т	19,528	0,385
Конденсат	11	9	млн т	1,961	0,002
Газ вільний	39	31	млрд м ³	22,38	0,332
Газ розчинений			млрд м ³	13,06	0,182
<u>Закарпатська</u>					
Газ природний	5	2	млрд м ³	1,569	0,003
<u>Чернівецька</u>					
Нафта	1	1	млн т	3,8	0,016
Конденсат	1	–	млн т	0,001	–
Газ вільний	6	2	млрд м ³	3,4	0,008
Газ розчинений			млрд м ³		0,015
Східний регіон					
<u>Чернігівська</u>					
Нафта	21	17	млн т	12,85	0,472
Конденсат	11	8	млн т	2,485	–
Газ природний	23	18	млрд м ³	11,91	0,147
Газ розчинений	17	17	млрд м ³	1,16	0,056
Гелій	1	1	млн м ³	0,45	–
Етан, пропан, бутан	10	10	млн м ³	0,51	–
<u>Сумська</u>					
Нафта	29	10	млн т	24,871	1,050
Конденсат	22	17	млн т	7,574	0,142
Газ природний	19	16	млрд м ³	68,0	1,179
<u>Харківська</u>					
Нафта	19	13	млн т	5,53	0,145
Конденсат	47	29	млн т	10,6	0,175
Газ природний	56	32	млрд м ³	367,1	8,802
Газ розчинений			млрд м ³		0,082
<u>Полтавська</u>					
Нафта	37	27	млн т	29,39	0,371
Конденсат	65	42	млн т	41,72	0,523
Газ природний	77	48	млрд м ³	439,74	7,256
Газ розчинений			млрд м ³		0,192
<u>Луганська</u>					
Нафта	3	–	млн т	0,201	0,004
Конденсат	13	7	млн т	0,284	0,001
Газ природний	22	10	млрд м ³	18,304	0,326

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закінчення табл. 3.6

<i>Дніпропетровська</i>					
Нафта	9	8	млн т	1,32	0,018
Конденсат	12	11	млн т	1,11	0,006
Газ природний	15	12	млрд м ³	22,92	0,395
Газ розчинений			млрд м ³		0,007
<i>Донецька</i>					
Газ природний	1	–	млрд м ³	0,89	0,003
Південний регіон					
<i>Запорізька</i>					
Газ природний	1	–	млрд м ³	2,98	–
<i>Одеська</i>					
Нафта	2	–	млн т	5,42	–
Газ природний	1	–	млрд м ³	0,137	–
<i>АР Крим</i>					
Нафта	12	1	млн т	7,6	0,016
Конденсат	5	–	млн т	1,48	0,004
Газ природний	24	3	млрд м ³	16,81	0,037
<i>Шельф Азовського моря</i>					
Газ природний	6	2	млрд м ³	11,01	0,141
<i>Шельф Чорного моря</i>					
Нафта	1	–	млн т	3,22	–
Конденсат	2	2	млн т	0,62	0,066
Природний газ	9	3	млрд м ³	14,86	0,872

неогенових та мезозойських відкладах Більче-Волицького нафтогазоносного району.

Дніпровсько-Донецька НГП розташована на території Дніпропетровської, Полтавської, Сумської, Харківської і Чернігівської областей і приурочена до Дніпровсько-Донецької западини, яка вивпннена потужною товщею осадових утворів. Близько 95 % запасів газу і 70 % нафти пов'язані з відкладами пізньокам'яновугільного і ранньопермського віку. Загалом у регіоні відкрито понад 430 нафтових і газових родовищ. При цьому спостерігається певна закономірність у їх просторовому розташуванні – значна кількість нафтових родовищ з великим вмістом розчиненого газу знаходиться у північній частині провінції, в південному напрямку вони заміщуються переважно газовими та газоконденсатними родовищами. Так, у Сумській обл. відкрито 40 родовищ нафти й газоконденсату і 18 родовищ газу. Головними родовищами з видобутку газу є *Шебелинське, Єфремівське, Меліховське, Західно-Хрестищенське, Медведівське* (Харківська обл.), в яких зосереджено понад 78 % загальнодержавних запасів сировини. Серед нафтових родовищ ДДЗ за нафтовидобутком найбільш вагомими є родовища: *Леляківське, Гнідинцівське* (Чернігівська обл.), *Глинсько-Розбишівське, Качанівське* (Сумська обл.), з яких вилучили понад 70 % нафти, добутої за час експлуатації усіх родовищ западини та які стали основною

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

базою для розвитку нафтовидобувної промисловості України. У 2007 р. НАК Нафтогаз України виявлено три газоконденсатні родовища: *Веселогорівське* (Луганська обл.), *Ливенське* (Полтавська обл.) та *Південно-Коломацьке* (Харківська обл.), загальні прогнозні ресурси яких оцінені у розмірі 14 млрд м³.

Переробка газу й газового конденсату здійснюється на чотирьох газопереробних заводах (ГПЗ) компанії “Нафтогаз України”: Шебелинському, Яблунівському, Гнідинцівському й Качанівському.

Шебелинський ГПЗ випускає неетильовані бензини, дизельне паливо, скраплений газ та розчинники для лакофарбової промисловості.

На Яблунівському ГПЗ, крім традиційної продукції, вперше в Україні налагоджено виробництво вуглеводневого пропеленту – цінної сировини для косметичної й лакофарбової промисловості (для виготовлення аерозолів).

Основною продукцією Гнідинцівського та Качанівського ГПЗ є скраплений газ та стабільний газовий бензин.

У найближчому майбутньому ВАТ “Укрнафта” планує розпочати будівництво в Лохвицькому районі Полтавської області нового ГПЗ потужністю переробки 2 млрд м³ на рік. Новий завод буде виробляти щорічно до 200 тис. т скрапленого газу й до 50 тис. т стабільного бензину.

Кримсько-Причорноморська НГП розташована на півдні України у межах Запорізької, Миколаївської, Херсонської областей і АР Крим та в акваторіях Чорного й Азовського морів. У провінції виявлено понад 60 переважно невеликих нафтових і газових родовищ (див. табл. 3.6), структурно приурочених до глибокої депресії субширотного простягання в межах Причорноморської групи прогинів. Поклади вуглеводнів на більшості родовищ пов’язані з вапняками нижнього і середнього палеогену, що залягають на глибинах 600...1 200 м, з піщано-глинистими породними комплексами майкопської серії олігоцену (200...750 м) та пісковиками нижньої крейди (4 400...4 470 м). У Причорномор’ї газоносними є також неогенові породи.

Найбільше родовищ вуглеводнів виявлено в надрах Тарханкутського й Керченського півостровів, а також на південно-західному шельфі Чорного й південному шельфі Азовського морів. Більшість родовищ цього регіону дрібні, із запасами нафти й газового конденсату менше 10 млн т, а природного газу менше 10 млрд м³. Лише декілька з них – *Штормове* і *Шмідтівське* газоконденсатні, *Архангельське* і *Одеське* газові відносяться за запасами до середніх, а *Північно-Казантипське* газове – до великих (понад 30 млрд м³).

Нафта провінції найчастіше чорна чи темно-коричнева, в’язка, із щільністю до 900 кг/м³ більше. У скла ді природного газу переважає метан (71...98 %), інші гази: етан (0,1...9,8 %), пропан (0,05...8,1 %), ізобутан, бутан, пентани і вищі вуглеводи, азот, вуглекислий газ (*В. Краюшкин, 1986*). На деяких родовищах (*Глібівське, Тетянівське*) газ містить природний газоконденсат – прозору безбарвну, жовту чи світло-коричневу рідину.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

У Кримсько-Причорноморській НГП зосереджені також значні перспективні й прогнозні ресурси природного газу – понад 2,0 трлн м³.

Загалом, початкові потенційні ресурси природного газу в Україні становлять 7,2 трлн м³ (у тому числі на суходолі 5,4 трлн м³ або 75 % і в акваторіях Чорного й Азовського морів – 1,8 трлн м³ або 25 %), газового конденсату – понад 400 млн т, нафти – 850 млн т (М. Ковалко, 2007). Видобуток газу, газового конденсату і нафти здійснюють дочірні компанії НАК “Нафтогаз України”: ДК “Укргазвидобування”, ВАТ “Укрнафта” і ДАТ “Чорноморнафтогаз”, на які припадає 95 % видобутку нафти і конденсату та 94 % видобутку газу в Україні.

Видобуток нафти і конденсату в Україні протягом 1999–2008 рр. зберігається на рівні 3,7...4,0 млн т/рік (3,57 млн т у 2010 р.). Відповідно до Енергетичної стратегії України, до 2030 р. видобуток нафти буде зростати і стабілізується на рівні 5,3 млн т/рік (рис. 3.4).

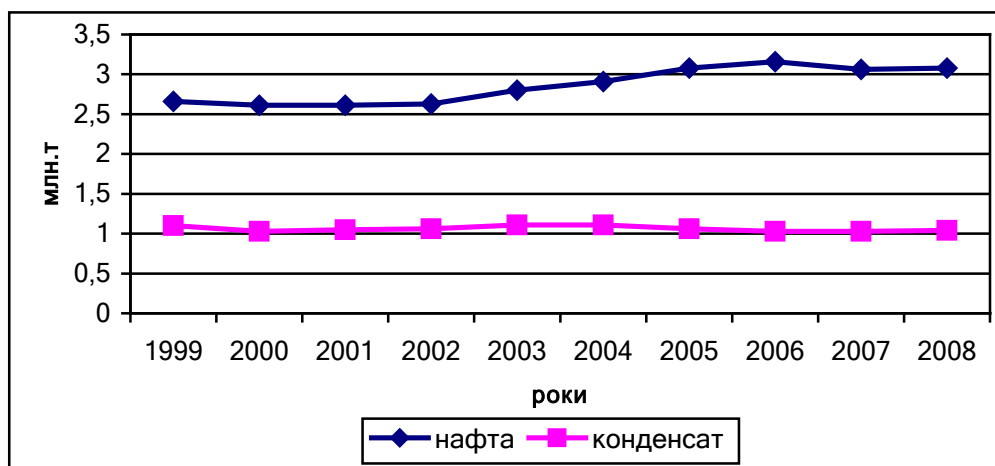


Рис. 3.4. Динаміка видобутку нафти і конденсату

Видобуток природного газу в Україні протягом тривалого періоду скорочувався, у 1997–2000 рр. він досягнув рівня 18 млрд м³/рік, а у 2007–2008 рр. становив, відповідно, 20,7 і 21,0 млрд м³/рік (рис. 3.5). У 2010 р. видобуто 20,4 млрд м³ газу, з них вільного 19,6 млрд м³ і 847 млн м³ розчиненого в нафті. Балансові запаси газу на цей час вироблені на 64 % (рис. 3.5).

Основним регіоном видобутку є Східний, який містить 81,5 % розвіданих запасів і забезпечує майже 90 % нинішнього видобутку газу. Він залишається основним і за обсягом нерозвіданих запасів (46 % від сумарних по Україні). Південний регіон також важливий за обсягом нерозвіданих запасів (44 % від сумарних по державі), при цьому тут головну роль відіграють перспективи акваторій (89 % нерозвіданих ресурсів регіону).

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

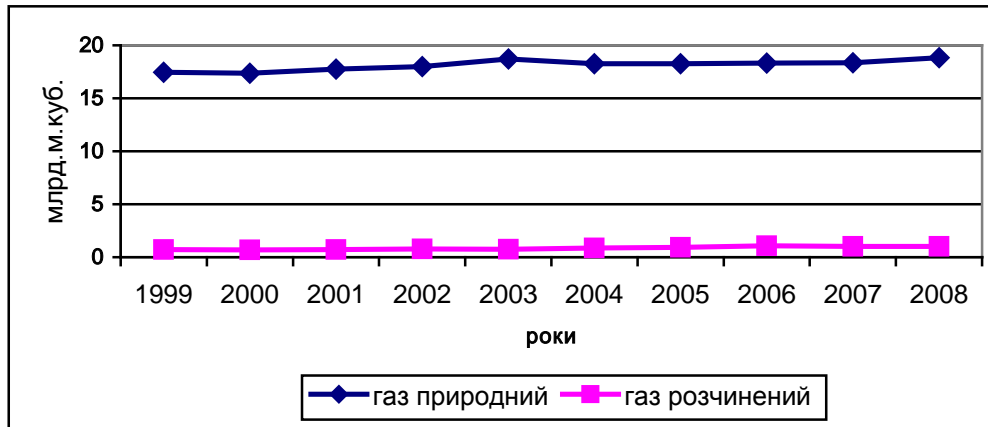


Рис. 3.5. Динаміка видобутку газу природного та розчиненого

Абсолютна більшість родовищ з великими і середніми запасами вступили у фазу спадаючого видобутку. За величиною поточних запасів $\frac{3}{4}$ газових родовищ України належать до категорії невеликих із запасами до 5 млрд м³, утім числі понад третину з них характеризуються запасами до 1 млрд м³.

Нарощування вітчизняного видобування газу на середньострокову перспективу за оцінками фахівців (М. Ковалко, 2007) передбачає:

1) розширення обсягів проведення геологорозвідувальних робіт з метою відкриття великих за запасами газових родовищ. Так, з 1998 р. НАК "Нафтогаз України" виявила 35 нових родовищ газу. Особливе значення має відкриття в Азовському морі Північно-Казантипського, Східно-Казантипського і Північно-Булганацького родовищ, завдяки чому сформовано новий Південно-Азовський район газовидобування. У Дніпровсько-Донецькій западині виявлено Кобзівське газове родовище із запасами газу понад 30 млрд м³;

2) дорозвідка родовищ із значними залишковими запасами газу – Шебелинського, Єфремівського, Західно-Хрестищенського і Меліховського;

3) використання нетрадиційних джерел газу, роль яких у світовому споживанні цієї сировини зростає. Під нетрадиційними джерелами газу, згідно з термінологією Міжнародного газового союзу, розуміють: а) газ, який отримують за рахунок дегазації вугільних пластів; б) газ із слабопроникних порід на великих глибинах; в) водорозчинені горючі гази; г) газові гідрати; д) біогаз; е) штучні (синтетичні) гази.

Україна володіє значними ресурсами практично всіх перерахованих видів палива. Так, сумарні видобувні ресурси метану вугільних пластів Донбасу оцінюється у 700..800 млрд м³, Львівсько-Волинського басейну – близько 80 млрд м³. Ресурси гідратного газу у межах Центральної (Прикаримської) ділянки Чорного моря за даними російського ВО "Южморгео-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

логія” становлять близько 7 трлн м³. Ресурси водорозчинних горючих газів дорівнюють за попередньою оцінкою у Дніпровсько-Донецькій западині – 2,5 трлн м³, у Прикарпатському прогині – понад 100 млрд м³, в Криму – до 200 млрд м³ (М. Ковалко, 2007).

Згідно з оцінками Управління енергетичної інформації Міністерства США (EIA) українські запаси так званого сланцевого газу, тобто газу із низькопроникних порід, технологію видобутку якого освоїли в останні роки США, становлять 1,2 трлн м³. О. Лукін (2011) подає дещо інші цифри – до 30 трлн м³ – геологічні ресурси газу з низькопроникних колекторів. Попередня оцінка запасів сланцевого газу в Польщі (Львівсько-Люблінський басейн) – 1,9 трлн м³. У травні 2012 р. тендер на вивчення й освоєння двох перспективних площ сланцевого газу – Юзівської (Харківська і Донецька обл.) та Олеської (Львівська й Івано-Франківська обл.) виграла відповідно фірми *Shell* і *Chevron*. До останньої долучиться очевидно й італійська фірма *Eni*. Роботи планується розпочати у 2013 р.

Детальне розвідування, оцінювання економічно рентабельних видобувних запасів, впровадження сучасних технологій видобування газу із нетрадиційних джерел повинні стати пріоритетами української науки.

Згідно із оптимістичним сценарієм Енергетичної стратегії України до 2030 р. видобуток газу у 2015 р. становитиме 25 млрд м³, у 2030 р. – 28,5 млрд м³. Стосовно прогнозу споживання енергії в Україні, то очікується, що до 2030 р. воно зросте більш ніж на 50 %. При цьому споживання електроенергії та вугілля зросте у 2,2 рази (кожен із видів), споживання нафти зросте на 30 %, тоді як споживання газу зменшиться на 36 %.

3.1.6. Уран. Уран відкрив німецький учений М. Клапрот у 1789 р., а в 1841 р. французький хімік Е. Пеліго вперше отримав металічний уран. Увага до цього елемента виникла після того, як у 1896 р. А. Бекерель виявив його радіоактивність, а в 1898 р. подружжя Кюрі вилучило з уранової смолки Яхимова радій.

Уран – це срібно-білий, хімічно активний метал, який у хімічних сполуках може проявляти валентність від +2 до +6, а найстійкішими є чотири- і шестивалентні сполуки. Серед природних оксидів найважливішими є U₃O₆. Уран легко розчиняється в азотній та соляній кислотах, погано – у сірчаній, з деякими металами утворює сплави. Він належить до рухливих елементів, інтенсивно мігрує в нейтральних і лужних водах у формі простих і комплексних іонів, особливо в умовах окиснення. На контакт із зонами відновного середовища він може переходити у тверду фазу й утворювати власні мінерали, у зв'язку з чим окисно-відновні процеси є вирішальними в геохімії урану. Його кларк у земній корі становить 2,5 г/т, а найбільші концентрації характерні для кислих вивержених порід, де його середній вміст становить 3,5 г/т, і вуглецевих сланців – 2 г/т.

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

У природі відомо понад 100 урановмісних мінералів, основними з яких є *уранініт, настуран, янтиніт, бекереліт, більєтит, скупіт, кофініт, уранофан, казоліт, ретзерфордит, шарпіт, ураноталіт, байлеїт, фогліт, шрекінгерит, йоганіт, уранопіліт, отеніт, торберніт, метацейнерит, цейнерит, ураноспініт, карнотит, тюямуніт, раувіт, умохіт, молураніт, ірігініт, бранерит, абсид, давидит, гатчетоліт, ельсвортит, фергюсоніт, циркеліт, малакон, ксенотим, монацит, ортит, галеніт, уран-халькозин, уран-лімоніт, уран-псилломелан* та багато інших.

Найважливішою властивістю урану є його радіоактивність, тобто здатність розпадатися з вивільненням значної енергії і послідовним утворенням радіоактивних елементів аж до стійких ізотопів радіогенного свинцю. При розпаді ^{238}U стійким є ізотоп ^{206}Pb , а при розпаді ^{235}U утворюється ізотоп ^{207}Pb . Ця властивість урану покладена в основу визначення абсолютного віку порід і мінералів. Період напіврозпаду ізотопу ^{235}U становить $8 \dots 7,1 \times 10^8$ р., а ізотопу ^{234}U – $2,5 \times 10^5$ р.

Використання урану пов'язане з його надзвичайними енергоресурсними можливостями, а саме здатністю при розщепленні виділяти гігантську енергію, що сприяє ефективному його застосуванню у військовій справі та енергетиці, насамперед як палива для ядерних реакторів атомних електростанцій. Уран добре відомий як паливо для дослідницьких ядерних реакторів і реакторів, якими обладнані морські судна (криголами, авіаносці, підводні човни). Він також може використовуватись у виробництві захисних біологічних екранів, скла та кераміки, спеціальних матеріалів у металургії та медицині.

Уран отримують із руд методом механічного збагачення та гідрометалургійної переробки з вилуговуванням розчинами сірчаної, азотної кислот або содовими розчинами. Крім традиційних, застосовують методи підземного вилуговування уранових руд, нині розробляють технології вилучення урану з морської води.

В Україні відомо декілька генетичних типів уранових родовищ. Промислове значення мають лише родовища метасоматичного типу в альбітитах – натрій-уранові і родовища пісковикового типу (за градацією МАГАТЕ) – гідрогенні.

Промислові родовища урану метасоматичного типу зосереджені у Кіровоградській металогенічній області, яка знаходиться у межах Українського щита і структурно приурочена до Інгульського мегаблоку (рис. 3.6). Уранове зруденіння в Україні представляють 12 детально розвіданих ендегенних родовищ, причому найбільші з них, розташовані в Кіровоградській області, можуть розроблятися лише підземним способом.

Відомо також 15 гідрогенних (пісковикового типу) промислових родовищ, які придатні для відпрацювання за технологією свердловинного підземного вилуговування. Два з них – Братське і Девладівське вже повністю відпрацьовані. Підготовлені до розробки Садове, Сафонівське, Ново-Гурївське, Сурське і Червоноярське родовища.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

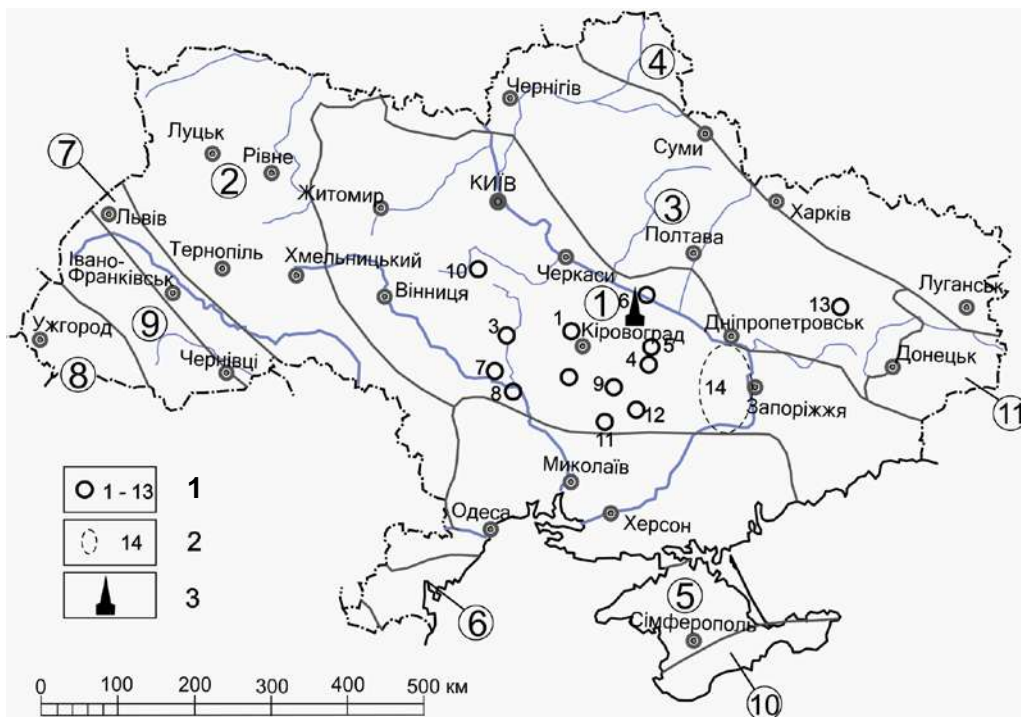


Рис. 3.6. Розміщення родовищ і рудопроявів урану

Умовні позначення: 1 – родовища і рудопрояви. **Родовища:** 1 – Северинівське, 2 – Мічуринське, 3 – Ватутинське, 4 – Жовторіченське, 5 – Первомайське. **Рудопрояви:** 6 – Кременчуцьке, 7 – Калинівський і Лозоватський прояв, 8 – Південний прояв, 9 – прояв “Червоний Шахтар”, 10 – прояв “Північна Березка”, 11 – Михайлівський прояв, 12 – Анастасівський прояв, Новофаєвський прояв; 2 – урановорудні райони: 14 – Дніпропетровський. 3 – переробні підприємства: Східний гірничо-збагачувальний комбінат.

Цифри в колах відповідають назвам основних геоструктурних елементів України: 1 – Український щит; 2 – Волино-Подільська плита; 3 – Дніпровсько-Донецька западина; 4 – південно-західний схил Воронезької антеклізи; 5 – Скіфська епіпалеозойська платформа; 6 – Переддобрудженський прогин, 7 – Передкарпатський прогин; 8 – Закарпатський прогин; 9 – складчаста область Карпат; 10 – складчасті споруди Гірського Криму; 11 – складчаста область Донбасу; 12 – Південноукраїнська монокліналь.

Жирні лінії – межі структурних елементів.

Всі розвідані родовища за запасами урану належать до великих. Характерні значні геометричні розміри уранового зруденіння. Окремі поклади мають протяжність за падінням до 0,1 км і простяганням – до 1 км. Руди характеризуються простим і відносно постійним хімічним та мінералогічним складом, що сприяє досягненню постійності складу товарної руди. Ендогенні родовища монометалеві, тобто містять лише уран, завдяки чому отримуваний концентрат вирізняється високими якісними характеристи-

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

ками. Окрім того, відходи гідрометалургійного виробництва не містять (окрім урану) ніяких інших токсичних важких металів, що у певній мірі спрощує умови їх зберігання та знижує шкідливий вплив на довкілля.

Загальні ресурси природного урану в Україні оцінюються у 366 тис. т, розвідані запаси – 31 тис. т із собівартістю видобування 40...80 дол./кг (*Е. Кулиш, В. Михайлов, 2004*). Державним балансом запасів враховано запаси 17 родовищ, з яких в Кіровоградській обл. знаходиться 12 (розробляється – три), Миколаївській обл. – три, Дніпропетровській і Луганській – по одному. Основні поклади зосереджені в Кіровоградському урановорудному районі (УРР) з ресурсами близько 200 тис. т і попередньо оціненими запасами понад 100 тис. т, половина з яких вважаються рентабельними, а також у Центральноукраїнському УРР. Зараз експлуатуються два родовища цих районів: *Ватутінське* і *Мічурінське та Северинівське* – знаходиться у резерві.

Видобування уранових руд і виробництво уранового концентрату в Україні здійснюються Східним гірничо-збагачувальним комбінатом (Схід-ГЗК). Смоленська шахта ГЗК відпрацьовує Ватутінське родовище, а Інгульська – Мічурінське і східну частину Центрального родовища. Видобуту гірничу масу збагачують на гідрометалургійному заводі (м. Жовті Води) та отриманий напівфабрикат із вмістом урану 30...45 % відправляється у Росію для подальшого збагачення та експортується на Захід.

Видобуток власного природного урану (830 т у 2008 р.) забезпечує лише незначну частину (32 %) загальних потреб ядерної промисловості України, яка становить на теперішній час 2,4 тис. т концентрату урану в рік. Решту сировини Україна імпортує з Росії.

У 2008 р. видобуто шахтним способом першу тонну уранової руди на Новокостянтинівському родовищі (Кіровоградська обл.). Заплановане поступове нарощування обсягів видобутку руди від 30 тис. т у 2009 р. до 75 тис. т у 2010–2011 рр. і різке зростання видобутку після 2012 р. – до 250...2 000 й більше тис. т/рік (*А. Дронов, 2007*). Тобто, урановорудна сировинна база України у перспективі може не лише забезпечити потреби власної ядерної енергетики, але й експорт. Тим більше, що за останні роки уран на світових ринках подорожчав у десять разів і у 2007 р ціна на оксид урану досягла 113 дол./фунт, а за прогнозами *Deutsche Bank* до 2015 р. попит на уран виросте на 22 % порівняно з нинішнім, тоді як пропозиція лише на 8,5 %.

Згідно з концепцією програми “Ядерне паливо України”, схваленою Кабінетом міністрів України (2009 р.), передбачається дорозвідка і будівництво видобувних підприємств на десяти родовищах. Уранові шахти плануються до побудови на базі Северинівського, Підгайцівського, Докучаєвського, Щорсівського і західної частини Центрального родовищ. Окрім того, планується налагодити промислове видобування урану методом підземного вилуговування на Сафонівському, Садовому, Михайлівському (Миколаївська обл.), Новогур’ївському і Сурському (Дніпропетровська обл.) родовищах.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Уряд України ставить також завдання створення власного повного циклу виробництва ядерного палива на базі власних сировинних ресурсів.

Перспектива розвитку ядерної енергетики, а відтак і нарощування видобутку урану, стримується дуже серйозною на нинішній час проблемою відсутності в Україні достатніх ємностей для захоронення відпрацьованого ядерного палива. До 2001 р. все паливо, відпрацьоване на українських АЕС, відправлялося в Росію. У 2001 р. на Запорізькій АЕС побудоване власне сховище, де зберігаються відходи із її шести енергоблоків.

У Чорнобильській зоні планується будівництво центрального сховища відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) сухого типу іноземною фірмою. Один кілограм ВЯП містить лише 2,5 % власне відходів, все інше – уран і плутоній, які можна додатково збагачувати й використовувати на АЕС повторно (*П. Зарицький, 2006*). Будівництво власного сховища (можливо в гранітному моноліті, як у Фінляндії) і зберігання своїх відходів за 100 років обійдеться Україні, на думку фахівців, у 0,5 млрд доларів, у той час як зберігання відходів у Росії становить 2 млрд доларів.

3.1.7. Перспективні напрями використання енергетичної сировини.

Згідно із даними Національного інституту стратегічних досліджень при РНБО України, “нафтова” кіловат-год енергії спричиняє на 20 % менше шкоди довкіллю, ніж “вугільна”, “газова” – на 40 %, а безаварійно працююча АЕС – у 14 разів менш шкідлива, ніж вугільна ТЕС. Якщо порівняти електростанції, що працюють на різних видах палива, то сумарні викиди SO₂, NO₃ та пилу складають у мг/кВт-год відповідно для: бурого вугілля – 1 215 і 85, кам’яного вугілля – 1 116 і 61, природного газу – 284 і 18, сонячної енергетики – 203 і 6, ядерної енергетики – 102 і 7, вітрової енергетики – 34 і 4,6. За розрахунками Креветта і Фрідріха (*Е. Кулиш, В. Михайлов, 2004*), у втрачених роках життя для місцевого населення це складає на 1 ТВт-год виробленої енергії для: бурого вугілля – 164, кам’яного вугілля – 136, природного газу – 44, сонячної енергетики – 14, ядерної енергетики – 7, вітрової енергетики – 3 роки. Тобто ядерна енергетика належить до екологічно чистих виробництв, звичайно, якщо не брати до уваги періодичних аварій на АЕС різних країн, а також вирішити проблеми із захороненням радіоактивних відходів.

У 2007 р. світове виробництво електроенергії від різних енергетичних ресурсів становило: вугілля й інше тверде паливо – 40 %, гідралічна енергія – 19 %, АЕС – 16 %, газ – 15 %, нафтопродукти – 10 %. Згідно з оцінкою незалежних експертів, серед альтернативних вуглеводневому паливу джерел енергії можливий такий розподіл: ядерне паливо – 74 %, гідроенергія – 22 %, вітрова енергія – 3 %, геотермальна енергія – 1,4 %, сонячна енергія – 0,1 % (*А. Дронов, 2007*). Для прикладу, відпрацювання Новокосянтинівського родовища урану з продуктивністю 2,5 млн т/рік дасть змогу отримувати 46 ТВт-год електроенергії, що еквівалентно введенню у експлуатацію 28...30 вугільних шахт потужністю біля 1 млн т/рік.

3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина

У підписаному в 2006 р. Указі Президента України “Про стан енергетичної безпеки України та основні засади державної політики у сфері її забезпечення” визначені головні аспекти розвитку мінерально-сировинної бази паливних корисних копалин, які зводяться до такого:

- реалізація енергоефективних інвестиційних проектів, спрямованих на скорочення питомих витрат енергетичних ресурсів у паливно-енергетичному комплексі, промисловості, сільському господарстві, житлово-комунальному господарстві та соціально-побутовій сфері;
- збільшення видобування власних паливно-енергетичних ресурсів, зокрема нафти, газу, газового конденсату, кам'яного та бурого вугілля;
- створення ядерно-паливного циклу та будівництво національного сховища геологічного типу для відпрацьованого ядерного палива належної ємності.

Потреби України у вуглеводневій сировині зараз покриваються із її власних ресурсів лише на 10...20 %. У той же час, досягнутий рівень вивченості нафтогазоносних районів не дозволяє очікувати відкриття великих родовищ, принаймні на суходолі. Дефіцит вуглеводнів у майбутньому може частково компенсуватися оптимізацією структури енергоспоживання у різних галузях, а також за рахунок інтенсифікації пошуково-оцінювальних робіт на шельфах Чорного й Азовського морів. Існує однак реальна загроза порушення стійкості існуючих екосистем цих морів у безпосередній близькості від основних рекреаційних районів України, що накладатиме певні обмеження на проведення геологорозвідувальних та експлуатаційних робіт у цих акваторіях.

Вугільна промисловість України за техніко-економічними показниками суттєво відстає від зарубіжних країн, у тім числі й наших сусідів – Польщі й Росії. Так, повна собівартість 1 т українського вугілля у 2002 р. на 19 % перевищила середню гуртову ціну (*І. Андрієвський, М. Коржнєв, П. Пономаренко, 2005*), що робить продукцію вітчизняних шахт неконкурентоспроможною навіть на внутрішньому ринку. Окрім того, зростатимуть витрати на реструктуризацію галузі, ліквідацію нерентабельних шахт, екологічну реабілітацію гірничовидобувних регіонів. З іншого боку, актуалізуються питання впровадження у виробництво проектів утилізації метану вугільних пластів тощо. Тобто, у близькому майбутньому в Україні вирішуватиметься непросте дилема: необхідність нарощування видобутку вугілля для забезпечення енергобалансу країни та доконечна потреба поступового скорочення вугільної промисловості, як це зробили країни ЄС, зокрема Велика Британія і Німеччина. Очевидно, необхідні довгострокові державні програми розвитку вуглевидобувних регіонів, які б системно враховували усі аспекти й наслідки галузевої реструктуризації – економічні, екологічні, соціальні (рис. 3.7).

Фахівці з Київського університету та Інституту проблем національної безпеки при РНБО України (*М. Коржнєв, М. Курило, Є. Яковлев, 2007*) про-

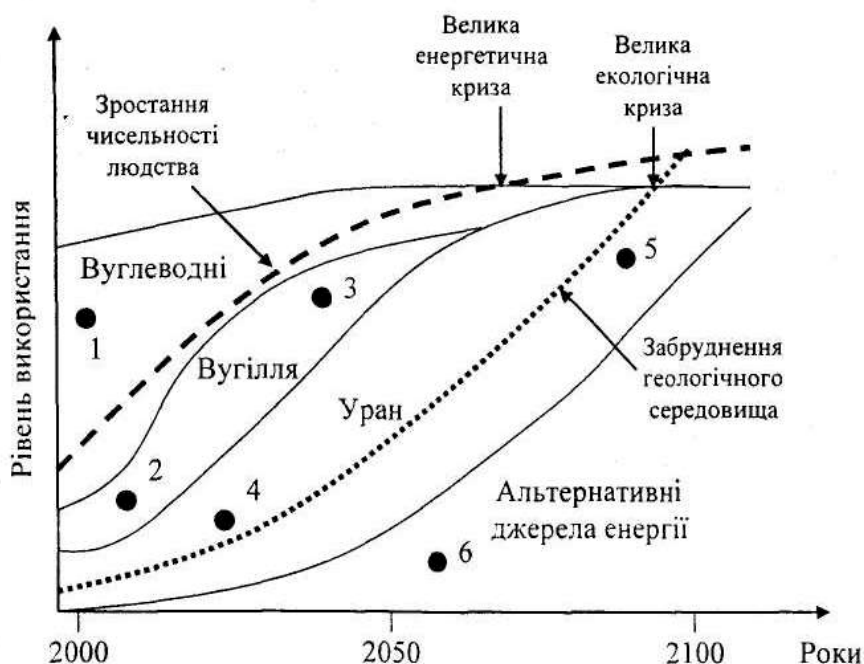


Рис. 3.7. Принципова схема використання енергетичних ресурсів із часом у XXI ст. (М. Коржнев, М. Курило, Є. Яковлев, 2007)

Критичні точки: 1 – стрімке падіння використання вуглеводневої сировини за рахунок її фізичного й економічного виснаження; 2 – тимчасове зростання використання вугілля внаслідок необхідності компенсувати зменшення використання вуглеводнів; 3 – падіння використання вугілля за рахунок його фізичного й еколого-економічного виснаження; 4 – зростання використання урану внаслідок необхідності компенсувати зменшення використання вуглеводнів та вугілля; 5 – скорочення використання уранової сировини за рахунок її фізичного та економічного виснаження; 6 – усе більше залучення альтернативних джерел енергії через необхідність компенсувати зменшення використання традиційної природної енергетичної сировини.

понують такі заходи щодо стратегії використання енергетичних ресурсів на середню й віддалену перспективу:

а) розробити й стимулювати план переходу на структуру промисловості зі значно меншою часткою ресурсо- й енергоємних галузей виробництва та з більшою часткою малоенерговитратних екологічно чистих виробництв;

б) пропагувати й стимулювати енергозбереження серед населення й підприємців;

в) різко збільшити асигнування на розробку технологій використання альтернативних джерел енергії (вітрової, геотермальної, біотичної та ін.);

3.2. Сировина чорної металургії ...

г) посилити та фінансово забезпечити роботи з розширення ресурсної бази урану та створення власного ядерно-паливного циклу, розроблення національної науково-технічної програми по створенню геологічного сховища високоактивних і довгоіснуючих радіоактивних відходів;

д) прийняти державну програму довготермінового (30...40 років) згорання вугільної промисловості без зменшення видобутку вугілля за цей період.

3.2. Сировина чорної металургії (руди чорних металів)

Комплекс чорної металургії охоплює такі процеси як видобуток, збагачення та агломерація залізних, марганцевих та хромітових руд; виробництво чавуну, доменних феросплавів, сталі й прокату; виробництво електроферосплавів; вторинна переробка металів; коксування вугілля; виробництво вогнетривів; видобуток допоміжних матеріалів (флюсових вапняків, доломітів, магнезиту та ін.). При розміщенні металургійних комбінатів з повним циклом визначальна роль належить двом чинникам: сировинному й паливному. На сировину й паливо припадає 85...90 % усіх затрат під час виплавлення чавуну, з них приблизно 50 % на кокс і 30...40 % на залізну руду. В середньому на 1 т чавуну витрачається 1,2...1,5 т вугілля, не менш як 1,5 т залізної руди, 0,5 т флюсових вапняків і 30 м³ води.

3.2.1. Залізні руди. Залізо – це пластичний метал сріблясто-білого забарвлення, який добре розчиняється в розбавлених кислотах і майже не розчиняється в лугах. Належить до групи найпоширеніших хімічних елементів у земній корі. Його кларк, за класифікацією О. Виноградова, становить 4,65 % (46 500 г/т) і поступається лише кисню (49,13 %), силіцію (26,0 %) та алюмінію (7,45 %). Самородне залізо зустрічається в природі рідко, зазвичай воно утворює стійкі сполуки з іншими хімічними елементами і входить до складу понад 300 мінералів, найпоширенішими серед яких є оксиди (*магнетит, гематит, мартит, ільменіт*), гідроксиди (*гетит, лепідокрокіт, лімоніт*), карбонати (*сидерит*), силікати (*шамозит, тюрингіт, лептохлорит*), водний фосфат (*вівіаніт*), гідрат арсеніту заліза (*скородит*), сульфат заліза (*ярозит*), сульфід (*пірит, піротин*).

Залізо легко утворює різноманітні сплави з вуглецем, марганцем, кремнієм, хромом, а також із вольфрамом, ванадієм, ніобієм та іншими хімічними елементами, що забезпечило йому широке використання в різних галузях народного господарства. Залізні руди є сировиною для виплавки чавуну та сталі, а залізовуглецеві сплави становлять основу конструкційних матеріалів, які використовують практично в усіх галузях промисловості. Залізо – це матеріал для сердечників електромагнітів й якорів, пластин акумуляторів. Залізний порошок застосовують при електро-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

зварюванні; оксиди заліза – як мінеральні фарбники; сульфат заліза – у текстильній промисловості, виробництві берлінської лазури та чорнил, а також як коагулянт для очищення води. Залізо використовують також у поліграфії, медицині, а штучні радіоактивні ізотопи заліза слугують індикаторами при вивченні хіміко-технологічних і біологічних процесів.

Залізні руди поділяються за мінеральним складом, вмістом заліза, корисних і шкідливих домішок, умовами утворення і промисловими властивостями. У промислових рудах вміст заліза коливається від 16 до 72 %.

За мінеральним складом виділяються такі промислові типи залізних руд: магнетитові, гематитові, сидеритові, силікатні, бурі залізняка та залізисті кварцити.

За вмістом заліза руди поділяються на багаті, в яких вміст заліза перевищує 50 %, і бідні – з вмістом менше 25 %. Останні потребують збагачення і до них належать силікатно-магнетитові, карбонатно-силікатно-магнетитові, мартитові, гематитові кварцити, а також сидеритові, гідрогетитові і гідрогетит-лептохлоритові руди.

Основними способами, що застосовуються для збагачення залізних руд, є гравітаційні, магнітна сепарація, флотація, випалювання та їх комбінації. При збагаченні отримують концентрати з вмістом заліза від 50 до 70 %.

За способом рудопідготовки і використання в металургійній промисловості розрізняють мартенівські і доменні руди. До перших, що використовуються безпосередньо для виплавки сталі, відносяться магнетитові, мартитові, гематитові і гідрогематитові руди з вмістом заліза понад 57 %. Доменні руди включають магнетитові, мартитові, гідрогетитові і гідрогематитові відміни із вмістом заліза понад 45 %.

Промислові поклади заліза сформувалися в Україні протягом кількох металогенічних епох – в докембрії і кайнозої.

Докембрійська залізорудна провінція охоплює Криворізький залізорудний басейн, Кременчуцький, Білозерський та Приазовський залізорудні райони (рис. 3.8). Провінція приурочена до метаморфічних утворень Українського щита і сформувалася в архей та ранньому протерозої. Залізні руди представлені тут переважно двома генетичними групами: метаморфічною і гіпергенною (поверхневою). До першої групи належать залізисті кварцити (тонке перешарування кварциту з гематитом чи магнетитом), магнетитові руди, до другої – залізні руди мартитового та гематитового складу, утворені переважно в глибинних зонах окиснення або, частково, під час формування кори вивітрювання.

Криворізький залізорудний басейн розташований у Дніпропетровській та Кіровоградській областях на правобережжі Дніпра та охоплює площу близько 300 км². Залізорудні формації пов'язані з так званою криворізькою серією нижнього протерозою і територіально представляють собою смугу розвитку метаморфізованих товщ, яка простягається на 120 км при ширині 0,5...4,0 км.

3.2. Сировина чорної металургії ...

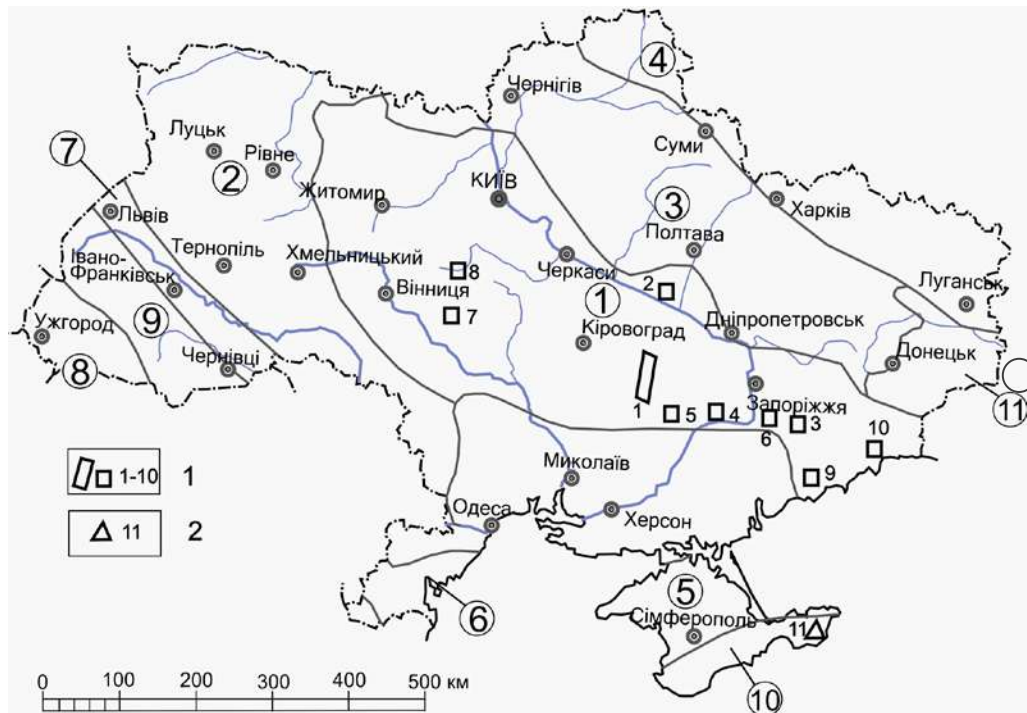


Рис. 3.8. Розташування родовищ заліза

Умовні позначення: 1 – метаморфогенні родовища в докембрійських комплексах Українського щита: 1 – Криворізький залізорудний басейн, 2 – Кременчуцький залізорудний район, 3 – Гуляйпільське родовище, 4 – Білозерський залізорудний район, 5 – Придніпровський залізорудний район, 6 – Конкський район магнітних аномалій, 7 – Одесько-Білоцерківський залізорудний район, 8 – Володарське рудне поле, 9 – Західно-Приазовська група родовищ, 10 – Маріупільське родовище; 2 – осадові родовища: 11 – Керченський залізорудний басейн.

Інші умовні позначення див. рис. 3.6.

Більшу частину цієї території займає м. Кривий Ріг. Залізні руди Кривбасу представлені двома генетичними типами – метаморфогенним й гіпергенним. До першого відносяться залізисті кварцити з вмістом заліза від 15...20 до 46 % і багаті залізні руди магнетитового та магнетит-залізнослюдового складу, вміст заліза в яких коливається від 46 до 70 %. Останні можна без збагачення використовувати у металургії. Промислові запаси таких руд становлять понад 43 % усіх розвіданих в Україні запасів подібних руд, а видобуток їх становить понад 40 % всього видобутку. На цей час експлуатуються більш ніж 90 % запасів багатих руд і понад 50 % бідних. Багаті залізні руди в регіоні утворюють понад 300 рудних покладів, які групуються у 25 родовищ та сім рудних полів (Попельнастівське, Жовто-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

річенське, Первомайсько-Ганнівське, Саксаганське, Південно-Криворізьке, Лихманівське та Інгулецьке). Основні запаси багатих руд зосереджені на восьми великих родовищах, розвіданих до глибини 1 500 м: ім. Леніна, ім. Р. Люксембург, Суха балка, ім. Фрунзе, ім. Комінтерну, ім. К. Лібкнехта, ім. Кірова та ім. Дзержинського. Магнетитові кварцити складають 18 родовищ, придатних для відкритої розробки і чотири перспективних об'єкти. Більша частина розвіданих до глибини 500...800 м запасів зосереджена на восьми родовищах, які експлуатуються: *Інгулецьке, Скелюватсько-Магнетитове, Новокриворізьке-Північне, Новокриворізьке-Південне, Валявкинське, Велика-Глеюватка, Первомайське та Ганнівське*.

Гіпергенний тип представляють мартитові та дисперсно-гематитові відміни багатих руд, які утворилися в глибинних зонах окиснення при формуванні площинної кори вивітрювання. Розробці підлягають руди обох генетичних типів. При цьому залістисті кварцити та гіпергенні руди, які вимагають збагачення, видобуваються за допомогою кар'єрів, а багаті метаморфічні руди – шахтами. Розвідані запаси залістистих кварцитів для відкритої розробки складають близько 13 млрд т, їх прогнозні ресурси до глибини 500 м – 2 400 млн т, а до глибини 800 м – 11 980 млн т. Розвідані запаси залістистих кварцитів для підземної розробки перевищують 3 100 млн т, їх прогнозні ресурси підраховані до глибини 500...1 500 м досягають 10 980 млн т. Розвідані запаси окиснених кварцитів для відкритої розробки – 2 904 млн т, їх прогнозні ресурси до глибини 800 м – 5 300 млн т, а до глибини 1 500 м – 19,6 млрд т. Промисловий комплекс Криворізького басейну може вилучати з надр понад 190 млн т сирової руди в рік та отримувати з неї близько 70 млн т товарної продукції.

Видобуток і збагачення руд здійснюються п'ятьма гірничо-збагачувальними комбінатами (ГЗК): Південним, Новокриворізьким, Центральним, Північним й Інгулецьким і двома рудоуправліннями (ім. Кірова та Суха Балка). За концентрацією шахт, кар'єрів і гірничо-збагачувальних комплексів Криворізький басейн не має аналогів у світі (рис. 3.9).

Збагачена залізна руда перетворюється на концентрат з вмістом заліза близько 63 % (до речі, нижчого, ніж у концентратах зарубіжних гірничопромислових компаній; конкурентноздатною на світовому ринку є залізорудна продукція з вмістом заліза 67...68 % при вмісті кремнезему до 4...5 %) і надходить на агломераційні фабрики, а з них у домни. Понад 30 млн т збагаченої руди поставляється на металургійні заводи Росії, Словаччини, Польщі, Угорщини.

Потенційну сировинну базу гірничодобувних підприємств Кривбасу складають окиснені кварцити. В регіоні налічується 17 родовищ, придатних для відкритої розробки. До найбільших серед них належать: *Скелюватсько-Магнетитове, Валявкинське, Новокриворізьке-Північне, Велика Глеюватка, Східноскелюватське та ділянка № 8*.

3.2. Сировина чорної металургії ...

Аналіз експлуатації залізозорудних родовищ Кривбасу засвідчує, що ресурси багатих руд у межах рудних полів гірничодобувних підприємств до глибини 1 000...1 200 м обмежені. Деякі підприємства, що ведуть підземний видобуток багатих залізних руд, мають незадовільну забезпеченість запасами, а експлуатація покладів, які лежать на глибинах 2,0...2,5 км потребує визначення економічної доцільності їх розробки.

Кременчуцький залізозорудний район розташований у Полтавській обл. на лівобережжі Дніпра, має площу 150 км², за геологічними і структурними особливостями є продовженням Криворізького басейну і багатьма дослідниками розглядається як Криворізько-Кременчуцька залізозорудна зона (басейн). Територіально район представляє собою смугу довжиною до 45 км і шириною 0,2...3,5 км метаморфізованих залізисто-кременистих порід і сланців, витягнуту в північно-східному напрямку. Продуктивною, як і в Кривбасі, є криворізька серія нижнього протерозою. Глибина залягання докембрійських порід, до яких приурочені залістисті кварцити і багаті залізні руди – на півдні 15...20 м, на півночі – 420 м. В районі розвідано шість родовищ (*Горішньо-Плавнинське, Лавриківське, Єристівське, Біланівське, Кременчуцьке та Мануйлівське*), руди яких представлені залістистими кварцитами із загальними запасами 5,3 млрд т при середньому вмісті заліза 27...59 %. Прогнозні ресурси руд перевищують 2,2 млрд т. Розвідані запаси багатих залізних руд

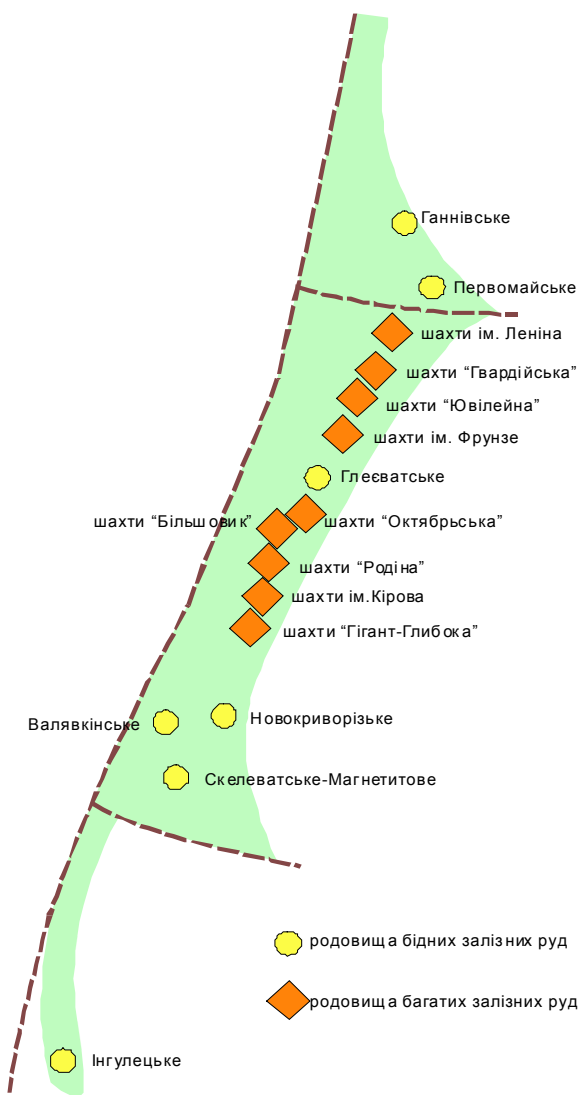


Рис. 3.9. Розташування залізозорудних родовищ Кривбасу

В районі розвідано шість родовищ (*Горішньо-Плавнинське, Лавриківське, Єристівське, Біланівське, Кременчуцьке та Мануйлівське*), руди яких представлені залістистими кварцитами із загальними запасами 5,3 млрд т при середньому вмісті заліза 27...59 %. Прогнозні ресурси руд перевищують 2,2 млрд т. Розвідані запаси багатих залізних руд

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.7

Ресурсна база залізорудної сировини України

Область	Всього родовищ / з них, що розробляються	Балансові запаси А+В+С ₁ на 1.01.2011 р., млн т	Надрокористувачі: <i>Родовища, що розробляються</i>	Видобуток сировини у 2010 р., млн т
Дніпропетровська	30/17	13 995,96	ВАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг": <i>Поле шахти ім. Артема</i> <i>Кар'єр Південний</i> <i>Новокриворізьке</i> <i>Валявкинське</i> ТОВ "Восток-Руда" <i>Жовторіченське</i> ВАТ "Маріупольський метал. комбінат ім. Ілліча": <i>Саксаганське</i> Рудник ВАТ "Суша балка": <i>Шахта Ювілейна</i> <i>Шахта ім. Фрунзе</i> ВАТ "Центральний ГЗК": <i>Велика Глеюватка</i> <i>Шахта ім. Орджонікідзе</i> ВАТ "Інгулецький ГЗК": <i>Інгулецьке</i> ВАТ "Північний ГЗК": <i>Первомайське</i> <i>Ганнівське</i> ВАТ "Південний ГЗК": <i>Скелеватсько-Магнетитове</i> ВАТ "Криворізький залізорудний комбінат": <i>Шахта ім. Леніна</i> <i>Шахта Гвардійська</i> <i>Шахта Октябрська</i> <i>Шахта "Родіна"</i>	0,917 0,068 9,357 12,283 0,369 0,672 1,168 0,755 6,328 0,701 35,205 21,605 8,307 25,830 1,385 1,394 0,948 1,701
Донецька	1/–	262,7	–	–
Запорізька	8/1	2 480,82	ВАТ "Запорізький залізорудний комбінат": <i>Південно-Білозерське</i>	4,315
Кіровоградська	4/2	450,96	ВАТ "Центральний ГЗК": <i>Артемівське</i> <i>Петрівське</i>	1,175 5,719
АР Крим	8/–	868,733	–	–
Полтавська	6/2	5 372,013	ВАТ "Полтавський ГЗК": <i>Горішньо-Плавнинське</i> <i>Лавриківське</i>	22,443 6,022
Всього в Україні	57/22	23 431,188		167,927

3.2. Сировина чорної металургії ...

Галещинського родовища перевищують 220 млн т, а прогнозні ресурси підраховані до глибини 1 500 м складають близько 150 млн т. Сумарні прогнозні ресурси залізистих кварцитів Кременчуцького залізорудного району досягають 4,1 млрд т.

На базі *Горішньо-Главнинського* і *Лавриківського* родовищ працює Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат з проектною потужністю 34 млн т руди щорічно, інші родовища залишаються у резерві.

Білозерський залізорудний район розташований у Запорізькій області, на південному схилі Українського щита і займає територію площею 1 300 км². Район представляє смугу (довжиною 65 і шириною 2...20 км) залізистих кварцитів, витягнуту в субмеридіональному напрямку. У будові району беруть участь метаморфізовані вулканогенно-осадові відклади верхнього архею і нижнього протерозою. Залізні руди представлені як залізистими кварцитами з вмістом заліза 28...35 %, так багатими залізними рудами, вміст заліза у яких досягає 58,8...61,4 %. В районі розвідано три родовища: *Північно-Білозерське*, *Південно-Білозерське* і *Переверзівське*, промислові запаси не перевищують 0,46 млрд т, а середній вміст заліза становить 60,6 %. Прогнозні ресурси залізистих кварцитів, підраховані до глибини 1 500 м, перевищують 13,65 млрд т.

Запорізький залізорудний комбінат розробляє багаті руди Південно-Білозерського родовища, які не потребують збагачення (вміст заліза до 66 %). Видобуток руди становить 3,0...4,4 млн т/рік. Споживачі білозерської руди – ВАТ “Запоріжсталь”, Донецький металургійний комбінат і маріупольські “Азовсталь” та ім. Ілліча, які використовують лише третину руди, решту сировини експортується до Австрії, Польщі, Чехії, Словаччини і на Балкани.

Приазовський залізорудний район розташований у межах Запорізької і Донецької областей на південно-східній околиці Українського щита і займає територію площею 360 км². Промислові поклади бідних залізних руд приурочені до архей-нижньопротерозойських утворень Приазовського тектонічного блоку і підраховані у межах *Васинівського*, *Куксунгурського*, *Гуляйпільського* і *Маріупольського* родовищ й становлять 2,5 млрд т. Третину з розвіданих запасів складають легкозбагачувані магнетитові кварцити, з яких можна отримувати залізорудні концентрати із вмістом заліза 69...72%. Перспективним для розробки у першу чергу є *Куксунгурське родовище*, на розробку якого і будівництва Приазовського ГЗК оформлена ліцензія. Родовище розташоване в Приморському районі Запорізької обл. В його будові беруть участь залізисті кварцити і різноманітні за складом гнейси та кристалічні сланці з підпорядкованим розвитком карбонатних порід. Прогнозні ресурси залізистих кварцитів на родовищі до глибини 800 м складають близько 1,1 млрд т.

На цей час родовища Приазовського району не експлуатуються.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Кайнозойська Азовсько-Чорноморська залізорудна провінція сформувалася в неогені й охоплює рудоносні площі Керченського півострова, Присивашся, Херсонської області, Приазов'я, а також, можливо, рудні поклади в Азовському й Чорному морях. Територіально провінція приурочена до Азово-Кубанської западини і частково захоплює південно-східну частину Українського щита (південь Приазовського блоку) й Причорноморську западину. Конттури провінції співпадають з межами киммерійського моря, яке простягалось з заходу на схід приблизно від м. Херсона до м. Анапи; північним його берегом, який простягався приблизно на широті Мелітополь – Маріуполь слугували схили Українського щита, на півдні провінція ховається під водами Чорного моря. Загальна площа розвитку рудоносних відкладів Азово-Чорноморської провінції перевищує 7 500 км², запаси зосередженої в її межах руди досягають 8...9 млрд т.

Основні запаси залізних руд зосереджені в *Керченському басейні* і приурочені до великих брахісинклінальних складок (мульд) Керченського півострова. В басейні розвідано й включено у Державний баланс запасів вісім родовищ: *Комиш-Бурунське, Ельтиген-Ортельське, Яниш-Такильське, Новоселівське, Узунларське* та ін. Загальні запаси оцінюються в 1,1 млрд т. Руди басейну представлені неогеновими бурими оолітовими залізняками осадового походження. Руди належать до бідних і підлягають збагаченню із-за низького вмісту заліза: концентрат (до 45 %) і агломерат (близько 46 %), їх використовували в металургійному виробництві лише в суміші з криворізькими рудами. Позитивним чинником при розробці керченських родовищ можна вважати неглибоке залягання рудних пластів і можливість виготовлення добрив з відходів (фосфатних шлаків). На цей час родовища басейну не експлуатуються.

Перспективи приросту запасів залізних руд на Керченському півострові пов'язують з подальшим вивченням так званих втиснених синкліналей (родовища *Новоселівське, Бакинське, Узунларське* та *Реп'євське* з вмістом заліза в рудах 35...38 %; сумарні запаси заліза на цих родовищах перевищують 200 млн т), а також акваторії Азовського моря, яке є географічним центром Азовсько-Чорноморської залізорудної провінції.

Особливістю залізорудної мінерально-сировинної бази України є низька якість залізних руд і концентратів та гірші умови розробки, порівняно з аналогами в країнах з розвинутою ринковою економікою. Так, практично ніде в світі залізна руда не добувається з таких глибин, як в Україні, що спричиняє ріст собівартості видобутку руди. Окрім того, руди українських родовищ придатні в основному для забезпечення традиційної доменної металургії і не відповідають сучасним вимогам порошкової та електрометалургії.

За майже 125 років експлуатації залізорудних родовищ перероблено 17...20 км³ гірських порід загальною масою понад 510 млрд т (*Л. Га-*

3.2. Сировина чорної металургії ...

лецький, 2005), що спричинило напруження геоекологічної ситуації у гірничо-промислових регіонах.

Виходячи із зазначеного, основним завданням розвитку залізорудної мінерально-сировинної бази є забезпечення видобувних підприємств високоякісною сировиною, придатною для використання в сучасній металургії, що можливо як за рахунок розвідки й введення у експлуатації нових родовищ, так і при вдосконаленні технології відпрацювання запасів уже розвіданих покладів. Л. Галецький (2005) у числі нових родовищ називає такі: *Жовтянське* (прогнозні запаси – 655 млн т), *Миколаївське* (700 млн т), *Краснофедорівське* (220 млн т), *Північно-Лозоватське* (319 млн т) та ін.

Значну частину залізорудних концентратів можна отримати з техногенних відходів збагачення руд Кривбасу. Так, за попередніми оцінками, на восьми хвостосховищах можна переробити біля 300 млн т хвостів збагачення з вмістом у них $Fe_{\text{маг}}$ – 8...13 % та отримати при цьому 60 млн т концентрату з вмістом $Fe_{\text{маг}}$ – 65 %. При цьому собівартість вторинної переробки залізозмісних хвостів на 30...40 % дешевша видобутку й переробки корінних залізних руд (Л. Галецький, 2005).

Докембрійські метаморфогенні родовища заліза й осадові поклади кайнозойського віку містять супутню мінералізацію, яка при комплексному їх використанні суттєво підвищує економічне значення родовищ. Із залізними рудами криворізького типу пов'язані підвищені вмісти таких елементів як скандій, ванадій, цирконій, берилій, літій, цезій, титан, нікель, вольфрам, молібден, германій, золото, платина та платиноїди, рідкісні метали, а також значні запаси неметалевих копалин – тальк, хлорит, мусковіт, гранат та ін. У рудних відкладах Азово-Чорноморської провінції нараховується понад 80 мінералів, серед яких практичну зацікавленість викликають марганець і глауконіт.

3.2.2. Марганцеві руди. Марганець – це сріблясто-білий крихкий метал, який легко розчиняється в кислотах, енергійно взаємодіє з галогенами, не реагує з воднем, але поглинає його з утворенням твердих розчинів. Його середній вміст у земній корі становить 0,1 % (1 000 г/т), в ультраосновних породах – 0,15 % (1 500 г/т), основних – 0,2 % (2 000 г/т), середніх – 0,12 % (1 200 г/т), кислих – 0,06 % (600 г/т), осадових – 0,07 % (700 г/т), у кам'яних метеоритах – 0,2 % (2 000 г/т). У природі він зустрічається зазвичай у вигляді оксидів і гідроксидів, карбонатів та силікатів. Відомо близько 150 мінералів, що містять марганець. Найпоширенішими серед них є *піролюзит*, *гаусманіт*, *брайніт*, *манганіт*, *псиломелан* (суміш оксидів і гідроксидів марганцю), *родохрозит* і *вернадит*. Значно рідше зустрічаються *голандит*, *біксбеїт*, *коронадит*, *криптомелан*, *бернесит*, *тодорокіт* та *інсутит*. Серед силікатів найбільш поширеним є *родоніт*, *спесартин* і *бусмаліт*, а з карбонатів – *манганокальцит* та *кутангорит*.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Марганець використовують головним чином у металургії: майже 95 % – для розкислення і демульфурації сталі та чавуну, як домішки при отриманні спеціальної сталі й різноманітних сплавів кольорових металів, створення антикорозійних покриттів. Сплави із залізом (феромарганець) і кремнієм (силікомарганець) використовують у виробництві рейкової та конструкційної сталей. У промисловості широко застосовують манганати (сплави марганцю, нікелю, міді, що мають високий електричний опір), а також марганцевмісні бронзи, сплави для комп'ютерних елементів пам'яті тощо. Незначна кількість марганцю (не більше 5 %) застосовується в електротехнічній промисловості для виробництва гальванічних елементів, при виготовленні скла, олів, барвників та в медицині. Оксиди марганцю використовують як каталізатори й окиснювачі.

В рудах марганець присутній у вигляді різноманітних оксидних сполук, карбонатів і силікатів. Найбільше промислове значення належить *оксидним рудам*, у яких головними рудними мінералами виступають оксиди і гідроксиди марганцю: піролюзит, манганіт, брауніт, гаусманіт, криптомелан, голандит, коронадит, біксбіт, інсутит, бернесит, тодоркіт. Враховуючи високий вміст марганцю (25...30 %) та властивість легко збагачуватися, останні широко використовуються в промисловості. Їхні концентрати є високоякісною сировиною для виготовлення феромарганцю і для хімічної промисловості.

Друге місце, за промисловим значенням, належить *карбонатним рудам*, складеним переважно карбонатами марганцю: кальцієвим родохрозитом, манганокальцитом, олігонітом з вмістом марганцю 20...25 %. Вони важко збагачуються, що підвищує собівартість концентратів, однак їх частка у виробництві марганцю невпинно зростає.

У значних кількостях видобуваються *окиснені руди*, що утворюються в зонах окиснення родовищ оксидних, карбонатних, силікатних та інших типів руд. Вони складені оксидами і гідроксидами марганцю, вміст якого у рудах становить понад 40 %.

Високим вмістом марганцю характеризуються також *оксидно-карбонатні руди*, складені як оксидами (манганітом, піролюзитом, псиломеланом), так і карбонатами (родохрозитом, манганокальцитом) марганцю, вміст – близько 25 %.

Силікатні руди кварц-родоніт-бусматітового та спесартитового складу, видобуваються обмежено й інколи використовуються як виробне каміння для виготовлення різноманітних сувенірів.

Марганець отримують електролізом і відновленням його оксидів силіцієм або алюмотермічним шляхом. Природні марганцеві руди зазвичай збагачують, отримуючи концентрати – товарні руди. Збагачення виконується шляхом початкового дроблення і промивки з наступним застосуванням гравітаційних, магнітних і флотаційних технологій. Металургійна промисловість використовує товарні руди з вмістом марганцю 25...56 %.

3.2. Сировина чорної металургії ...

Процеси концентрації марганцю в окремих регіонах України відбувались протягом майже всієї геологічної історії, однак промислові запаси відомі лише у *Нікопольському марганцеворудному басейні* (рис. 3.10).

Басейн розташований на території Дніпропетровської і Запорізької областей і займає площу понад 5 тис. км². У плані він представляє S-подібну смугу, яка простягається із заходу на схід на 250 км (шириною до 25 км) від долини р. Інгулець вздовж північного берега Каховського водосховища до с. Нововасилівка Запорізької обл. Дніпро поділяє басейн на правобережну й лівобережну частини. Марганценосними у басейні є товщі олігоцену, представлені одноманітними піщано-глинистими утворами, які включають насичені марганцем пласти. Останні залягають на глибині 15...120 м і складені рудами трьох типів: карбонатними (середній вміст марганцю – 19,8 %), оксидними (27,8 %) та оксидно-карбонатними (24,4 %). Руди басейну характеризуються різноманіттям мінерального складу. В їх оксидних відмінах встановлені піролюзит, манганіт, псиломелан, вернадіт, тодорокіт, рансеніт, гідроетит, глауконіт, кальцит, хлорит, опал, халцедон, гідрослюди, монтморилоніт, цеоліт, колофан, і барит. Карбонатні руди містять манганокальцит, кальцієвий родохрозит, манганосидерит, марганцевистий доломіт, хлорит, кальцит, барит, пірит, марказит, апатит, колофан, гідрослюди, монтморилоніт, цеоліт і домішки теригенного матеріалу.

Рудна площа поділяється на окремі поклади, об'єднані у родовища: *Зеленодольське, Орджонікідзевське, Марганецьке, Великотокмацьке*.

За рівнем розвіданих запасів марганцевих руд Україна посідає друге місце в світі після ПАР і перше – за обсягом загальних запасів. Розвідані запаси басейну становлять 2,19 млрд т, у тому числі багаті оксидні руди – 0,6 млрд т (*Л. Галецький, 2005*). Державним балансом враховано запаси трьох родовищ марганцевих руд – *Нікопольського, Великотокмацького і Федорівського*. З огляду на те, що басейн досить добре вивчений, нарощування в його межах запасів руд, особливо багатих – обмежене. В об'єктах межиріччя Інгулець–Базавлук і Херсонської обл. прогнозні ресурси марганцевих руд становлять 120 млн т (P₁) і 229 млн т (P₂).

Видобуток марганцевих руд ведеться у східній частині басейну Марганецьким, а в західній – Орджонікідзевським гірничо-збагачувальними комбінатами з проектною продуктивністю, відповідно, 2,0 і 7,1 млн т руди в рік. Для експлуатації Великотокмацького родовища збудовано Таврійський дослідно-промисловий ГЗК і шахта потужністю 2 млн т/рік, однак у 1995 р. через низьку продуктивність та деякі інші причини підприємства законсервовано. Слід сказати, що запаси руд на найбільшому в світі Великотокмацькому родовищі становлять 1,57 млрд т при середньому вмісті марганцю – 25,8 %. Зараз у басейні працюють сім шахт і вісім кар'єрів. Сира руда збагачується на збагачувальних фабриках з отриманням товарного марганцевого концентрату (34...38 % металу) і поставляється на металургійні, феросплавні й інші заводи. Частина руди експортується в країни Євро-

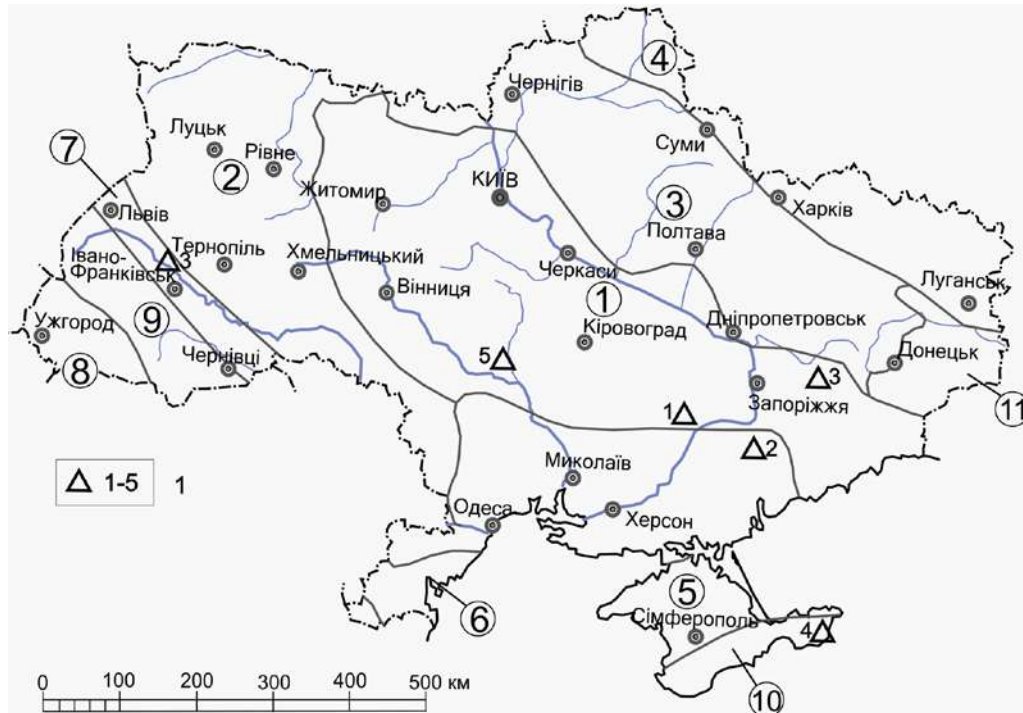


Рис. 3.10. Розташування родовищ марганцю

Умовні позначення: 1 – басейни і родовища: 1 – Нікопольський марганцеворудний басейн, 2 – Токмацьке родовище, 3 – Бурштинське родовище, 4 – Керченський марганцево-залізорудний басейн, 5 – Хоцеватське родовище.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

пейського союзу і СНД. Окремі сорти малофосфористого марганцевого концентрату у невеликих обсягах Україна імпортує з Грузії і Казахстану.

Аналіз стану сировинної бази і видобутку марганцевих руд в басейні засвідчує, що актуальним стає вирішення проблеми вдосконалення технології збагачення і переробки бідних карбонатних руд, оскільки запаси оксидних руд значною мірою вже вичерпані (за останні десять років вони скоротилися в басейні вдвічі) та їх може вистачити при збереженні нинішнього рівня видобутку лише на 20 років. Для забезпечення раціонального використання потенціалу басейну назріла також потреба геолого-економічної переоцінки запасів марганцевих родовищ.

Додатковим джерелом марганцю можуть слугувати також техногенні родовища останнього. Так, у відходах збагачувальних комбінатів зосереджено біля 180 млн т рудної маси із вмістом марганцю 8...18 % (Л. Галецький, 2005). У шлаках виробництва феромарганцю вміст його оксидів сягає

3.2. Сировина чорної металургії ...

14...19 %. Ресурси техногенних родовищ також потребують геолого-економічної та технологічної оцінки. Зараз Державним балансом враховано одне техногенне родовище – шламосховище ім. Максимова, яке розробляється ТзОВ “Ландшафт”.

Серед інших осадово-діагенетичних родовищ марганцю виділяють *Бурштинське родовище*, розташоване на території Галицького і Рогатинського районів Івано-Франківської обл. Тут рудоносними є піщані, піщано-вапняні й вапнякові породи міоценового віку. Руди представлені манганокальцитом, родохрозитом і вернадитом. Один з покладів розташований на правому березі р. Гнила Липа, інший – на межиріччі рік Гнила Липа і Нараївка. Загальні запаси марганцю у родовищі оцінюються орієнтовно у 2 млн т, при середньому вмісті металу в руді до 9,5 %.

В *Азовсько-Чорноморській залізорудній провінції*, яку часто називають також *марганцево-залізорудною*, відбулося спільне нагромадження заліза, марганцю та інших хімічних елементів (арсену, фосфору, ванадію, нікелю, кобальту тощо). Керченські бурі залізняка із відносно підвищеним вмістом марганцю можуть використовуватись як природно-леговані марганцем залізні руди. В басейні спостерігається зростання вмісту марганцю в залізних рудах від 2...3 % на заході до 22 % на сході його території. Загальні запаси марганцю в рудах провінції оцінюються у 60 млн т, у тому числі в Керченському басейні – 40 млн т. У цей час, як зазначалося вище, родовища басейну не експлуатуються.

Хоцеватське родовище розташоване у Гайсинському районі Вінницької і Гайворонському районі Кіровоградської областей на лівому березі р. Південний Буг і приурочене до кори вивітрювання архейських кристалічних порід Українського щита. Родовище простягається у широтному напрямку на 10 км при ширині біля 1 км і представляє серію рудних пластів. Тут попередньо оцінено невеликі промислові запаси руд (близько 3 млн т), поки що не враховані Державним балансом. Родовище потребує довивчення.

З корою вивітрювання архейських порід, здебільшого основного і ультраосновного складу, пов'язані також численні рудопрояви марганцю у Побужжі, Приазов'ї, Середньому Подніпров'ї.

Осадово-метаморфізоване *Чивчинське родовище*, приурочене до горизонту кварцитів палеозойського віку, розташоване у верхів'ях річок Білий і Чорний Черемош (Карпати). Руди представлені здебільшого родонітом і родохрозитом. Промислове значення родовища не встановлене, за деякими оцінками (*О. Матковський, 1971*), запаси його можуть становити до 30 млн т.

3.2.3. Руди хрому. Хром відкрив французький хімік А. Поклен у 1787 р. в мінералі крокоїті (хромат свинцю), а назву цей метал отримав завдяки розмаїтості забарвлення своїх сполук від грецького слова “сугота”, що озна-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

чає колір, фарба. У чистому вигляді це сірувато-білий блискучий пластичний метал, стійкий проти корозії за кімнатної температури через утворення на поверхні оксидної плівки, а при 1 800...2 000 °С згорає в кисні з утворенням оксиду Cr_2O_3 . За температури 1 800 °С може поєднуватися з галогенами, сіркою, азотом, кремнієм, вуглецем та іншими елементами, а за кімнатної – легко реагує з розведеними соляною та сірчаною кислотами з виділенням водню. Чистий хром легко піддається механічній обробці, а за наявності домішок стає крихким.

Кларк хрому в земній корі становить 0,08 % (800 г/т), його середній вміст у різних магматичних породах коливається від тисячних відсотка (у гранітах) до 0,2 % (у перидотитах). У природі відомо 25 мінералів хрому. Найпоширенішими і цінними щодо промислового використання є *магнохроміт*, *хромпикотит* та *алюмохроміт*, які за зовнішнім виглядом неможливо розрізнити, тому їх називають хромітами. Крім того, хром входить до складу таких мінералів як *фуксит* (хромова слюда), *хромовий хлорит*, *хромвезувіан*, *хромдіопсид*, *хромтурмалін*, *уваровіт* (хромовий гранат). Усі вони нерідко зустрічаються у складі руд, але самі промислових концентрацій не утворюють. Іони хрому є хромофорами, що надають яскравого забарвлення деяким дорогоцінним каменям, наприклад, смарагду.

Руди хрому (хроміти) вперше виявлено на Уралі в 1799 р. На початку XIX ст. вони використовувались лише як вогнетривкий матеріал для футерування металургійних печей, отримання фарб і видублювачів шкіри. Пізніше хром почали використовувати як легуючий матеріал, що покращує властивості виробів зі сталі. Основними споживачами хромітів є металургійна (80 % світового видобутку), вогнетривка (10 %) і хімічна (10 %) промисловості. У металургії хром використовується головним чином як метал або легуючий сплав (ферохром) при виплавці сталей різних марок та спеціальних сплавів. Додавання ферохрому або чарж-хрому до сталей підвищує їх в'язкість і твердість, а також покращує їх антикорозійні властивості. Хром також необхідний для виробництва нержавіючих, жаростійких, кислототривких, інструментальних та інших видів сталей. Сплави хрому з кобальтом, вольфрамом, молібденом використовуються як антикорозійні покриття. У хімічній промисловості хроміти застосовуються для виробництва двохромовокислих солей натрію і калію (хромспіків) та інших сполук хрому, що використовуються як барвники в текстильній і лакофарбовій промисловостях, як видублювачі шкіри, каталізatori тощо. Металічний хром використовується переважно для хромування сталевих виробів, а радіоактивні ізотопи хрому – в медицині.

Руди хрому знаходять застосування при виготовленні хромомagneзитових вогнетривів і хромбетону для футерування мартенівських та індукційних печей, конвертерів, обертових печей у цементній промисловості.

У металургійній промисловості використовуються магнохромітові руди з вмістом Cr_2O_3 не менше 48 %. Для хімічної промисловості та виготов-

3.2. Сировина чорної металургії ...

лення вогнетривких матеріалів використовуються хромпікотитові й алюмохромітові руди з вмістом Cr_2O_3 понад 33 %.

Залежно від потреб використання, отримують хром різного ступеня чистоти. Найчистіший хром у промислових умовах одержують електролізом концентрованих водних розчинів Cr_2O_3 або Cr_2O_3 . Повне очищення хрому від будь-яких домішок (рафінування) досягається обробкою особливо чистим воднем за температури 1 500...1 700 °С.

В Україні рудопрояви хрому відомі у трьох районах з розвитком ультраосновних порід: Середньому Побужжі, Верховцівському і Білозерському (рис. 3.11). Проте лише на Середньому Побужжі з ними пов'язуються промислові перспективи. Тут виявлено понад 60 невеликих масивів гіпербазитів, з яких найбільш вивченим є *Капітанівський масив* (Кіровоградська обл.) з прогнозними ресурсами хромітових руд 6,5...7,0 млн т при середньому вмісті Cr_2O_3 – 28 %. Руди в основному рідко- і густовкраплені, потребують збагачення. Родовище розвідане до глибини 600 м. Прогнозні ресурси (P_1) по 15 масивах гіпербазитів, розміщених у межах Капітанівського рудного поля, становлять 50 млн т руди при середньому вмісті оксиду хрому 24 %, за категорією P_2 – ще 31,2 млн т. Окрім того, на Побужжі прогнозується відкриття ще не менше п'ять родовищ капітанівського типу з прогнозними ресурсами кожного понад 2,5 млн т руди. За даними А. Войновського, загальні прогнозні ресурси хромітових руд Побужзького регіону оцінюються в 170,9 млн т.

Капітанівське родовище є комплексним: кори вивітрювання містять силікатні нікелеві руди, а також підвищені концентрації золота (0,7...0,9 г/т) і платини; попутно можуть також видобуватись вермикуліт і боксити. За результатами технологічних випробувань з хромітових руд родовища можна отримувати концентрат із вмістом оксиду хрому – 32...41 % з виходом останнього 68,8...82,1 %, що відповідає вимогам до вогнетривів. Установлено також можливість отримання золотоносного концентрату з масовою часткою золота 23,7...25,9 % і вилученням його з концентрату 57...79,5 %.

У 2007 р. фірма *Donbassinvestgroup* отримала ліцензію на проведення геологорозвідувальних робіт та здійснення дослідно-промислової розробки *Східно-Липовеньківського рудопрояву хрому* (Кіровоградська обл.). Розвідувальними роботами підтверджено промислову цінність рудопрояву. Родовище репрезентоване двома рудними покладами, які простежені на 40...80 м за простяганням і 50...75 м за падінням. За кількістю хромшпінелідів і вмістом триоксиду хрому руди поділяються на суцільні, густовкраплені і рідковкраплені. Вміст триоксиду хрому в них становить, відповідно, понад 35 %, 15...35 % та 6...15 %. Головними рудними мінералами є хромшпінеліди. Підраховані запаси хромової руди до 300 м склали понад 4 млн т з середнім вмістом оксиду хрому більше 17 %. Нині технологічний комплекс з видобування й збагачення хромової руди знаходиться на стадії проектування.

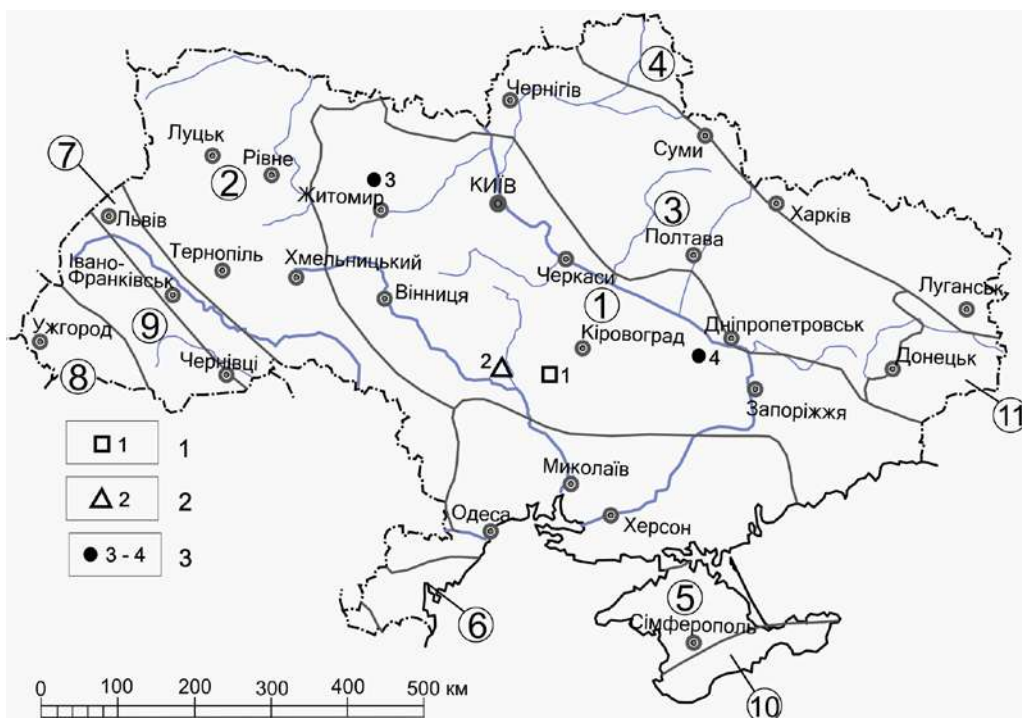


Рис. 3.11. Розташування родовищ і рудопроявів хрому

Умовні позначення: 1 – магматогенні родовища: 1 – Капітанівське родовище і прояви Побузької групи; 2 – родовища в корах вивітрювання: 2 – Побузька група родовищ; 3 – шлаки титанового виробництва: 3 – Іршанська група родовищ, Малишевське родовище. Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Різновиди суцільних руд родовищ Середнього Побужжя придатні для виготовлення магnezіальних вогнетривів, а також для виплавки ферохрому. Густовкраплені руди легко збагачуються гравітаційним методом з отриманням 73,8 % концентрату, в якому вміст триоксиду хрому досягає 42 %. Загалом на родовищах переважають густовкраплені руди, а на суцільні припадає лише 20 % запасів. Затверджені запаси хромових руд Капітанівського (ділянка Центральна) та Липовеньківського родовищ складають 1 575 тис. т (станом на 1.01.2011 р.). Липовеньківське родовище розробляється ТзОВ «Побузький феронікелевий комбінат», на ділянку Центральну Капітанівського родовища у 2004 р. надано спецдозвіл ТзОВ «Феррексपो» на розробку.

Розробка Капітанівського і Східно-Липовеньківського родовищ дає змогу хоча б частково забезпечити потреби української промисловості у хромітовій сировині (які становлять за деякими оцінками біля 300...350 тис.

3.3. Сировина кольорової металургії

т – хромових концентратів для виробництва хромистих феросплавів і така ж кількість – для виробництва вогнетривів). Зараз ці потреби задовільняються за рахунок імпорту сировини з Казахстану і Російської Федерації (Урал).

Починаючи з 2001 р. ринок хрому активно зміцнюється. За останні пару літ ціни на хромовий концентрат виросли з 200 до 500 дол./т. Ціна на металічний хром на початку 2008 р. становила 12,9–13,2 тис. дол./т. За прогнозами аналітиків SOGRA до 2020 р. очікується стабільний ріст світових цін на хром як наслідок обмеженості ресурсів та зростаючого попиту, що свідчить про високу перспективність проектів з видобутку й переробки хромових руд.

Хромітові родовища Середнього Побужжя Українського щита можуть стати основою для створення власної сировинної бази. Їх освоєння дасть змогу отримувати щороку 110...150 тис. т концентрату. Безумовно, це недостатньо для забезпечення хромом потреб промисловості України і необхідно шукати інші джерела. Такими можуть бути хромвмісні гіпергенні кобальт-нікелеві силікатні руди, які локалізуються в нонтронітових і вохристих зонах латеритної кори вивітрювання докембрійських ультрабазитів Українського щита (до 2...10 % Cr_2O_3), збагачені хромом та іншими металами метасоматичні породи докембрійських комплексів, а також шлаки титанового виробництва з ільменітів Малишевського та Іршанського родовищ і зола вугілля Дніпровського басейну та Донбасу в якій міститься до 1 % триоксиду хрому.

3.3. Сировина кольорової металургії

До групи кольорових металів зазвичай відносять алюміній, магній, нікель, кобальт, мідь, свинець і цинк, що є прерогативою виробництва кольорової металургії, яка, на відміну від чорної металургії, в Україні розвинена слабо. Це пояснюється відсутністю в країні ефективної мінерально-сировинної бази цих металів. Сировину для двох алюмінієвих комбінатів (Запорізького та Миколаївського) поставляють із-за кордону, незважаючи на те, що Україна володіє значними ресурсами бокситів, алунітів та іншої (нетрадиційної) глиноземної сировини, які не використовуються. Магній, його оксиди та солі отримують з власної сировини. Виробництво нікелю з українських силікатних руд припинилося в 1997 р. Кобальт, мідь, свинець і цинк взагалі поки що не вироблялися, хоча родовища і численні рудопрояви цих металів присутні в надрах України.

3.3.1. Руди легких металів. Алюміній. Алюміній – це сріблясто-білий, легкий, хімічно активний метал, який утворює сполуки майже з усіма елементами; розчиняється в кислотах і лугах. На повітрі швидко покривається тонкою міцною оксидною плівкою, яка запобігає подальшому окисненню та корозії. У воді, зокрема й морській, також корозійно стій-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

кий. Практично не взаємодіє з концентрованою азотною кислотою, багатьма органічними речовинами та харчовими продуктами. Відзначається пластичністю, легко піддається пресуванню, штампуванню, куванню та волочінню. За електропровідністю він перебуває на четвертому місці серед металів після срібла, міді й золота.

Алюміній – один з найпоширеніших елементів (після кисню і силіцію) у породах земної кори, кларк якого становить 8,8 %. Найбільша його кількість (10,45 %) зосереджена в осадових породах, а найменша (0,45 %) – в ультраосновних. Серед усіх металів він за поширеністю посідає перше місце, проте у вільному стані в природі не зустрічається, а входить до складу алюмосилікатів. Основна маса цього металу зосереджена в бокситах, нефелінах, алунітах, каолінах та інших глиноземистих породах.

У природі відомо понад 250 мінералів алюмінію, але промислове значення як алюмінієва сировина мають такі: *діаспор, беміт, гібсит, нефелін, алуніт, лейцит, дистен, андалузит, силіманіт, кіаніт, каолініт і давсоніт*.

Алюміній у вільному стані вперше виділив у 1825 р. данський учений Х. Ерстед і вже через 30 років (1855 р.) французький хімік С.-К. Девіль запропонував промисловий спосіб виробництва цього металу, а сприятливі умови для розвитку алюмінієвої промисловості з'явилися наприкінці XIX ст. після розробки електролітичного та гідролужного способів одержання алюмінію та глинозему. У сучасній індустрії за масштабами виробництва та споживання алюміній стоїть на другому місці після заліза і на першому серед кольорових металів. Це зумовлено його універсальними властивостями: малою щільністю, високою електропровідністю, пластичністю, механічною міцністю та стійкістю проти корозії, які значно покращуються у сплавах алюмінію з марганцем (дюралюміній), марганцем і магнієм (кольчугалюміній), магнієм (магнал), нікелем (електрон), кремнієм (силумін) та іншими металами.

Унікальні властивості алюмінію та його сплавів зумовлюють значне поширення сфер застосування. Цей метал використовують більш ніж у 700 видах виробництва. Основними галузями його застосування є авіаційна та космічна промисловість, а також авто- і суднобудування. Широкий попит на алюміній в електротехнічній промисловості для виготовлення дроту високовольтних ліній електропередач, обмотки двигунів та трансформаторів, кабелю, конденсаторів і багатьох інших виробів. Алюмінієві сплави необхідні при виготовленні будівельних конструкцій. Висока теплопровідність, майже втричі більша від теплопровідності заліза, робить цей метал придатним для виготовлення різноманітних теплообмінників. Алюміній наносять на поверхню металевих виробів зі сталі й чавуну (алюмінівання), що захищає їх від корозії. Застосовують також процес алітирування – насичення алюмінієм поверхні металевих деталей, які експлуатуються в окислювальному середовищі за підвищеної температури (до 1 100 °С).

3.3. Сировина кольорової металургії

Алюміній використовують також в алюмотермії при виготовленні тугоплавких металів. Відносно низький рівень поглинання нейтронів та мала чутливість структури до радіаційного впливу дає змогу застосовувати алюміній як конструкційний матеріал для ядерних реакторів.

З тонкого порошку алюмінію виробляють сріблясту фарбу, дуже стійку до атмосферного впливу, застосовують його в піротехніці завдяки властивості швидко запалюватися й горіти яскравим полум'ям із виділенням великої кількості тепла. Алюміній також застосовують при виготовленні вибухових речовин, таких як алюмінал, алюмотал та інших. Значна відбивна здатність алюмінію використовується для виробництва високоякісних дзеркал шляхом напилення його у вакуумі на скло. Такі дзеркала рівномірно відбивають промені різної довжини хвиль.

Виготовлені з алюмінію ємності і тара слугують для транспортування рідкого кисню, водню, метану, оцтової та азотної кислот, а також зберігання харчових продуктів, води і масла. Алюміній використовують для виготовлення посуду та інших побутових виробів, також у народному господарстві широко застосовується алюмінієва фольга, яка завдяки пластичності цього металу може мати товщину до 0,01 мм.

Крім металічного алюмінію та його сплавів, велике значення мають різні сполуки алюмінію, серед яких перше місце належить глинозему (Al_2O_3), що є вихідним матеріалом для одержання металічного алюмінію. Гідрат оксиду алюмінію ($\text{Al}(\text{OH})_3$) є необхідним при отриманні сполук алюмінію, сірчаноокислий алюміній ($\text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) широко застосовується в текстильній, паперовій промисловості, у шкіряному виробництві, хлористий алюміній (AlCl_3) є невід'ємною складовою при синтезі органічних сполук і крекінгу нафти, а кріоліт ($\text{Na}[\text{AlF}_6]$) слугує розчинником при електролізі глинозему.

Виробництво металічного алюмінію включає два етапи. Перший – це одержання глинозему з алюмінієвих руд гідролужним (метод Байєра), кислотним, електротермічним способами або спіканням. Другий етап полягає в розчиненні в розплавленому кріоліті глинозему й отриманні за допомогою електролізу первинного металу. Для покращання чистоти його рафінують.

Найпоширенішою рудою, з якої отримують основну кількість світового алюмінію, є боксити. Це тонкодисперсна порода складена гідроксидами алюмінію, діаспору, беміту й гідраргіліту з домішками оксидів та гідроксидів заліза і марганцю, кварцу, опалу, карбонатів кальцію і магнію, глинистих мінералів, оксидів титану тощо.

Боксити є комплексною сировиною. Разом з алюмінієм вони містять, Sc, Ti та інші елементи. Серед них найбільший практичний інтерес становлять V і Ga. Схеми їх вилучення з розчинів, куди вони переходять при переробці бокситів на глинозем, відомі у світовій практиці.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Другим після бокситів за промисловим значенням джерелом алюмінію є нефелінові породи, які входять до складу лужних магматичних комплексів древніх платформ і складчастих областей. Це зазвичай нефелінові сієніти, нефелін-апатитові, лейцитові породи з вмістом нефеліну та лейциту не менше 70 %.

Нефелінові руди є комплексними. Попутно, окрім глинозему, при їх переробці отримують рідке скло, високоякісний цемент, поташ, соду та інші продукти.

Глинозем отримують також з алунітових руд, які є цінною комплексною сировиною для понад 20 видів продукції: сірчаної кислоти, сульфату калію, соди, калійних добрив, високоякісного цементу та ін. Родовища алунітових руд пов'язані з областями молодого вулканізму, де локалізуються серед туфогенних порід. Технологічні схеми переробки руд базуються на легкому розкладанні алуніту в кислотах і лугах.

Нетрадиційною алюмінієвою сировиною є також високоглиноземисті (кіанітові), андалузитові та силіманітові сланці, каолінітові глини та аргіліти, анортозити, лабрадорити, давсоніти, алюмофосфати, а також вторинна високоглиноземиста сировина – шлаки від металургійної переробки залізних руд, серицитові “хвости” збагачувальних фабрик, зола вугілля тощо.

Нині промисловість України не забезпечена власною сировиною. Підприємства з виробництва глинозему та первинного алюмінію (Миколаївський глиноземний завод і Запорізький алюмінієвий комбінат) працюють на імпортній сировині, яка постачається з Гвінеї (до 80 % потреб), Ямайки, Австралії та інших країн, незважаючи на те що в надрах України наявні чималі ресурси бокситів, алунітових порід, нефелінових сієнітів, а також дистен-андалузит-силіманітових кварцитів, гнейсів і сланців.

Основним районом поширення бокситів є Український щит та його схили, де поклади цієї корисної копалини пов'язані з мезозойською корою вивітрювання архейських зеленокам'яних порід. Алунітові руди та алунітовмісні породи разом з поліметалічними рудами локалізуються в неогенових вулканогенних комплексах Закарпаття. З протерозойськими сієнітовими магматичними комплексами Приазов'я Українського щита, а також з палеозойськими габроїдами Дніпровсько-Донецької западини пов'язані нефелінові руди. Корінні поклади андалузит-дистен-силіманітових сланців і кварцитів складають докембрійські високометаморфізовані товщі Українського щита, а розсипні концентрації дистену та силіманіту входять як складові компоненти до покладів комплексних розсипних родовищ Середнього Придніпров'я (рис. 3.12).

Як сировина для отримання алюмінію потенційно перспективними на території України є боксити кори вивітрювання докембрійських кристалічних порід Українського щита. Вони утворюють декілька родовищ і низку рудопроявів в межах Середнього Придніпров'я, але Державним балансом враховано лише запаси Високопільського родовища.

3.3. Сировина кольорової металургії

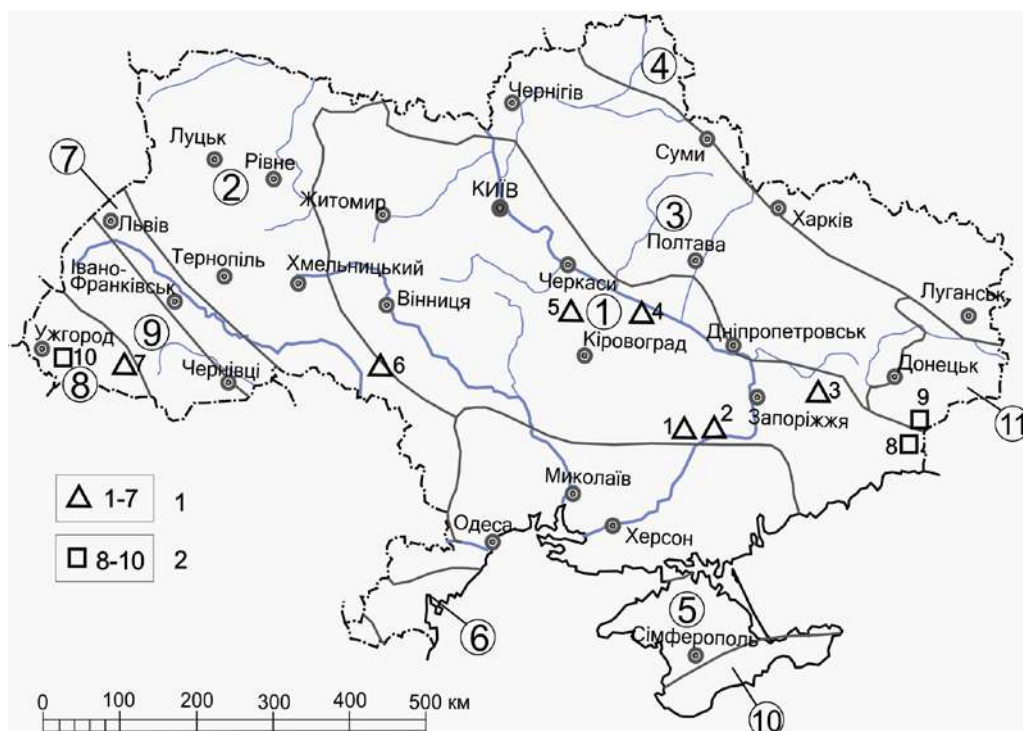


Рис. 3.12. Розташування родовищ і рудопроявів алюмінію

Умовні позначення: 1 – родовища і рудопрояви бокситів: 1 – Високопільське родовище, 2 – Південно-Нікопольське родовище, 3 – Малотерсянський прояв, 4 – Кременчуцький прояв, 5 – Смілянське родовище, 6 – Середньопридніпровський прояв, 7 – Рударнянський прояв; 2 – родовища і рудопрояви нефелінових та алунітових руд: 8 – Октябрська група родовищ, 9 – Покрово-Кирейівський прояв, 10 – Закарпатська група родовищ. Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Високопільське родовище розташоване на південному схилі Українського щита в середній течії р. Інгулець (Криворізький район Дніпропетровської області). Боксити складають верхню зону кори вивітрювання архейських амфіболітів і пов'язаних з ними кварц-хлорит-амфіболових сланців, яка перекрита піщано-глинистими породами кайнозою. Самі боксити формувалися в крейдовому періоді мезозою. Розвідані запаси становлять 18,9 млн т, а загальні ресурси перевищують 72 млн т.

На *Південно-Нікопольському родовищі* бокситові поклади залягають у верхній частині кори вивітрювання амфіболітів, серпентинітів та інших порід архею. Тут виявлено чотири поклади високозалістих бокситів, запаси яких оцінюють у 535 тис. т.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Окрім зазначених родовищ, в Інгулецько-Дніпровському бокситоносному районі виявлено значну кількість рудопроявів, серед яких потенційно перспективними є Богданівський, Олександрійський, Девладівський, Кременчуцький і Малотерсянський.

З континентальними формаціями, що виповнюють ерозійні западини на поверхні докембрійських комплексів Українського щита, пов'язані боксити перевідкладеної кори вивітрювання з вмістом глинозему від 18 до 45 %. Тут вони утворюють лінзи та тіла неправильної форми, складені гібситом, бемітом, гематитом, каоліном і монтморилонітом.

Типовим представником бокситів цього генетичного типу є *Смілянське родовище*, розташоване в Черкаській обл. Середній вміст вільного глинозему тут становить 22,3 %, а запаси бокситів оцінюють у 20,8 млн т.

Промислові боксити виявлено також у південно-західній частині Українського щита (Ямпільський район Вінницької обл.) з вмістом Al_2O_3 46,8...52,4 %, що дає змогу зробити висновок про перспективність бокситоносності Середнього Подністров'я.

Родовища алунітових руд із запасами понад 400 млн т виявлено у кварцитах, які беруть участь у будові вулканічного Вигорлат-Гутинського пасма Закарпаття. Найбільші поклади алунітових руд пов'язані з Біганським і Берегівським родовищами поліметалів.

Біганське родовище розташоване в Берегівському районі Закарпатської обл. Алунітові поклади тут приурочені до кварцитів міоценового віку. Родовище комплексне і включає кварц-алунітові, барит-поліметалічні та поліметалічні руди. Розвідані запаси алунітових руд з вмістом глинозему 15 % становлять 290 млн т.

Берегівське родовище, з запасами алунітових руд 50 млн т, близьке за складом і будовою до Біганського.

Потенційними претендентами на отримання алюмінію є нефелінові високоглиноземисті породи протерозойського віку, поширені в Приазовському мегаблоці Українського щита. У регіоні ці породи входять до складу Октябрського масиву, де розташовані Мазурівське і Калініно-Шевченківське родовища.

Мазурівське родовище маріуполітів з вмістом Al_2O_3 22,45 % і запасами понад 1 млрд т розкрито кар'єром, на сьогодні воно найбільш підготовлене до експлуатації. Позитивним є також те, що поряд працює Донецький хіміко-металургійний завод, який має технологічні можливості для одержання якісного нефелінового концентрату.

Калініно-Шевченківське родовище розташоване в південній частині Окрябрського масиву Приазов'я. За мінеральним і хімічним складом руди мало відрізняються від руд Мазурівського родовища, а їх запаси становлять 330 млн т.

У зоні зчленування Українського щита з Дніпровсько-Донецькою западиною та Донбасом поширені масиви девонських лужних порід. Найбіль-

3.3. Сировина кольорової металургії

шим серед них є *Покрово-Кирейівське родовище* із середнім вмістом Al_2O_3 в рудах 18,3 % і запасами близько 1 млрд т.

З докембрійськими метаморфічними товщами Приазов'я пов'язані гранат-силіманітові руди, прогнозні ресурси яких оцінюються в 60...70 млн т. Державним балансом враховано два родовища високоглиноземної сировини – *Вовчанське* і *Малишевське* у Дніпропетровській обл. загальні запаси дистену і силіманіту яких оцінюються у 3 млрд т.

На північному заході Українського щита знаходиться *Суцанське родовище* дистену, де зруденіння пов'язане в вторинними кварцитами. Прогнозні запаси дистену на ділянці першочергової розробки родовища перевищують 5 млн т.

Отже, Україна має перспективи розширення мінеральної бази алюмінієвої сировини за умови впровадження високоефективних технологій переробки алунітових руд Закарпаття, нефелінових Приазов'я, бокситів Середнього Придніпров'я і Подністров'я, а також дистену Суцанського родовища та високоглиноземистих порід метаморфічних комплексів Українського щита.

3.3.2. Руди кольорових і легувальних металів. Мідь. Мідь є м'яким ковким металом жовто-червоного кольору, що відомий людству ще з IV тис. до Р.Х. Металічна мідь хімічно малоактивна. Вона не взаємодіє з повітрям при температурах менше 200 °С, але під час нагрівання за умови збереження вологи і CO_2 починає окиснюватися. Взаємодіє з галогенами, сіркою, селеном, утворює комплексні сполуки з ціанідами, а також стійкі комплексні сполуки типу подвійних солей. Металічна мідь характеризується високими електро- і теплопровідними властивостями, корозійною стійкістю, добре обробляється тиском у гарячому та холодному стані, утворює сплави з цинком, алюмінієм, нікелем, залізом, марганцем, свинцем та іншими елементами.

Мідь належить до халькофільних елементів, її кларк у земній корі становить 0,0047 %. Окрім самородної міді, в природі відомо понад 200 мідних і мідевмісних мінералів, найголовнішими з яких є *халькопірит*, *халькозин*, *борніт*, *кубаніт*, *сульфосолі (бляклі руди)*, *енаргіт*, *ковелін*, *тенорит*, а також *азурит*, *малахіт*, *хризосола*, *брошантит* і *куприт*.

Завдяки фізичним і хімічним властивостям мідь та її сплави широко використовують в електротехніці, машинобудуванні, військовій справі, для виготовлення різноманітних приладів і обладнання, художніх виробів, монет, деталей теплообмінників, холодильників, вакуумних установок тощо.

Сплави міді з цинком (латунь), алюмінієм і свинцем (бронза), а також нікелем застосовують у машинобудівній промисловості, авіа-, авто- і суднобудуванні, на залізничному транспорті, в електротехнічній промисловості тощо. Солі міді використовують для виготовлення пігментів, засобів для боротьби зі шкідниками і хворобами рослин, як мікродобрива, каталізатори

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

процесів окиснення, у виробництві штучного шовку, шкіряній і хутряній промисловості.

Мідні руди належать до комплексних, оскільки разом з мінералами міді містять мінерали Fe, Zn, Pb, Mo, As, Sb, Au, Ag, Se, Pt, Gd, Ge, Ga, Co та ін., що можуть бути вилучені при їх розробці, а це значно підвищує економічну цінність родовищ.

Зазвичай руди збагачують методом флотації, лише незначна частка багатих мідно-нікелевих і масивних мідно-колчеданних руд, у яких вміст міді становить понад 3...5 %, придатні для безпосередньої плавки. Мідно-нікелеві руди з меншим вмістом корисного компонента збагачують за схемами селективної і колективної флотації з отриманням мідних і мідно-нікелевих концентратів. Залізо-мідні руди, які локалізуються в габроїдах, карбонатитах і скарнових породах, переробляють за схемами селективної флотації і магнітної сепарації з виробництвом мідного та залізного концентратів. Мідно-молібденові, мідно-цинкові колчеданні, власне мідні руди мідистих пісковиків, самородної міді і руди жильних родовищ переробляють методами прямої селективної або колективної і колективно-селективної флотації, що дозволяє отримувати мідні, молібденові, цинкові і сірчані (піритові) концентрати. Із мідно-порфірових руд мідь і молібден вилучають у колективний концентрат, який у подальшому поділяється на кондиційний мідний концентрат і молібденовий промпродукт.

Окиснені та змішані руди збагачуються значно гірше із залученням складних комбінованих схем, які включають сульфідизацію окиснених мінералів, подальшу флотацію, або хімічне та бактеріологічне і купчасте вилуговування в чанах.

Мідні концентрати й багаті мідні руди з вмістом міді понад 3...5 % піддають пірометалургійній обробці, що дозволяє отримувати чорну мідь, а з газів металургійного виробництва вилучають сірчану кислоту або сірку, з пилу – Pb, Zn, Bi, Cd, Ge та ін. елементи. Із чорної міді шляхом електролітичного рафінування виробляють мідь високої чистоти і відокремлюють численні корисні компоненти, а з електролітичного шлаку вилучають селен, телур і благородні метали.

Щорічно Україна використовує до 150 тис. т мідної металопродукції, більшу половину якої складає рафінована мідь. Ці потреби у зв'язку з відсутністю в країні власної мінерально-сировинної бази, забезпечуються переважно за рахунок експорту або шляхом використання металічного брухту. Незважаючи на те, що на території України відомо понад 150 рудопроявів міді, розвіданих і переданих на баланс родовищ станом на сьогодні немає. До потенційно перспективних міднорудних районів України належать Український щит, Волино-Подільська плита, Дніпровсько-Донецька западина і складчасті Карпати (рис. 3.13).

На *Українському щиті* промисловий інтерес становлять мідно-нікелеві, мідно-колчеданні і залізо-мідні рудопрояви. Перші представлені Прутів-

3.3. Сировина кольорової металургії

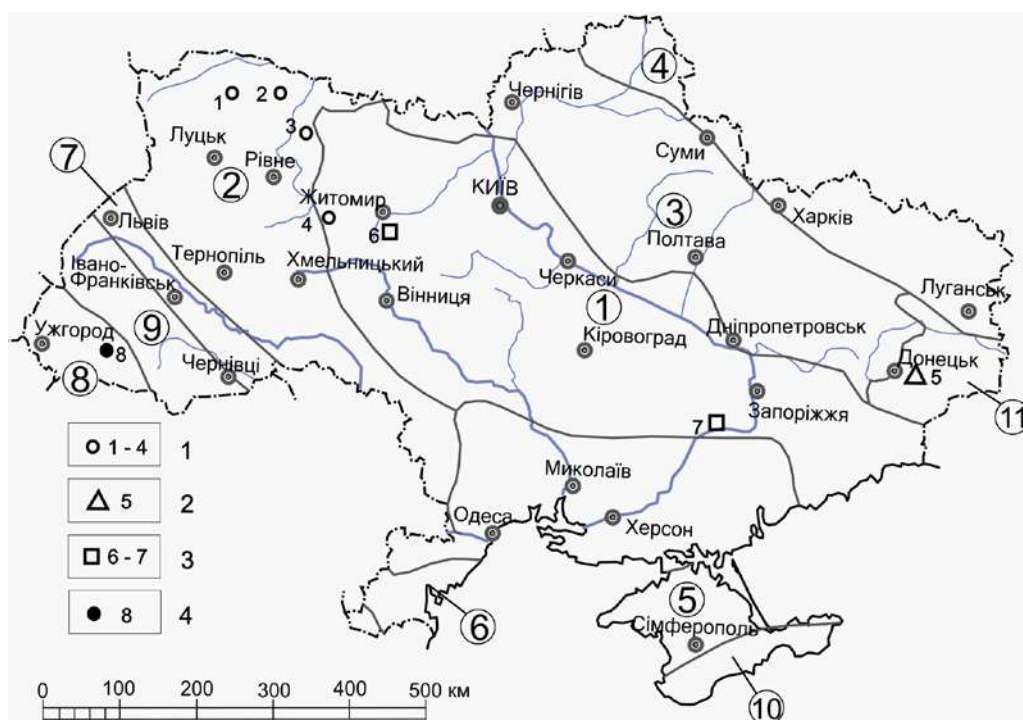


Рис. 3.13. Розташування родовищ і рудопроявів міді

Умовні позначення: 1 – самородна мідь у неопротерозойських осадово-вулканогенних товщах: 1 – Ратненський рудний вузол, 2 – Кухотський рудний вузол, 3 – Рафалівський рудний вузол, 4 – Шепетівський рудний вузол; 2 – поклади в палеозойських пісковиках і сланцях; 5 – рудопрояви Бахмутської западини; 3 – мідно-нікелеве зруденіння в докембрійських комплексах Українського щита; 6 – Волинська рудна провінція, 7 – Середньопридніпровська рудна провінція; 4 – колчеданно-поліметалічне і сульфідно-кварцове зруденіння в кайнозойських комплексах Українських Карпат; 8 – Карпатська рудна провінція.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

ським проявом, який знаходиться в межах Волинського мегаблоку і приурочений до однойменної інтрузії габроїдів. Мідно-колчеданні прояви виявлено в зеленокам'яних структурах Середньопридніпровського мегаблоку, а залізо-мідні – у метаморфічних породах зони Криворізько-Кременчуцького глибинного розлому.

У межах Волино-Подільської плити мідна мінералізація приурочена до трапів волинської серії венду, де виявлено 11 горизонтів самородної міді, з яких п'ять–шість характеризуються промисловими параметрами. Рудопрояви в регіоні утворюють чотири рудних вузли (Волинський рудний район): Ратненський, Кухотськовольський, Рафалівський і Шепетівський, прогнози

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

ресурси міді яких оцінюються в 25 млн т. Окрім того, у Середньонаддністрянському районі відомо до 64 проявів міді, локалізованих в червонобарвних піщано-глинистих відкладах девону.

Стратиформні прояви міді відомі також і в нижньопермських та девонських відкладах *Дніпровсько-Донецької западини* (Гладосівське, Івангородське, Берестянське) і *Донецької складчастої області* (Миколаївське). Прогнозні ресурси міді тут перевищують 3,2 млн т.

У *Карпатському регіоні* мідно-колчеданне зруденіння приурочене до Мармароського масиву, а у складчастих Карпатах мідисті сланці та пісковики відомі серед крейдових відкладів Дуклянсько-Чорногірської зони, палеоген-неогенових теригенних товщ Скибової зони, а також червонобарвних теригенних відкладів Передкарпатського прогину.

Крім власне мідних родовищ, потенційним джерелом видобутку міді можуть бути промислові відходи гірничодобувних підприємств. Одним із техногенних нагромаджень міді є відходи Костянтинівського заводу "Укрцинк" у Донецькій обл., у яких виявлено підвищений вміст міді, свинцю, цинку і благородних металів. По суті це техногенне родовище, де міститься 8 тис. т міді, 24 тис. т цинку і 10 тис. т свинцю. Їх видобуток можливий шляхом застосування купчастого вилуговування з високим вмістом рентабельності, що також буде сприяти ліквідації відвалів з покращанням екологічного стану довкілля.

Свинець і цинк. Свинець відомий людству ще з глибокої давнини. Про це свідчать знахідки свинцевих водопровідних труб при розкопках Помпей, свинцевих монет, виявлених у Китаї (II тис. р. до Р.Х.), свинцевих виробів в Азії та Месопотамії, вік яких перевищує 3...3,5 тис. р.

Природний *свинець* – пластичний ковкий метал блакитно-сірого кольору. На повітрі він швидко покривається тонкою плівкою оксиду, що запобігає його подальшому окисненню. Реагує з азотною та оцтовою кислотами, лужними розчинами, а при нагріванні – із сіркою, галогенами та деякими іншими металами, але з соляною та сірчаною кислотами не взаємодіє. Середній вміст свинцю в земній корі становить 0,0016 %, при цьому в ультраосновних породах цей показник дорівнює 0,00001 %, основних – 0,0008 %, кислих 0,002 % й осадових – 0,002 %.

Цинк у вигляді чистого металу вперше отримав у 1746 р. німецький хімік А. Маргред, але цинкові руди були відомі й розроблялися людиною з найдавніших часів. Їх називали "біла земля" (окиснена цинкова руда) і застосовувалися вони як добавка при виплавці міді, бронзи та латуні.

Цинк – це сріблясто-білий метал синюватого забарвлення. На холоді він крихкий, а за температури 100 °С набуває пластичних властивостей і легко прокатується в тонкі листи товщиною до 0,05 мм. До температури 200 °С є стійким до впливу водяної пари. Реагує з кислотами, лугами, аміаком, солями амонію; у вологому середовищі – з хлором і бромом, а при нагріванні – з киснем. Належить до важливих біогенних елементів.

3.3. Сировина кольорової металургії

Кларк цинку в земній корі становить 0,0083 %. В ультраосновних породах його середній вміст дорівнює 0,003 %, породах середнього складу – 0,0072 %, а кислого – 0,006 %.

Зазвичай у рудних родовищах свинець і цинк зустрічаються разом, утворюючи поліметалічні руди, які також містять золото, срібло, мідь, рідкісні і розсіяні елементи.

У природі відомо близько 180 мінералів свинцю. Основне промислове значення серед них належить сульфідам, сульфосолям, карбонатам і силікатам свинцю серед яких найбільш поширеними є *галеніт, буланжерит, церусит, англезит, піроморфіт, ванадиніт і вульфеніт*.

Цинк входить до складу 60 мінералів, найпоширенішими з яких є *сфалерит, вюрцит, смітсоніт, цинкіт, гідроцинкіт, вілеміт і каламін*.

Хімічна стійкість, ковкість і м'якість, велика густина і низька температура плавлення забезпечують свинцю широкий попит у промисловості. Близько 40 % цього металу використовують для виробництва акумуляторів. Крім того він застосовується для виготовлення оболонки кабелю, у військовій справі – захисних екранів від радіоактивного випромінювання, а також до останнього часу – як антидетонаторна добавка до бензину. Через токсичність самого металу та його сполук у останні роки сфера застосування свинцю суттєво звузилась. Майже повністю припинено його використання у виробництві таких фарбників як білила, крона, сурик, оболонки електрокабелів, при виготовленні будівельних конструкцій, захисного покриття, пакувальних матеріалів. Проте загальне споживання свинцю зростає у зв'язку з розвитком машинобудування, сірчанокислого виробництва, а також бабітв, друкарських сплавів та боєприпасів.

Цинк завдяки своїм антикорозійним властивостям застосовується для оцинкування залізних листів, труб, дроту та інших виробів. Значна його кількість йде на виготовлення сплавів (бронза, латунь, мельхіор), цинкових білил, акумуляторних батарей, наповнювачів гуми, а порошок цинку застосовують у металургії благородних металів. При збагаченні корисних копалин, а також у хімічному виробництві цинк використовують як осаджувач металів, а також у лакофарбовій промисловості.

За співвідношенням корисних компонентів свинцево-цинкові руди поділяються на свинцеві, цинкові, свинцево-цинкові, колчеданні мідно-цинкові і колчеданні поліметалічні. Головними їх рудними мінералами є галеніт, сфалерит, церусит, англезит, смітсоніт і каламін.

Металічний свинець одержують окиснювальним випалюванням сульфідних руд із подальшим відновленням PbO до чорного металу, який пізніше піддається рафінуванню та очистці. Найчистіший метал отримують шляхом амальгамації, зонної перекристалізації тощо. Металічний цинк отримують випалюванням руд з подальшим вилуговуванням сірчаною кислотою та електроосадженням із розчину ZnSO₄.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Основними способами збагачення є різні види флотації. Часто використовують попереднє гравітаційне збагачення у важких суспензіях. Для бідних руд застосовують мікробіологічні методи або купчасте вилуговування.

Україна володіє потужностями щодо виробництва свинцю та цинку, але, незважаючи на це, видобуток власних свинцево-цинкових руд займає незначну частку в загальних потребах сировини. У Донецькій обл. працює один з найбільших у Європі виробників свинцю і цинку Костянтинівський завод “Укрцинк”, потужності якого складають 80...90 тис. т/рік свинцю і 20...30 тис. т/рік цинку. Водночас головні споживачі свинцю і цинку України, такі як Акумуляторний завод ІСТА (м. Дніпропетровськ), “Поліграфтехніка” (м. Олександрія), “Південкабель” (м. Харків) та ін., орієнтуються на продукцію й сировину, яку привозять з Казахстану, Росії, Узбекистану. Внутрішні потреби України у свинцю й цинку становлять понад 74 тис. т і задовольняються за рахунок поставок із Казахстану, Росії, Узбекистану, Болгарії, Чехії та Польщі.

Свинцево-цинкові родовища в Україні відомі і розробляються з XVIII ст. в Передкарпатті (Трускавецьке родовище), пізніше на межі XIX–XX ст. відкрито родовища в Нагольному кряжі Донбасу (Нагольчанське і Нагольно-Тарасівське) та Карпатах (Рахівське). Сьогодні виявлено родовища і рудопрояви поліметалів різних масштабів на всій території України, окрім Причорномор’я та Скіфської платформи. Вони складають чотири металогенічних провінції поліметалічних руд: Карпатську, Дніпровсько-Донецьку, Українського щита і південно-західного схилу Воронезької антеклізи, серед яких найбільший інтерес становлять перші дві.

Карпатська металогенічна провінція охоплює Закарпатський внутрішній прогин, складчасті Карпати і Передкарпатський передовий прогин. Тут основна частина родовищ і рудопроявів свинцю та цинку приурочена до неогенових вулканітів Вигорлат-Гутинського пасма. Потенційно перспективним у межах не тільки регіону, але й усієї України є Берегівсько-Біганське рудне поле, до якого входять Берегівське, Біганське, Мужіївське родовища, декілька рудопроявів і перспективних ділянок. У складчастих Карпатах відоме Рахівське родовище, а в Передкарпатському крайовому прогині – Трускавецьке (рис. 3.14).

Берегівське золото-поліметалічне родовище приурочене до товщі туфогенних порід неогену. Головними корисними компонентами рудних тіл є свинець, цинк, золото і срібло. Мінеральний склад руд досить різноманітний. За кількісним співвідношенням мінералів тут виділяються такі типи руд: золото-пірит-галеніт-сфалеритовий, золото-кварц-гематитовий, золото-адуляр-кварцовий і золото-срібло-барит-гідрослюдястий. Середній вміст свинцю в рудах становить 2,09 %, а цинку – 5,08 %. За масштабами родовище відносять до категорії середніх, оскільки запаси свинцю оцінюють в 350 тис. т, а цинку у 850 тис. т.

3.3. Сировина кольорової металургії

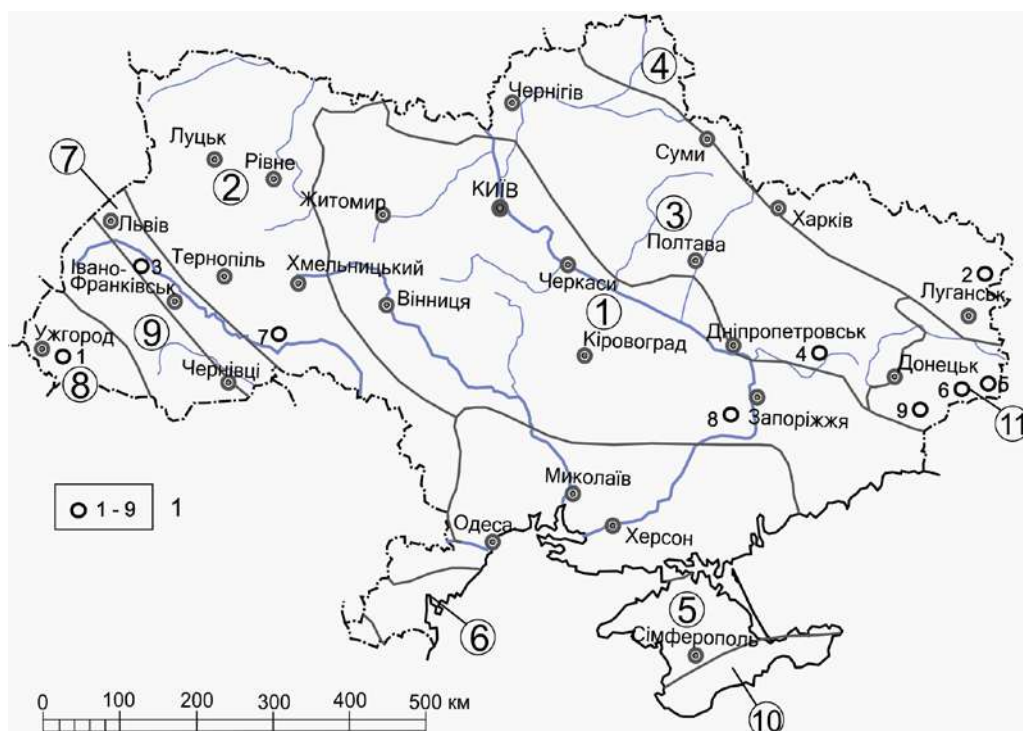


Рис. 3.14. Розташування родовищ і рудопроявів свинцю і цинку

Умовні позначення: 1 – Берегово-Біганський рудний район (Берегівське, Біганське, Мужіївське родовища); 2–6 – родовища: 2 – Марківське, 3 – Трускавецьке, 4 – Біляївське, 5 – Нагольно-Тарасівське, 6 – Нагольчанське; 7–9 – рудопрояви: 7 – Подільсько-Придністровської металогенічної зони, 8 – Середньопридніпровської металогенічної зони, 9 – Південно-Донбаської рудної зони.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Біганське родовище комплексних алуніт-барит-поліметалічних руд характеризується тричленною будовою. Верхня частина складена алунітовими рудами, запаси яких складають 169 млн т, нижче залягають баритові руди із запасами 4,2 млн т, а найнижчі горизонти сформовані барит-поліметалічними рудами із супутньою мінералізацією міді, кадмію, срібла і золота. Загальні запаси свинцю на родовищі оцінюють у 120 тис. т, а цинку у 381 тис. т. Станом на 1.01.2011 р. Біганське родовище готується до розробки (спеціальний дозвіл отримано дочірнім підприємством “Штоерман-Україна” ГМБХ на видобування баритових руд з супутнім вилученням поліметалів і срібла).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Мужіївське золото-поліметалічне родовище просторово і за геологічною будовою є одним цілим з Берегівським. Підраховані в його межах запаси свинцю становлять 780 тис. т, а цинку – 1 600 тис. т, що за умови річного видобутку руди 500 тис. т може забезпечити завод “Укрцинк” цинковим концентратом у кількості 47 тис. т/рік протягом 15 років.

Берегівське і Мужіївське родовища не розробляються.

Загалом рудний потенціал Берегівського рудного району виглядає так: прогнозні ресурси свинцю становлять 1 670 тис. т, запаси – 404 тис. т, а цинку – відповідно 2 500 тис. т і 971 тис. т.

Дніпровсько-Донецька металогенічна зона характеризується наявністю двох геолого-промислових типів поліметалічного зруденіння. Це жильні поліметалічні родовища складчастого Донбасу і свинцево-цинкові родовища, приурочені до солянокупольних структур Дніпровсько-Донецької западини. У Донбасі відомі невеликі родовища поліметалічних (Нагольно-Тарасівське і Нагольчанське), золото-поліметалічних (Бобриківське) та срібло-поліметалічних руд (Журавське), які знаходяться в межах Нагольного кряжу. Більшість з них потенційно перспективні з огляду на наявність у рудах золота і срібла, тобто як золоторудні і срібні родовища, а свинець та цинк можуть бути лише супутніми компонентами. На відміну від них сульфідне зруденіння в солянокупольних структурах Дніпровсько-Донецької западини характеризується власне свинцево-цинковою мінералізацією; найперспективнішим об’єктом (а їх у регіоні виявлено 15) є Біляївське родовище.

Нагольно-Тарасівське родовище представлене анкерит-кварцовими жилами з сульфідами, які локалізуються в тектонічній зоні серед солених континентальних відкладів пермі, а вік зруденіння – ранній тріас. Рудна мінералізація представлена асоціацією сфалериту, галеніту, халькопіриту, тетраедриту, арсенопіриту, бурконіту і піротину. Промислового інтересу родовище не становить.

Нагольчанське родовище залягає серед піщано-аргілітових відкладів, які складають склепінну частину антиклінальної структури. Основними рудними мінералами є сфалерит і галеніт, присутні також бляклі руди, халькопірит та ін. Промислових перспектив родовища не виявлено.

Біляївське свинцево-цинкове родовище розташоване на території Первомайського родовища Харківської області, у північно-західній частині Донбасу, де приурочене до солянокупольних структур і брахіантиклінальних складок, що ускладнюють Бахмутську улоговину. Зруденіння прожилково-вкрапленого, вкрапленого типу, іноді масивне. Мінеральний склад руд репрезентований асоціацією галеніту, сфалериту, піриту, марказиту і мельниковіту. Іноді містяться також піротин і пентландит. Запаси свинцю становлять 265 тис. т, а цинку – 618 тис. т. Підраховані на глибину до 600 м ресурси оцінюють для свинцю від 300 до 1 500 тис. т, а цинку – від 700 до 3 000 тис. т. Супутніми компонентами свинцево-цинкових руд є срібло, золото і кадмій. Родовище перспективне для промислового освоєння.

3.3. Сировина кольорової металургії

На *Українському щиті* виявлено численні свинцево-цинкові, поліметалічні і рідкіснометалічні-поліметалічні рудопрояви на Сергієвському золото-рудному родовищі, у Приазов'ї, Суцано-Пержанській зоні, Криворізькому басейні, але на сучасному етапі їхнє вивчення не становить промислового інтересу.

На південно-західному схилі *Воронезької антеклізи* встановлено низку проявів стратиформного свинцево-цинкового зруденіння (Айдахський, Рівнянський, Харківський та ін.), що визначає цей регіон як потенційно перспективний. Найвивченішим серед всіх рудопоявів є *Марківський прояв*, розташований в однойменній депресії. Зруденіння прожилково-вкраплене, рідше масивне і жилородне, репрезентоване асоціацією піриту, сфалериту, галеніту і марказиту. Постійними супутниками є сфалерит і флюорит, іноді зустрічаються арсенопірит, антимоніт, кіновар, тверді і рідкі бітуми. Прогнозні ресурси цинку оцінюють до 12,6 млн т, а свинцю – 0,8 млн т.

З огляду на зазначене вище, можна зробити висновки, що розвиток мінерально-сировинної бази свинцю і цинку України слід орієнтувати насамперед на освоєння родовищ Закарпаття, а також і Біляївського в Харківській області. Враховуючи територіальну близькість останнього до заводу "Укрцинк", можна передбачити його першочергове освоєння.

Титан. Чистий титан є високопластичним сріблясто-білим ковким металом, придатним для обробки в гарячому та холодному стані, але найменші домішки азоту, кисню, вуглецю роблять його крихким.

Титан відкрито в 1792 р. англійським хіміком і мінералогом У. Грегором в ільменіті. Тоді цей мінерал називали менаканітом, оскільки його виявлено на околиці містечка Менакан, що у Великій Британії. У 1795 р. титан встановлено німецьким хіміком М. Клапротом у рутилі. Свою назву цей метал отримав на честь цариці ельфів Титанії, або, за іншою версією, на честь Титанів, могутніх синів Урана (Неба) та Геї (Землі).

При температурі 550 °С титан корозійно стійкий завдяки утворенню тонкої, але міцної оксидної плівки, а за температури понад 550 °С взаємодіє з киснем, утворюючи діоксид титану. Він стійкий в азотній кислоті та слабких розчинах сірчаної, але взаємодіє з соляною, щавлевою, мурашиною кислотами і сухими галогенами. Корозійно стійкий в атмосферному повітрі, морській воді, вологому хлорі, гарячих і холодних розчинах хлору, різноманітних технологічних розчинах. З вуглецем, бором, селеном і телуrom утворює металоподобні тугоплавкі сполуки високої твердості.

Кларк титану в земній корі дорівнює 0,57 %. Він входить до складу майже 70 мінералів, серед яких найбільше промислове значення мають *ільменіт, рутил, анатаз, лейкоксен і лопарит*.

Широке застосування металічного титану та його сполук почалося на початку ХХ ст. Виробництво титанових білил, що характеризуються високою покривною здатністю, стійким білим кольором, високими екологічними показниками в порівнянні зі свинцевими та цинковими білилами, роз-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

почато в США і Норвегії в 1908 р. На теренах Радянського Союзу перші заводи з виробництва пігментного діоксиду титану з вітчизняних ільменітових концентратів сірчано-кислотним способом розпочали роботу в 1935–1939 рр.

Основним споживачем титану є лакофарбова промисловість, потреби якої складають 55...60 % світового видобутку діоксиду титану. Цю сполуку також використовують як пігмент і наповнювач у гумовій промисловості та при виробництві пластмас.

Висока корозійна стійкість в агресивних середовищах, міцність, низька питома вага титану надають цьому металу та його сплавам перевагу над іншими конструкційними матеріалами, незважаючи на високу вартість. Титанові сплави міцністю перевищують сплави заліза й нікелю, а за корозійними властивостями стоять на одному рівні зі сплавами благородних металів. Названі особливості забезпечили широке використання цього металу в авіаційній, космічній галузях та морському суднобудуванні. Технічний титан використовують при виготовленні хімічних реакторів, трубопроводів, обладнання, що працює в агресивному середовищі, зокрема в хімічному машинобудуванні. Так, термін експлуатації титанових елементів насосів для перекачування агресивних рідин у сотні разів більший, ніж їх аналогів з нержавіючої сталі. Біохімічна інертність титану робить його незамінним при виготовленні устаткування для харчової промисловості та у відновлювальній хірургії, наприклад для виготовлення штучних суглобів. На відміну від заліза та його сплавів, в умовах глибокого холоду титан зберігає міцність і високу пластичність, що дає змогу застосовувати його в криогенній техніці. Титан добре піддається поліруванню і придатний для виготовлення дзеркал телескопів, які не тьмяніють, художніх виробів – від дрібних прикрас до монументальної скульптури. Із титану виготовляють найякісніше альпіністське обладнання.

Металічний титан отримують магнітометричним методом – відновленням тетрахлориду титану металічним магнієм або натрієм. Вихідною сировиною слугують окисні руди. З ільменітових руд титан відділяють від заліза плавкою в електропечах. Шлаки, що утворюються, хлорують разом з вуглецем і як результат отримують тетрахлорид титану, який після очистки відновлюють у реакторах із нейтральною атмосферою. У результаті отримують губчастий титан, який після подрібнення переплавляють у вакуумних дугових печах на злитки з додаванням легуючих домішок. Інколи для виробництва титану використовують методи порошкової металургії, зокрема відновлення титану гідритом кальцію.

Україна володіє потужною сировинною базою титану, що повністю забезпечує потреби вітчизняної промисловості та значний експортний потенціал. Усього на теренах держави виявлено та розвідано понад 40 родовищ (Державним балансом враховуються запаси 24 родовищ), з яких експлуатується тільки вісім (рис. 3.15).

3.3. Сировина кольорової металургії

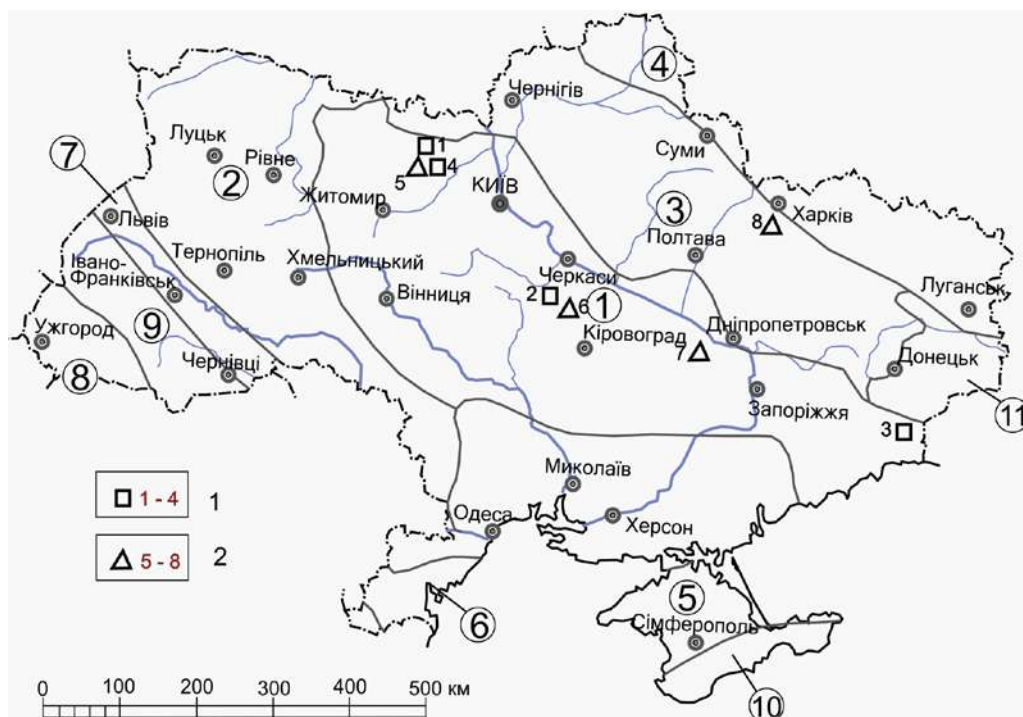


Рис. 3.15. Розташування родовищ і рудопроявів титану

Умовні позначення: 1 – **корінні родовища:** 1 – Коростенська група родовищ і проявів, 2 – Корсунь-Новомиргородська група проявів, 3 – Покрово-Кирівський прояв; 4 – Торчинське родовище; 2 – **розсіпні родовища:** 5 – Іршанська група родовищ, 6 – Корсунь-Новомиргородська група проявів, 7 – Малишевське (Самотканське) родовище, 8 – Краснокутське родовище.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

В Україні титанові руди зосереджені в межах Українського щита і його схилів. У регіоні встановлено магматичні, залишкові і розсіпні родовища та рудопрояви титану. Родовища перших двох груп генетично і просторово пов'язані з габро-анортозитовою асоціацією порід Коростенського і Корсунь-Новомиргородського інтрузивних масивів протерозою.

Залишкові родовища титану знаходяться на Волині і в Приазов'ї, де вони приурочені до каолінової кори вивітрювання габроїдних, анортозитових і лужних порід.

Основною мінеральною базою титану України є ільменітові та комплексні рутил-циркон-ільменітові розсіпні родовища кайнозойського віку, зосереджені в північно-західній (Іршанське на Поліссі), центральній (Малишевське на Дніпропетровщині) частинах Українського щита, а також на схилах Дніпровсько-Донецької та Причорноморської западин.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Титанові руди зазначених регіонів представлені такими типами:

- ✓ циркон-рутил-ільменітові давні поховані прибережно-морські розсипища фації мілководного моря (Малишевський тип);
- ✓ ільменітові алювіальні, алювіально-делювіальні континентальні розсипища (Іршанський тип);
- ✓ ільменітові та апатит-ільменітові елювіальні родовища кори вивітрювання основних порід;
- ✓ корінні апатит-ільменіт-титаномагнетитові родовища в габроїдах;
- ✓ циркон-рутил-ільменітові сучасні прибережно-морські розсипища піщаних пляжів і мілководного шельфу (Джарилгацький тип).

Нині експлуатують лише перші два з названих типів. Головні запаси титану України, пов'язані з корінними рудами в магматитах основного складу, не розробляють.

Найбільшим в Україні, а також на теренах СНГ, є розсипне циркон-рутил-ільменітове *Малишевське родовище*, приурочене до похованих піщано-глинистих відкладів прибережно-морських фацій міоценового й олігоценного морів. Знаходиться воно на Дніпропетровщині в басейні р. Самоткань; відкрите в 1954 р., а експлуатується з 1961 р.

Родовище становить розсип довжиною 19 км і шириною 2,5 км. Корисні мінерали – циркон, рутил, ільменіт – концентруються в тонкозернистих пісках сарматського ярусу та полтавської серії, потужність яких досягає 35 м. Вміст рутилу в них складає 8...13 кг/м³, циркону – 2,5...7,0 кг/м³, ільменіту – 22...45 кг/м³. На його базі працює Вільногірський гірничо-збагачувальний комбінат, забезпечений розвіданими запасами більше ніж на 40 років. На комбінаті виробляють ільменітовий, рутиловий концентрати. Ільменітовий концентрат переробляється на титанову губку і частково використовується для отримання штучного рутилу. Рутиловий концентрат використовується переважно для покриття зварювальних електродів.

Ільменітові алювіальні, алювіально-делювіальні континентальні розсипи відомі в північно-західній частині Українського щита, де утворюють Іршанське, Верхньоіршанське, Лемненське, Лівобережне, Межирицьке, Ушицьке, Ушомирське, Злобицьке та інші родовища.

Іршанське родовище відкрите в 1951 р., а експлуатується з 1956 р. Розсипи приурочені до алювіальних пісків четвертинного віку, які залягають на розмитій поверхні мезозойської кори вивітрювання протерозойських ільменітоносних порід габро-анортозитової формації. На їх базі працює Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат, який продукує ільменітовий концентрат для виробництва пігментного двооксиду титану та титанової губки.

Ільменітові та апатит-ільменітові елювіальні родовища кори вивітрювання основних порід розташовані в межах Волинського мегаблоку Українського щита. Найбільшим серед них є *Стремигородське родовище*, розташоване в межах Коростенського плутону. Тут при вивітрюванні корінних

3.3. Сировина кольорової металургії

піроксенітів сформувалася кора вивітрювання потужністю до 35...40 м. Рудотною є третя зона кори вивітрювання істотно каолінового складу з вмістом TiO_2 до 10,8 % і P_2O_5 до 2,6 %. У результаті збагачення отримують кондиційний ільменітовий та апатитовий концентрат з вмістом TiO_2 49...51 % і P_2O_5 – 38,5...40,5 %.

Корінні апатит-ільменіт-титаномагнетитові родовища в габроїдах приурочені до магматичних утворень Коростенського плутона, у межах якого розвідані Стремигородське, Торчинське, Кропивненське, Юрівське, Федорівське та інші родовища.

Корінні апатит-титанові руди з вмістом TiO_2 до 16 % є також серед габроїдів Корсунь-Новомиргородського плутону в центральній частині Українського щита (Інгульський мегаблок), де вони утворюють *Носачівське родовище*.

Циркон-рутил-ільменітові прибережно-морські розсипища утворюються на морських піщаних косах і порівняно коротких ділянках сучасних берегів Чорного та Азовського морів. Рудна мінералізація представлена ільменітом, рутилом, лейкоксеном і цирконом. Проте промислових концентрацій серед цього типу розсипищ на сьогодні не виявлено.

Отже, Україна володіє унікальною сировинною базою комплексних титанових руд у корінних, залишкових і розсипних родовищах, які територіально зближені і знаходяться в освоєних районах з розвинутою промисловою структурою та транспортом. Це дає змогу суттєво розширити існуючі виробничі можливості з видобутку титану і створити в Україні потужний титановий гірничодобувний і переробний комплекс.

У 2010 р. Україна експортувала 283 572 т титанових руд, головно у США, Російську Федерацію, Чехію та Китай.

Ванадій. У чистому вигляді ванадій – це ковкий метал світло-сталевого кольору, що легко піддається обробці під тиском, за кімнатної температури не піддається дії повітря, морської води та розчинів лугів. Стійкий до кислот, за винятком плавикової. За корозійною стійкістю в соляній та сірчаній кислотах він значно перевищує титан і нержавіючу сталь. При температурі вище 300 °С на повітрі поглинає кисень і стає крихким, а при високих температурах утворює з вуглецем тугоплавкий карбід, що має високу твердість.

Кларк ванадію в земній корі становить 0,02 %. Найбільшим його вмістом характеризуються такі породи як габро і базальти (у них сконцентровано до 90 % усієї кількості ванадію), а серед осадових утворень підвищені концентрації цього елемента спостерігаються в біолітах, до яких належать асфальтити, вугілля і бітумінозні фосфати, у бітумінозних сланцях, бокситах, а також в оолітових і кременистих залізних рудах.

Відомо близько 80 мінералів ванадію – природних ванадатів, але промислово цінність мають лише *роскоеліт, карнотит, ванадиніт, деклуа-*

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

зит, кульсоніт і патроніт. Концентраторами ванадію є також такі мінерали як *титаномагнетит, сфен, рутил, ільменіт, піроксени, амфіболи і гранати.*

Уперше ванадій відкрито в 1801 р. мексиканським мінералогом А. Дель Ріо в бурій свинцевій руді. Через три десятки років (1830 р.) шведський хімік Н. Сефсерм виявив новий хімічний елемент у залізній руді з Табергу (Швеція) і назвав його ванадієм на честь давньоскандинавської богині краси – Ванадіс.

Промислове застосування ванадію для легування чавуну і сталі розпочалося лише в 1905 р. Він сприяє видаленню кисню та азоту з чавуну і сталі, підвищує твердість, пружність та опір розриву, знижує масу конструкцій, підвищує зносостійкість, поліпшує зварюваність сталі.

Сплав заліза з ванадієм – ферованадій і його замітники (карван, сольван, ферован, нітрован) – використовують у чорній металургії для легування сталей. Із титан-ванадієвих сплавів виготовляють деталі реактивних літаків і космічної техніки. Завдяки жаротривкості ванадієвмісні сталі застосовують в енергомашинобудуванні у конструкціях деталей паротурбінних установок великої потужності, газових турбін високого і низького тиску та в атомних енергетичних установках. Легований ванадієм чавун широко використовують у машинобудуванні для виготовлення тих частин механізмів, що працюють із підвищеною напругою. Із сталей, легованих ванадієм, виготовляють швидкорізальні інструменти. Широке застосування знайшли також ванадієві бронзи і мідно-ванадієві сплави. Ванадій не має заміни в титанових сплавах для аерокосмічної промисловості; використовується як каталізатор замість платини, у хімічній промисловості – як каталізатор у процесі крекінгу нафти, виробництва кислот, анілінових фарб, каучуку, для фарбування скла і кераміки, виготовлення кольорової плівки.

Сировиною для одержання ванадію є екзогенні й ендегенні руди, де він міститься у вигляді домішок в магнетиті, ільменіті, рутилі або у вигляді власних мінералів – роскоеліту, карнотиту, ванадиніту, деклуазиту, кульсоніту, патроніту.

На теренах СНГ головною сировиною для виробництва ванадію є титаномагнетитові руди. Після їх доменної плавки майже весь ванадій переходить у чавун. У процесі переділу чавуну на сталь залишаються шлаки, які містять до 25 % V_2O_5 . Вони піддаються випалу з сільвінітом або содою та наступному вилуговуванню з виділенням технічного оксиду ванадію. При сплавленні його із залізом одержують ферованадій. Металічний ванадій отримують карбо-, кальцієво- і магнієтермічним відновленням технічного п'ятиоксиду ванадію або термічною дисонацією йодиду ванадію. Для отримання ванадію високої чистоти проводять його рафінування шляхом застосування таких технологій як електроліз розплавлених галогенідів вісмуту, проста і зонна індукція, дугова й електронна плавка у вакуумі.

Серед генетичних типів промислових родовищ ванадію розрізняють магматичні, вивітрювання, розсипні, осадові та матаморфогенні. Головне промислове значення мають магматичні родовища.

3.3. Сировина кольорової металургії

В Україні відомі незначні за запасами концентрації ванадію в магматичних і метасоматичних породах докембрію Українського щита. На особливий інтерес серед них заслуговують підвищені концентрації цього металу в тальк-серпентин-магнезитових породах інтрузивного покладу Білозерської структури, а також в метаультрабазитах Конкського району (Запорізька обл.). В останні роки виявлено ванадієву мінералізацію в продуктах метасоматичних процесів, приурочених до залізо-кременистих утворень Кривбасу, де ванадій є супутньою копалиною на залізородних родовищах, що дозволяє припускати можливість отримання його концентратів. У вигляді елементів-домішок ванадій виявлено також і в осадових оолітових залізних рудах Керченського басейну.

Потенційно перспективними об'єктами видобутку ванадію як супутнього елемента, на теренах України є корінні родовища магматичних апатит-ільменіт-титаномагнетитових руд, алювіальних і прибережно-морських розсипищ циркон-рутилового складу, уран-ванадій-скандієвих метасоматитів у докембрійських комплексах Українського щита (рис. 3.16). На сьогодні Державним балансом ураховано ресурси супутнього ванадію в одинадцяти комплексних родовищах: Стремигородському, Торчинському, Злобицькому і Малишевському та ін. Вісім родовищ розташовані у Житомирській, два – в Дніпропетровській, одне – в Київській областях. Розробляється комплексне Малишевське родовище, але ванадій з ільменіту не вилучається. Запаси ванадію підраховано також на комплексному уран-ванадій-скандієвому Жовторіченському родовищі. Як альтернативне джерело ванадію з вторинної сировини уваги заслуговують відходи нафтоперігінних і титанових підприємств, золи і пилу ТЕЦ і ТЕС.

Головні ресурси України пов'язані з *титаномагнетитовими рудами* Стремигородського, Торчинського і Злобинецького комплексних фосфортитанових родовищ зосереджених у габро-анортозитах Коростенського плутону Волині. Вміст V_2O_5 у рудах цих родовищ становить 0,22...0,25 %.

Ванадій міститься і в апатит-ільменітових рудах Федорівського і апатит-ільменіт-титаномагнетитових рудах Кропивницького родовищ Волинського мегаблоку, а також перспективні об'єкти виявлено в габро-анортозитових масивах Корсунь-Новомиргородського плутону Інгільського мегаблоку, де в габроїдах зустрічаються рудні поклади з ільменітом, магнетитом, титаномагнетитом, рутилом і сульфідами. Прояви ванадію також відомі в невеликих дайкоподібних масивах Лихівського габроїдного поясу Криворізького району.

Розсипні прояви ванадію в Україні представлені комплексними алювіальними і прибережно-морськими циркон-ільменітовими та ільменітовими розсипами, приуроченими до кайнозойського осадового чохла північного і південного схилів Українського щита (Малишевське, Іршанське, Валки-Гацьківське родовища). Носіями ванадію є ільменіт, титаномагнетит і рутил.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

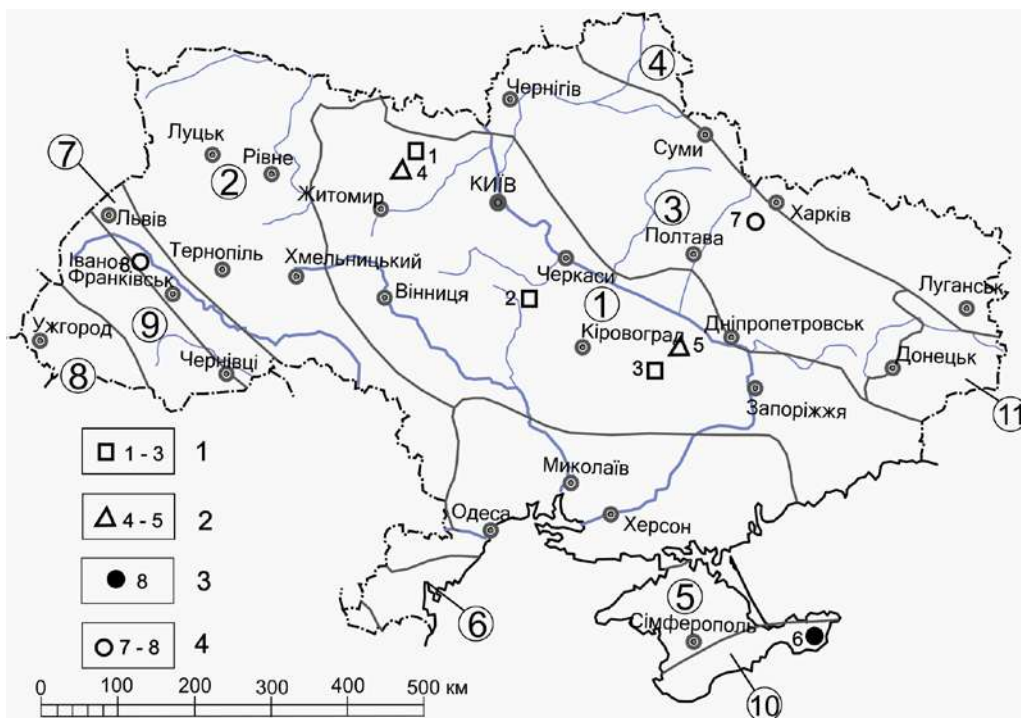


Рис. 3.16. Розташування родовищ і рудопроявів ванадію

Умовні позначення: 1 – корінні магматичні апатит-ільменітові і метасоматичні уран-ванадій скандіїві: 1 – Коростенська група (Стремигородське, Федорівське, Видибірське і Торчинське родовища), Корсунь-Новомиргородська група проявів, 3 – Жовторіченське родовище; 2 – розсипні ільменітові і циркон-ільменітові: 4 – Іршанська група родовищ, 5 – Малишевське родовище; 3 – осадові бурозалізнякові родовища; 6 – Керченська група родовищ; 4 – родовища, пов'язані з природними бітумами; 7 – Дніпровсько-Донецької западини, 8 – родовища Передкарпаття.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Уран-ванадій-скандіїві метасоматити поширені серед утворень залізистої кременисто-сланцевої формації Жовторіченського, Первомайського і Ганнівського залізорудних родовищ Кривбасу, де руди приурочені до карбонатно-лужних метасоматичних зон.

Осадові родовища ванадію представлені керченськими бурими залізними рудами неогенового віку Керченського півострова (Комиш-Бурунське, Ельтиген-Ортельське, Новоселівське та інші родовища), що містять підвищену концентрацію ванадію в оолітових, "коричневих" і "тютюнових" рудах.

Загальні запаси ванадію в залізних рудах Керченського півострова оцінюють в 1 млн т.

3.3. Сировина кольорової металургії

Значні концентрації ванадію знаходяться у нафтових родовищах Дніпровсько-Донецької западини і Передкарпатського прогину. У золі нафти газоконденсатів цих регіонів вміст металу становить 1...3 %, а в бітумінозних пісках та інших породах – до 0,5 %.

Як джерело ванадію потенційний інтерес, становлять також ванадієвмісні кварц-слюдисті сланці Кривбасу протерозойського віку, вуглецеві сланці Донбасу і менілітові – Карпат, карбонатно-лужні метасоматити й ураноносні альбітити в докембрійських комплексах Українського щита, фосфорити Донбасу, боксити Наддніпрянщини, кори вивітрювання докембрійських і базит-ультрабазитових порід Українського щита, а також вугілля Львівсько-Волинського та Дніпропетровського вугільних басейнів.

Значні концентрації ванадію (до 15...25 % V_2O_5) містяться в техногенній сировині (зола, шлаки, шлами, пил) ТЕС і ТЕЦ, твердих і рідких відходах нафтоперегінних заводів, відходах титанового виробництва, промислових розчинах і “чорних шламах” глиноземних заводів, шлаках металургійних заводів, шахтних водах вугільних і залізрудних родовищ.

Отже, в Україні є певний потенціал організації власного видобутку ванадію як супутнього елемента комплексних родовищ або відходів виробництва титанової сировини, бокситів, шлаків і золи теплових електростанцій.

Нікель. Нікель у чистому вигляді вперше був отриманий у 1751 р. шведським хіміком А. Крошtedтом, під час аналізу миш'яково-кобальтової руди, у якій окрім заліза й кобальту, учений виявив новий “напівметал”, назвавши його нікелем. Проте використовували його в сплавах ще за III тис. р. до Р.Х. Населення Єгипту, Індії і країн Малої Азії виготовляло з природних сплавів заліза і нікелю предмети домашнього побуду та зброю, а в Південному Китаї з комплексних руд, які містили нікель і мідь – сплав “пекфон”. У Європі назва “нікель” походить від назви мінералу купфернікел, що перекладається як мідний ошуканець, з якого саксонські гірники безуспішно намагалися одержати мідь.

Нікель – це сріблясто-білий метал із сильним блиском, що тьмяніє на повітрі. Завдяки своїй твердості, ковкості, пластичності, тугоплавким властивостям він добре піддається всім видам механічної обробки (куванню, прокатці, штампуванню), а також є добрим провідником тепла та електричного струму. Критична точка магнітного перетворення (точка Кюрі) для нього становить 360 °С, а за менших значень температури він стає феромагнітним.

Для нікелю характерне слабе окиснення. В умовах звичайної температури він покривається тонкою оксидною плівкою, що захищає його від вологи і робить антикорозійним. Не піддається корозії навіть при нагріванні за наявності їдкого натрію. Сірчана, соляна та азотна кислота розчиняють нікель дуже повільно, а з лугами він не взаємодіє.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Такі фізичні та хімічні властивості забезпечили нікелю промисловий попит. Сьогодні основна його частина використовується у виробництві легированих сталей і сплавів.

Сплавами нікелю з хромом, молібденом, титаном, алюмінієм, берилієм, послуговуються для виготовлення жароміцних деталей реактивних двигунів. У поєднанні з кобальтом він утворює тверді й надтверді сплави, а з алюмінієм – легкі жароміцні. Зі сплавів нікелю та міді виготовляють різноманітні метали.

Нікель широко застосовують для нікелювання металевих виробів, що покращує їх зовнішній вигляд і запобігає корозії. Технічно чистий нікель з незначними домішками інших елементів використовують у харчовій промисловості, сульфат нікелю – в електропромисловості для виробництва залізо-нікелевих лужних акумуляторів, металічний нікель, сульфат і закис нікелю – для виробництва хімікатів, реактивів і каталізаторів.

Кларк нікелю в земній корі становить 0,0058 %. Найвищі концентрації нікелю характерні для ультраосновних порід (середній вміст 0,12 %), що робить їх потенційно перспективними на виявлення промислових покладів. У породах кислого складу середній вміст нікелю становить 0,0008 %. Самородний нікель разом із залізом входить до складу метеоритів.

Промислові концентрації нікелю пов'язані з сульфідними мідно-нікелевими магматичними рудами і силікатними рудами кори вивітряння.

Основними мінералами магматогенних сульфідно-мідно-нікелевих руд є *пентландит*, *халькопірит* і нікеленосний *піротин*. Інші рудні мінерали цього типу руд представляють *магнетит*, *пірит*, *кубаніт*, *ільменіт*, *хроміт*, *сфалерит* і *платинові* мінерали.

Силікатні нікелеві руди кори вивітряння ультраосновних порід складені такими мінералами як *гарнієрит*, *непуїт*, *ревдискіт*, *нонtronіт* та ін.

Первинні сульфідні мідно-нікелеві руди спершу піддають селективному збагаченню методом флотації, у результаті чого отримують мідний, нікелевий і піротиновий концентрат. У подальшому нікелевий концентрат разом з флюсами плавлять в електричних печах з метою відділення порожньої породи та вилучення нікелю в сульфідний розплав, який називається штейном і містить 10...15 % нікелю.

Разом з нікелем у штейн переходить частина заліза, кобальту і практично повністю мідь та благородні метали. Залізо вилучають шляхом продувки рідкого штейну в конверторах, після чого одержують сплав міді та нікелю – фанштейн, який повільно охолоджують, тонко подрібнюють і піддають флотації для поділу на мідь і нікель. Нікелевий концентрат випалюють у киплячому шарі до отримання оксиду нікелю NiO. Відновлення нікелю проводять в електричних дугових печах. Пізніше з чорного нікелю відливають аноди та піддають рафінуванню електролітичним способом, що дозволяє отримувати чистий нікель.

3.3. Сировина кольорової металургії

Із силікатних руд кори вивітрювання нікель також може бути сконцентрований у штейн шляхом введення в шихту флюсів – гіпсу або піриту. Штейн, який утворюється після плавлення, містить 16...20 % Ni і 16...18 % S та Fe. Технологія вилучення нікелю зі штейну аналогічна описаній вище, за винятком того, що стадія вилучення міді часто випадає.

Для вилучення нікелю з окиснених (силікатних) руд застосовують також гідрометалургійні методи – аміачне вилуговування попередньо відновленої руди, сірчаноокислотне автоклавне вилуговування тощо.

В Україні власна мінерально-сировинна база нікелю представлена екзогенними родовищами силікатного нікелю кори вивітрювання, зосередженими в Середньому Придніпров'ї і Середньому Побужжі. Станом на 1.01.2011 р. Держбалансом враховано запаси по десяти родовищах (Дніпропетровська обл. – 4, Кіровоградська обл. – 4, Миколаївська обл. – 2), з яких ТзОВ "Побузький феронікелевий комбінат" розробляється лише Липовеньківське. Руди цих родовищ характеризуються низьким вмістом нікелю (0,38...1,24 %) вони придатні для виплавки феронікелю. Потреби промисловості України в нікелі, які складають близько 5 000 т/рік, задовольняються за рахунок імпорту з Росії та Норвегії.

На території України промислові екзогенні родовища нікелевих і залізо-нікелевих руд пов'язані з корою вивітрювання докембрійських (зазвичай архейських) ультраосновних порід. Вік кори вивітрювання, на думку більшості дослідників, юрсько-нижньокрейдовий. Родовища, як уже зазначалося, зосереджені на Побужжі та в межах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита (рис. 3.17).

Побузька група включає шість родовищ: Пушкінське, Липовеньківське, Капітанівське, Деренюхинське, Грушківське і Тернуватське, розташованих на території Кіровоградської обл. Рудоносними є кори вивітрювання ультрабазитів, які вміщують рудні тіла протяжністю від 200 до 2 000 м при ширині 40...500 м і потужністю 2,9...8,7 м. Середній вміст нікелю становить 0,99 %, але на окремих ділянках може сягати 5 %.

Головним мінералом нікелевих руд є нонтроніт, але, окрім нього, складовими є також бейделіт, монтморилоніт, хлорит, джеферизит і вермикуліт.

Тернуватське родовище силікатного нікелю розташоване на правому березі р. Південний Буг в центральній частині Голованівського блоку. Воно охоплює всю площу однойменного серпентинітового масиву, складеного дунітами, перидотитами, піроксенітами, серпентинітами та амфіболітами. Рудоносна кора вивітрювання, потужність якої складає 15 м, переважно нонтронітового складу, а середній вміст у ній нікелю становить 0,91 %. Запаси руди родовища оцінюють у 1,7 млн т, що дозволяє віднести його до категорії середніх.

Дніпровська група родовищ представлена чотирма об'єктами (Девладівське, Червоне, Тернавське, Синельниківське), розташованими на території Дніпропетровської обл. в межах Середньопридніпровського мегаблоку

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

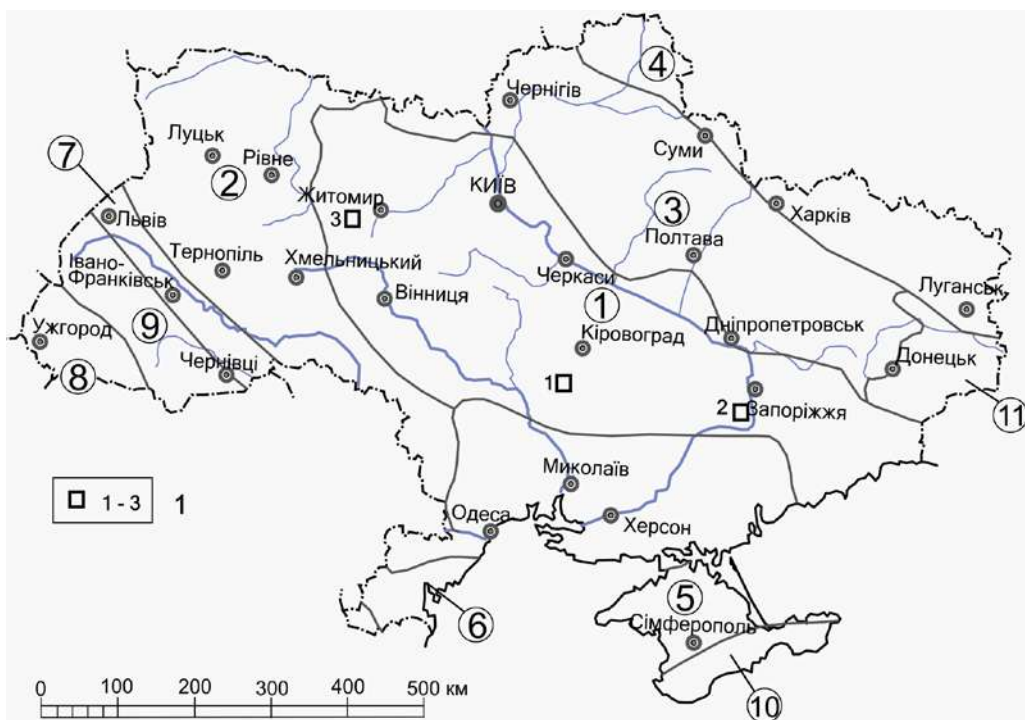


Рис. 3.17. Розташування родовищ і рудопроявів нікелю

Умовні позначення: *Родовища і рудопрояви*: 1 – Побузька група, 2 – Дніпровська група, 3 – Прутівське родовище.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Українського щита. Тут потенційно перспективними на промислові концентрації нікелю є кори вивітрювання ультрабазитів архейського віку з вмістом Ni 0,15...0,35 %. Затверджені запаси руди на родовищі становлять 10,3 млн т.

Потенційно перспективним у регіоні є *Девладівське родовище*, розташоване на території Софіївського району Дніпропетровської обл., де приурочене до однойменного масиву, складеного перитодитами і габро-перитодитами. Рудоносною є нонтронітова кора вивітрювання цих порід з середнім вмістом нікелю 1,06...1,24 %.

Перспективним на пошуки родовищ нікелю в межах Українського щита є також Волинський мегаблок, де виявлено *Прутівський рудопрояв*, приурочений до однойменного базит-ультрабазитового інтрузивного масиву ранньопротерозойського віку. За попередньою оцінкою тут можливе відкриття родовища із запасами нікелю 210 тис. т і кобальту 8 тис. т.

У майбутньому не виключено виявлення промислових концентрацій нікелю в інтрузивних базит-ультрабазитових комплексах архею та проте-

3.3. Сировина кольорової металургії

розою Українського щита, які ще не підлягали детальному металогенічному вивченню.

Кобальт. Кобальт у чистому вигляді – це метал сріблястого кольору. Для нього властиві ковкість, тягучість і тугоплавкість. На повітрі він не окиснюється, не реагує з плавиковою кислотою, але повільно розчиняється в соляній, сірчаній та азотній кислотах.

У Стародавньому Єгипті, Вавилоні і Китаї оксид кобальту застосовувався людиною ще за V тис. р. до Р.Х. як барвник для фарбування скла і емалей у синій колір. Пізніше секрет його отримання був загублений і знову відкритий лише в XVI ст. Відбулося це в Західній Європі, коли гірники Гарцу намагалися отримати метал при плавленні руд, які називали кобольд. Підчас їх плавлення виділявся отруйний дим, причиною якого був кобальтин, що містить миш'як, а метал отримати не вдавалося. Середньовічні рудокопи і металурги вважали, що така ситуація складається не без участі міфічних істот – кобольдів (від нім. *Kobold* – *домовик, гном*). Відомий мінералог того часу Агрикола описував кобальт як отруйний метал, що складається із суміші міді, срібла і вісмуту. Уперше металічний кобальт у чистому вигляді виділив шведський хімік Г. Брандт у 1735 р., а широке його застосування в промисловості почалося тільки в XX ст. і пов'язане передусім з відкриттям його легуючих властивостей для виготовлення надтвердих сплавів – стелітів, до складу яких, окрім кобальту, входять також мідь, вольфрам і молібден.

Кларк кобальту в земній корі становить 0,0018 %. Максимальні його вмісти (0,02 %) характерні для ультраосновних магматичних порід, мінімальні (0,0005 %) – для порід кислого складу. У природі відомо близько 50 мінералів кобальту, найпоширенішими серед яких є кобальтовмісний *пентландит*, *лінеїт*, *кобальтин*, *глаукоdot*, *скутерудит*, *сафлорит*, *асболан*, *еритрин*. Мінералами-носіями кобальту є також *пірит*, *піротин*, *халькопірит* та ін.

Кобальт широко застосовують у металургії. Його сплави із залізом, нікелем, алюмінієм, міддю і платиною мають високу магнітну здатність і вважаються кращим металом для виготовлення постійних магнітів. Тугоплавкі сплави кобальту з хромом, молібденом, нікелем, вольфрамом і ніобієм наділені значною механічною міцністю, яка зберігається за високих температур (720...730 °C), відтак ці сплави продуктивно використовуються в авіації.

Тверді і надтверді стеліти (сплави вольфраму із залізом, хромом, титаном, молібденом та іншими металами) завдяки стійкості робочого інструменту проти стирання і корозії забезпечують потреби металообробної промисловості, а також приладобудування.

Значна кількість вольфрамових сполук знаходить застосування в лакофарбній, керамічній і скляній промисловості, а також у виготовленні

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

емальованих виробів, а сполуки кобальту використовують для одержання чорнил.

Характерною рисою нікелю є тісний зв'язок із залізом, марганцем, міддю, сріблом, вісмутом, золотом та ураном. З огляду на це, в більшості випадків кобальт може видобуватися як супутній компонент, що підвищує рентабельність його видобутку.

Як показує практика, зазвичай кобальт отримують шляхом його вилучення з комплексних нікелевих і мідних руд. Завдяки тому, що більшість промислових руд містить кобальт як супутню домішку, переробка цих руд дуже складна та її спосіб залежить від складу руди.

При переробці кобальтовмісних руд на завершальній стадії одержують розчин хлоридів кобальту і нікелю, що містить домішки міді, свинцю та вісмуту. Після хімічного видалення з розчину супутніх домішок залишається металічний (чорний) кобальт, з якого шляхом застосування електролізних технологій отримують рафінований метал.

В Україні, як і в більшості країн світу, кобальт не утворює самостійних родовищ, а міститься в нікелевих рудах і продуктах їх переробки до яких належать феронікель і нікелевий концентрат. Родовища кобальтовмісних нікелевих руд представлені силікатними рудами кори вивітрювання ультраосновних порід Українського щита і зосереджені в межах Середнього Побужжя та Середнього Придніпров'я. Рудопрояви кобальту виявлено також на Волині і в зоні контакту Українського щита зі складчастою областю Донбасу (рис. 3.18).

В межах Волинського мегаблоку Українського щита кобальт виявлено в сульфідних мідно-нікелевих рудах приурочених до Прутівського, Залізнякавського та Юрівського масивів, складених габро, габро-перитодитами й іншими базит-ультрабазитовими породами.

Потенційною на кобальт є мідно-нікелева мінералізація в інтрузіях ультраосновних та основних порід Середньопридніпровського району. Тут виявлено цілу низку рудопоявів, перспективними серед яких є Варварівський, Алферівський, Вільнохутірський та Червонобалківський.

У Середньому Побужжі кобальтова мінералізація пов'язана з олівіновими, піроксеновими, перидотитовими породами архею, які утворюють дайки і невеликі масиви (Капітанівський, Деренюхинський та ін.) у межах Голованівського блоку.

Загальні балансові запаси кобальту в Середньому Придніпров'ї і на Побужжі враховані по десяти родовищах і становлять 9,74 тис. т, при середньому вмісті металу в руді 0,045 %, а забалансові – 8,4 тис. т. На Побузькому феронікелевому комбінаті з нікелевих руд Липовеньківського родовища кобальт не вилучається як самостійний елемент, а повністю переробляється у феронікель разом з нікелем.

У межах поєднання Українського щита і складчастої області Донбасу рудопрояви кобальту приурочені до Волноваської зони розломів (Миколаїв-

3.3. Сировина кольорової металургії

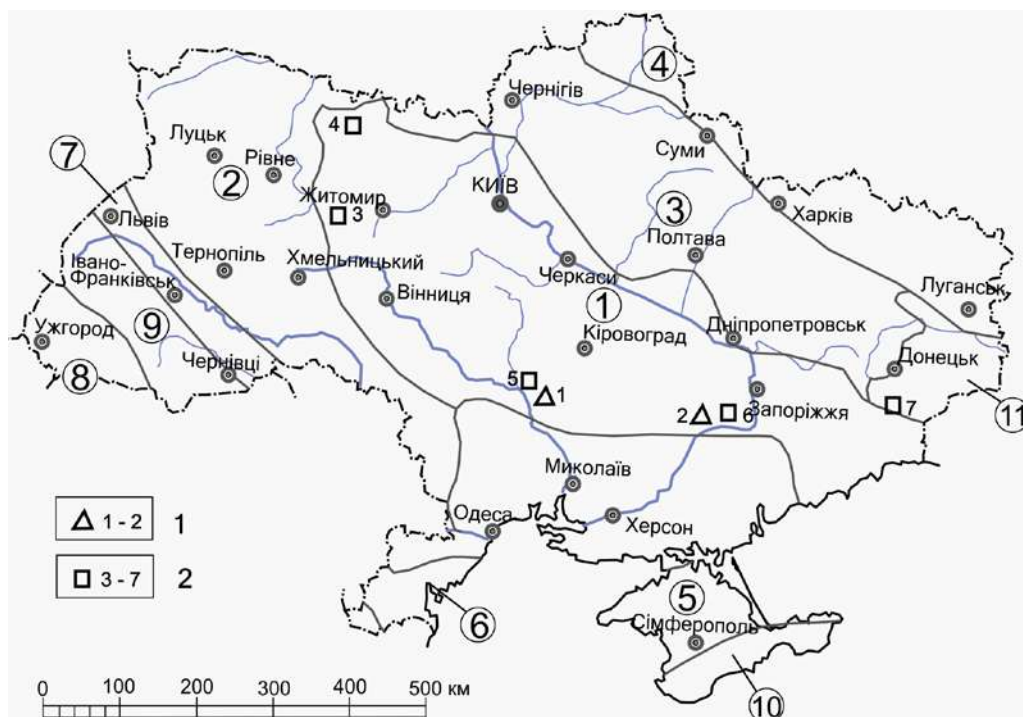


Рис. 3.18. Розташування родовищ і рудопроявів кобальту

Умовні позначення: 1 – кобальт-нікелеві родовища: 1 – Побузька група, 2 – Дніпровська група; 2 – сульфідні мідно-нікелеві родовища: 3 – Прутівка і Залізняки, 4 – Каменське, 5 – Демов'ярське, 6 – Середньопридніпровська група; 7 – Миколаївське і Новотроїцьке кобальт-марганцеві родовища.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

ський рудопрояв), яка розмежовує ці структурні елементи. На відстані 12 км у західному напрямку від Миколаївського рудопрояву, який розташований на лівому схилі р. Мокра Волноваха, знаходиться Новотроїцький рудопрояв кобальту і міді, який також приурочений до Волноваської зони розломів. Тут рудна мінералізація локалізується в контакті тектонічно і метасоматично змінених вапняків та базальтоїдів. Середній вміст кобальту в породах становить 1 %, а його мінералом-носієм є пірит, який утворює кристали розміром до 1 см.

Загалом перспективи України щодо виявлення промислових концентрацій кобальту слід пов'язувати з докембрійськими базит-ультрабазитовими комплексами Українського щита.

Молібден. Молібден відкрив у 1778 р. шведський хімік В. Шеєле, а в металічному вигляді його вперше виділив у 1882 р. швейцарець Х'єльм.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

На вигляд це срібно-сірий метал з характерним блакитним відтінком. Він стійкий у сірчаній і плавиковій кислотах, холодних розчинах лугів, але розчиняється в азотній і соляній кислотах, царській горілці, суміші розбавлених азотної й сірчаної кислот. На повітрі за температури понад 400 °С окиснюється до молібденового ангідриду MoO_3 . У природних умовах дуже часто зустрічається разом з оловом, вольфрамом, берилієм, міддю, свинцем, цинком, ураном і ванадієм. Кларк молібдену в земній корі становить 0,0017 %.

З мінералів молібдену практичне значення мають *молібденіт*, *молібдошеєліт*, *молібдит* і *вульфеніт*.

Сьогодні потреба промисловості в молібдені дуже висока. Його використовують для легування сталей, виробництва термостійких, твердих, кислототривких, антикорозійних сплавів. Останні мають широке застосування в авіаційній, ракетній, ядерній промисловостях, хімічному машинобудуванні, виготовленні електронагрівальних та електровакуумних приладів. Близько 80 % молібдену забезпечує потреби металургійної промисловості, а саме: виготовлення легованих нержавіючих надміцних сплавів, суперсплавів, чавунних зливків і валків для прокатних станів. До 10 % молібдену витрачається на виробництво молібден-металів, з яких виготовляють дріт, прутики, фольгу тощо і такої ж кількості потребує хімічна промисловість для отримання різноманітних солей та інших хімічних сполук.

Металічний молібден завдяки високій температурі плавлення і малому коефіцієнту розширення знаходить застосування в електричних лампах (підвіски вольфрамових ниток), при виготовленні радіоламп і рентгенівських трубок, дроту у високотемпературних електричних печах.

Молібдат амонію використовують у хімлабораторіях як реагент для визначення фосфору; молібдат натрію – у виробництві фарб і лаків, фарбуванні шовку, шерсті, хутра; оксид молібдену – як каталізатор у хімічній і нафтовій промисловості; сполуки молібдену, що легко розчиняються, – як добрива в сільському господарстві, а мономінеральний молібденіт є незамінним мастилом підшипників, які працюють в умовах високих температур.

Молібденові концентрати одержують шляхом механічного збагачення (флотації) молібденових руд або гідрометалургійною переробкою проміжних продуктів. Для обробки комплексних мідно-молібденових руд застосовують комплексну або селективну флотацію.

Родовища молібдену бувають власне молібденові і комплексні. Перша група включає родовища молібден-порфірового геолого-промислового типу, у яких зосереджено близько 31 % світових запасів молібдену; вони забезпечують приблизно 29 % загальносвітового видобутку. Друга група об'єднує мідно-молібденові родовища.

За розмірами розрізняють унікальні родовища із запасами понад 500 тис. т металу, дуже великі – 100...150 тис. т, великі – 50...100 тис. т, середні – 25...50 тис. т і дрібні, запаси яких становлять менше 25 тис. т.

3.3. Сировина кольорової металургії

Потреби України становлять близько 200 т молібдену на рік і покриваються вони за рахунок імпорту руди та концентратів з Таїланду, США, Китаю (2010 р.). Це зумовлено відсутністю в державі підготовлених до розробки і рентабельних родовищ. Разом з тим, Україна має передумови для створення власної мінерально-сировинної бази молібдену. У межах Українського щита відомо близько 100 проявів молібдену. Це Вирівський молібденітовий рудопрояв, флюорит-молібденове Вербинське родовище, Глушківський молібден-шеєлітовий рудопрояв, молібден-поліметалічне зруденіння в метасоматитах Пержанського рудного вузла, Сергіївське кварц-молібденове зруденіння, зруденіння Балка Золота та інші (рис. 3.17).

На сьогодні практичний інтерес становить лише *Вербинське родовище*, розташоване в Житомирській обл. за 50 км на захід від м. Коростеня. Виявлене воно в 1982 р. геологами Житомирської експедиції і нині його вивчення перебуває на пошуково-оцінювальній стадії. Вміщуючими рудні тіла є гранітоїди і метавулканогенно-осадові відклади раннього протерозою. Прогнозні ресурси молібдену до глибини 300 м оцінюють у 126 млн т. В асоціації з молібденом встановлено такі супутні компоненти як вісмут, срібло, реній, олово, поліметали і флюорит.

У межах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита типовими проявами молібденової мінералізації є Східноганнявський, Східносергіївський та Солонянський (рис. 3.19).

Східноганнявський прояв розташований на схід від Ганнявського родовища залізистих кварцитів, яке знаходиться в північно-східній частині Криворізької структури. За складом рудні прожилки мономінеральні або кварц-молібденітові з халькопіритом, арсенопіритом, піротином, піритом, магнетитом, сфалеритом та галенітом.

Східносергіївський прояв розташований на східному фланзі Сергіївського родовища золота, що в Дніпропетровській обл. До рудоносних належать кварцові жили з молібденовою і молібден-вольфрамовою мінералізацією, які локалізуються серед плагіогранітів мезоархею. Руди полімінеральні і, окрім молібденіту, включають пірит, халькопірит, піротин, магнетит, рідше телуриди вісмуту, срібла, сфалерит, шеєліт, галеніт і флюорит. Вміст молібдену в рудах коливається від 0,1 до 0,24 %, а перспективні ресурси підраховані до глибини 300 м, сягають 29 749,8 т металу.

Солонянський прояв розташований на східному борті балки Золотої (басейн р. Сура), що на Дніпропетровщині. Рудоносними є вулканоплутонічні утворення мезоархею Сурської зеленокам'яної структури. Вміст молібдену в рудних тілах, де основним рудним мінералом є молібденіт, коливається від 0,05 до 1,18 %, а прогнозні ресурси металу в межах рудопрояву дорівнюють 24,0 тис. т.

У Приазовському мегаблоці молібденіт встановлено в карбонатитах (Чернігівський прояв), лужних породах (прояв Балка Мазурова) та гранітах (Дмитрівський прояв).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

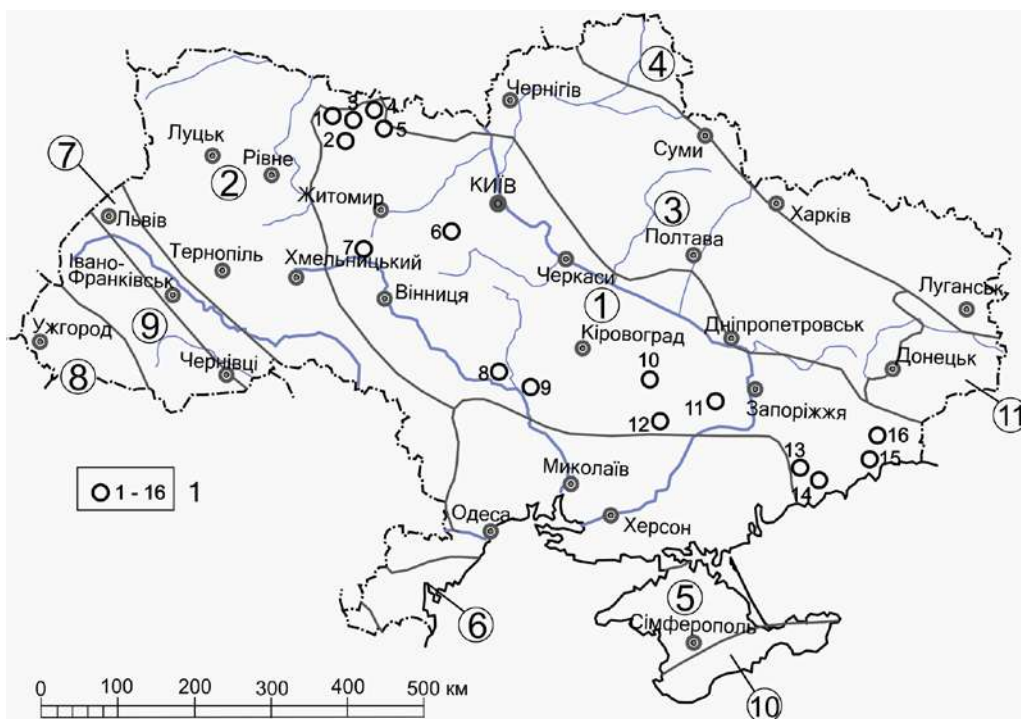


Рис. 3.19. Розташування рудопроявів молібдену

Умовні позначення: **Рудопрояви:** 1 – Вирівський; 2 – Вербинський; 3 – Ясногорський і Томашгородський; 4 – Пержанський; 5 – Коростенський; 6 – Ярошівський; 7 – Малобратославський; 8 – Липовеньківський; 9 – Майський; 10 – Кудашівський; 11 – Сергіївський; 12 – Токівський; 13 – Чернігівський; 14 – Салтичанський і Обіточинський; 15 – Мангушський; 16 – Октябрський і Дмитрівський.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Чернігівський прояв знаходиться в межах однойменного інтрузивного масиву у східній частині Приазов'я. Рудна мінералізація представлена вкрапленнями молібденіту в сінітах і карбонатитах. Сьогодні рудопрояв знаходиться на попередній стадії вивчення.

Прояв Балка Мазурова приурочений до Октябрського масиву лужних порід, який знаходиться в центральній частині Приазовського мегаблоку. Рудоносними є пегматитові жили і зони тріщинуватості сініт-аплітів. Тут молібденіт утворює мономінеральні вкраплення, а також зустрічається в асоціації з халькопіритом, піритом, піротином і сфалеритом. Середній вміст молібденіту в руді становить 0,018 %, а запаси руди перевищують 7,5 млн т, у якій сконцентровано 1 350 т металу.

Дмитрівський прояв знаходиться в гранітному кар'єрі поблизу с. Дмитрівка за кілька кілометрів на південний схід від смт. Волноваха До-

3.3. Сировина кольорової металургії

нецької обл. Тут прояв приурочений до тектонічної зони в гранітах палеопротерозойського віку. Рудна мінералізація вкрапленого і прожилкового типів. Рудопрояв знаходиться на стадії вивчення.

Окрім зазначених проявів, молібденова мінералізація встановлена також серед гранітів, діоритів, габро-діоритів ранньопротерозойського віку в північно-західній частині Українського щита, а також Росинсько-Тікицького мегаблоку.

Вольфрам. Уперше вольфрам виділений у вигляді вольфрамового ангідриду з мінералу шеєліту шведським хіміком Шеєле в 1781 р., а двома роками пізніше (1783 р.) іспанський хімік д'Елуар отримав оксид вольфраму WO_3 з вольфраміту. Назва вольфрам – це переклад німецькою латинських слів *lupi spuma*, що означає вовча піна, які використовував Агрикола, оскільки на тодішніх копальнях Саксонії домішки цього мінералу в олов'яних рудах ускладнювали отримання олова, зумовлюючи його перехід в піну шлаків. Очевидно, щоб підкреслити первинне значення слова вольфрам російською його ще називають *волчец*.

Вольфрам – тугоплавкий і хімічно стійкий метал світло-сірого забарвлення. З киснем він починає взаємодіяти лише за температури 400 °С. При низьких температурах він стійкий до соляної, сірчаної, азотної та інших кислот, але легко розчиняється в суміші азотної з фтором. Його кларк у земній корі становить 0,0001 %. Підвищені вмісти вольфраму характерні для продуктів корової гранітної магми, перенасиченої глиноземом і леткими компонентами (фтором та бором). Основними мінералами-носіями вольфраму є *вольфраміт*, *шеєліт*, *штольцит*, *санмартиніт*, *феритунгстит*, *антуаніт*.

Фізичні та хімічні властивості вольфраму забезпечили його широке застосування, зокрема для виготовлення сталей, що характеризуються високою твердістю, тугоплавкістю, еластичністю та міцністю; карбідів, боратів, матеріалів для електронної, електротехнічної, військової промисловості. Це основний матеріал з якого виготовляють нитки розжарювання електричних ламп, вольфрамовий дріт, електроди і контакти для електроніки та електротехніки. У хімічній промисловості вольфрам добре відомий як катализатор, неорганічний пігмент, високотемпературне мастило.

Основним джерелом вольфраму є вольфрамові, молібден-вольфрамові і олов'яно-вольфрамові руди. Зазвичай вміст WO_3 в рудах становить 0,3...1 % і тільки в багатих він перевищує 1 %. Унікальні за запасами родовища вольфраму нараховують понад 250 тис. т WO_3 , до великих належать такі родовища, запаси яких коливаються від 100 до 250 тис. т, середні родовища – це родовища із запасами 30...100 тис. т, а інші, у яких запаси менше 30 тис. т, визнають дрібними.

В Україні відсутня власна мінерально-сировинна база вольфраму. Проте потенційно перспективними на виявлення промислового вольфрамо-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

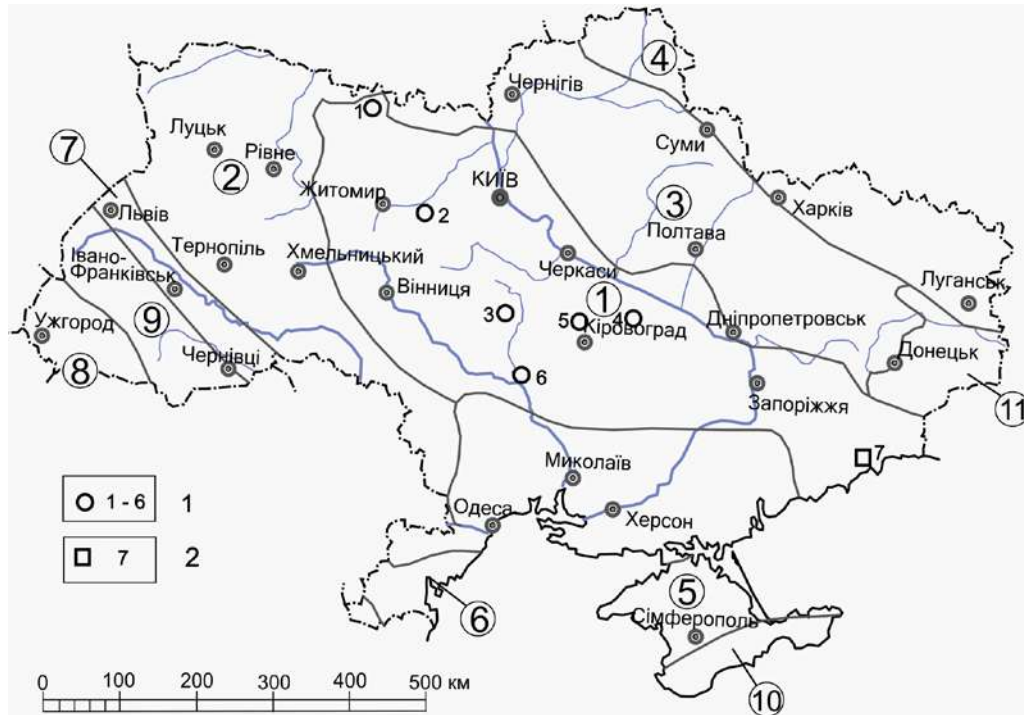


Рис. 3.20. Розташування родовищ і рудопроявів вольфраму

Умовні позначення: 1–6 – приурочені до докембрійських породних комплексів: 1 – Пержанське рудне поле, 2 – Кочерівська група рудопроявів, 3 – Селищенський рудопрояв, 4 – Миколаївсько-Камчатська і Жовтянсько-Успенівська вольфрамоносні зони, 5 – Клинецький рудопрояв, 6 – Майський рудопрояв; 2 – розсипи: 7 – Мануїльська зона.
Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

вого зруденіння є породні комплекси Українського щита. Сьогодні відомі прояви вольфрамової мінералізації, пов'язані Пержанським, Коростенським, Корсунь-Новомиргородським, Кам'яномогильним інтрузивними комплексами (див. рис. 3.20).

Головними промисловими мінералами вольфраму є вольфраміт і шееліт, останній часто утворює розсипи. Метал із вольфрамових концентратів отримують шляхом багатоетапного процесу, який включає хімічне виділення чистої вольфрамової кислоти або її солей, відновлення WO_3 до металічного порошку і перетворення порошку на метал.

Промисловість України потребує до 500 т вольфраму на рік, тому виявлення одного-двох дрібних родовищ із запасами не менше 15 тис. т WO_3 дало б змогу уникнути імпортного постачання металу з Росії, Узбекистану, Нідерландів, Китаю, Японії.

3.3. Сировина кольорової металургії

Прояви вольфрамової мінералізації, як це зазначалося вище, відомі в різних структурах Українського щита. У межах Волинського мегаблоку – це Західний, Кочерівський, Глушковицький, Бесівський, Березова Гатка; у Дністровсько-Бузькому – Придністровський; на Кіровоградщині – Голоківський, Добровеличківський, Чутівський, Новобузький; у Середньому Придніпров'ї – Мотринський, Сурський; на Приазов'ї – Вербівський, Капланівський, Федорівський, Сорочинський, Монгуський, Кичиксу, Кирилівський. Перспективними на виявлення промислової молібден-ванадієвої мінералізації є Олександрівська та Ганнівська ділянки на Криворіжжі, а також Сергіївський, Сурозький, Східноюрівський, Майський та інші золоторудні прояви, пов'язані з зеленокам'яними комплексами регіону.

Олово. Олово відоме людині з доісторичних часів. Згадки про олово знаходимо навіть у Біблії (П'ятикнижжя Мойсея), де воно називається “*bedil*”; у давньоіндійській літературі – “*trapu*”; Гомер називає його “*kassiteros*”, за стародавньою назвою Британських островів – Касситериди. Римляни за часів правління Юлія Цезаря називали олово білим свинцем (*plumbum album*) на відміну від чорного свинцю (*plumbum nigrum*). Сучасна назва олово “*stannum*” походить від санскритського “*sta*”, що означає твердий. У більшості слов'янських мов під оловом розуміють метал свинець, який, очевидно, отримав назву за своєрідною (подібною до свині) формою злитків, які починаючи з XVIII ст. одержували на заводах Уралу.

Природне олово – це м'який сріблясто-білий метал, який на повітрі не окиснюється та є стійким у холодній та гарячій воді. З галогенами при нагріванні утворює галогеніди, із сіркою – сульфіди. Олово є невід'ємною складовою багатьох сплавів (наприклад, олов'янисті бронзи, олов'янисті бабіт).

Кларк олова в земній корі становить 0,0025 %. Підвищені концентрації олова характерні для магматичних порід кислого складу, а в осадових породних комплексах воно утворює каситеритові розсипи.

Відомо понад 20 природних мінералів олова, але промислове значення мають тільки *каситерит*, *станін*, *тиліт*, *франкеїт*, *нордешельдін* і *циліндрит*. Промислові концентрації олова можуть бути супутнім компонентом у гранатах, піроксенах, боратах та інших мінералах. У корах вивітрювання мінерали олова зазвичай утворюють розсипи каситериту. Поряд з кристалічними формами існує також і колоїдна форма каситериту – “деревоподібне олово” гроноподібної та ниркоподібної форми.

Такі властивості олова як легкоплавкість, м'якість, хімічна стійкість і здатність утворювати нетоксичні сплави сприяють широкому його застосуванню. Цей метал є основною складовою для виробництва білої жерсті та фольги, головні галузі використання яких – харчова, авіаційна, автомобільна, кораблебудівельна і радіотехнічна промисловості, а також друкарська справа, виробництво фарб, гальванопластика, склоробне і текстильне

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

виробництво. Особливо широке застосування знайшли такі сплави олова з іншими металами як бронза (сплав з міддю), латунь (сплав з міддю і цинком), бабіт (сплав з сурмою) та інші. Сплави з цинком використовують для ядерних реакторів, з титаном – для турбін, з ніобієм – для виготовлення надпровідників, зі свинцем – для виробництва різноманітних припоїв. Найчастіше олово використовують для захисного покриття металів (наприклад, біла жерсть); як відновлювач іонів металів; чорнові аноди при електролізі; для очищення металургійних газів від пари ртуті; для деталей вимірювальних приладів; органних труб, посуду, художніх виробів тощо.

Отримують олово з олов'яних, олово-срібних, олово-вольфрамових і олово-поліметалічних руд. Багаті руди містять понад 1,0 % олова, рядові – 1,0...0,4 %, а бідні – 0,4...0,1 %.

Олово вилучають відновною зонною плавкою з рудних концентратів, попередньо очищених випалюванням і вилужених соляною кислотою, завдяки чому отримують чорне олово. З останнього вилучають домішки інших металів методами електролітичного рафінування і зонної плавки.

Україна не має власної оловорудної бази. Потреба промисловості країни в олові не перевищує 1 тис. т/рік і задовольняється за рахунок імпорту з Росії, Індонезії, Китаю, Таїланду, Малайзії (277 т у 2010 р.). Кілька десятків тонн олова отримують щороку завдяки переробці брухту та відходів.

В Україні промислових родовищ олова поки не виявлено, але наявність розсипів каситериту в осадовому чохлі Волинського та Приазовського мегаблоків Українського щита дозволяє прогнозувати корінне зрудення в докембрійських комплексах регіону. Найперспективнішими в цьому аспекті є Пержанський район північно-західної частини щита, Кам'яно-могильський та Катеринівський гранітоїдні масиви Приазов'я, а також пегматити Шполянсько-Ташлицького району західної частини Інгульського мегаблоку (рис. 3.21).

У Пержанському районі Волинського мегаблоку прояви олова пов'язані з рідкіснометалевими гранітами та метасоматитами, де потенційно перспективними на виявлення промислової мінералізації є корінні каситерит-вольфраміт-кварцові прояви Західний, Кар'єрний, Гірняцький, Спуди, Західнояструбецький, розташовані на периферії Пержанського родовища берилію, а також колумбіт-каситеритові розсипи і каситерит-колумбітові кори вивітрювання.

Корінна мінералізація пов'язана з гранітоїдними та метасоматичними утвореннями пізнього протерозою, а розсипи приурочені до пісків воднольодовикової фації четвертинного віку та пісків верхньої частини розрізу палеогенової товщі.

Каситерит і колумбіт зустрічаються також у корах вивітрювання гранітів Пержанського комплексу.

3.3. Сировина кольорової металургії

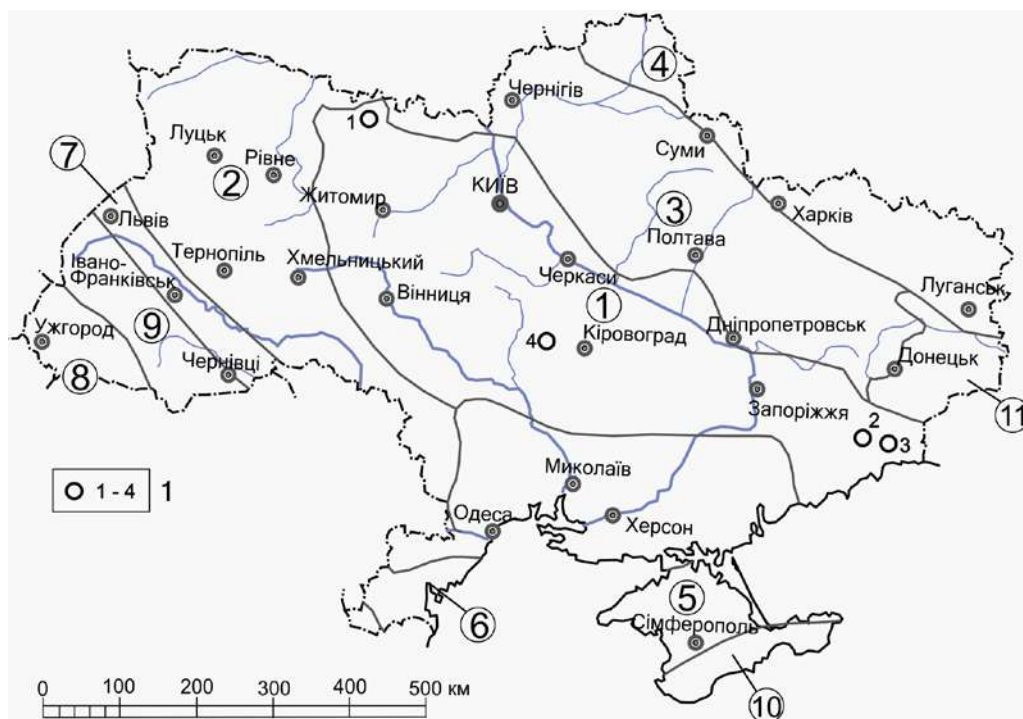


Рис. 3.21. Розташування рудопроявів олова

Умовні позначення: Родовища і рудопрояви: 1 – Пержанський район; 2 – Кам'яномогильський район; 3 – Катеринівський район; 4 – Шполянсько-Ташлицький район. Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

У Приазовському районі, як це зазначалося вище, оловоносними є граніти Кам'яномогильського і Катеринівського гранітних масивів протерозойського віку. Тут також виявлено декілька розсипів каситериту, приурочених до відкладів осадового чохла.

Ртуть. Ртуть відома людству з дуже давніх часів, про що свідчать знахідки в єгипетських похованнях, споруджених у I–II тис. р. до Р.Х., а також відомості про застосування ртуті в медицині Китаю ще у III тис. р. до Р.Х. Спосіб отримання ртуті з кіноварі згаданий у творах китайського хіміка Ко Хуана. Відомості про використання ртуті можна знайти і в творах стародавніх греків та римлян. Алхіміки вважали ртуть носієм металічних властивостей, обов'язковою складовою частиною всіх металів і називали цей рідкісний метал меркурієм на честь всюдисущого бога Меркурія, покровителя торгівців та шахраїв.

У природному стані ртуть – це сріблясто-білий важкий метал, який за кімнатної температури набуває рідкого стану. Очевидно звідси і латин-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

ська назва ртуті – *Hydrargyrum*, що в буквальному перекладі означає *вода* і *срібло*. Ртуть розчиняється в царській горілці, азотній і гарячій концентрованої сірчаній кислоті, не розчиняється в соляній кислоті і розбавленій сірчаній. Здатна розчинити інші метали, особливо золото і срібло (амальгамація). Хімічно ртуть мало активна. За кімнатної температури не окиснюється, а при нагріванні до 300 °C утворює оксид ртуті HgO.

Середній вміст ртуті в земній корі (кларк) становить 0,00083 %. Максимальні кількості ртуті (0,001...0,02 %) характерні для лужних порід, що дозволяє припускати її глибинне підкорове походження. Зазвичай ртуть переноситься гідротермальними магматичними розчинами у вигляді сульфідних комплексів і локалізується в сірчано-хлоридно-карбонатних утвореннях, які контролюють зони глибинних розломів.

Відомо понад 25 природних мінералів ртуті, серед яких головне промислове значення мають *кіновар*, *метацинабарит*, *самородна ртуть*, *лівінгстоніт*, *кордероїт*, *тиманіт* і *колорадоїт*.

Ртуть широко використовують у виготовленні термометрів, барометрів, ртутних ламп та інших приладів; як рідкий катод – у виробництві ідких лугів і хлору електролізом, як каталізатор – при синтезі оцтової кислоти; у металургії – для амальгамації золота та срібла. Гримуча ртуть знаходить практичне застосування як детонатор; кіновар – як природний пігмент; органічні сполуки ртуті – у сільському господарстві, а також як складова фарб для фарбування корпусів морських суден. Ртуть та її сполуки досить токсичні, що вимагає обережності при їх використанні.

Видобувають ртуть із ртутних руд, головним рудним мінералом яких є кіновар, а групу другорядних утворюють метацинабарит, самородна ртуть, лівінгстоніт, кордероїт та ін. Дуже багаті руди містять 5...10 % ртуті, багаті – близько 1 %, рядові – 0,2...0,3 %, бідні – 0,06...0,12 %.

Із монометалічних руд ртуть вилучають пірометалургічним способом – шляхом прямої возгонки в ретортних, шахтних й обертових печах. Комплексні ртутні руди попередньо збагачують для отримання комплексних або селективних концентратів із таким вилученням ртуті пірометалургічним або гідрометалургічним переділом. Збагачення ртутних руд може здійснюватися гравітаційним способом або флотацією, а також за комбінованими схемами. У випадку, коли вміст ртуті не перевищує 1 %, її вилучення стає доцільним тільки за умови одночасного вилучення таких супутніх компонентів як сурма, вольфрам, мідь та інші. Крім того, джерелом ртуті можуть бути кам'яне вугілля, нафта, газ, цементна та флюсова сировина.

Завдяки високій токсичності виробництво і використання ртуті в усному світі протягом останніх років зменшується. Сьогодні найбільшими світовими виробниками ртуті є Іспанія, Алжир, Киргизія та Китай. Починаючи з другої половини XIX ст. і протягом всього XX ст. Україна була важливим ртутно-видобувним регіоном світу і найбільшим на теренах

3.3. Сировина кольорової металургії

колишнього Радянського Союзу, оскільки в Донецькому басейні розташовані великі родовища Микитівського рудного поля. Окрім того, родовища та прояви ртуті відомі в межах Дніпровсько-Донецької западини, на Закарпатті, Криму і в Добруджі (рис. 3.22). Державним балансом враховано запаси 11 родовищ (сім родовищ в Донецькій обл., чотири – в Закарпатській обл.). Загальні запаси ртутних руд в Україні дорівнюють 25 тис. т, з них підтверджено – 5 тис. т. Проте, внаслідок несприятливої кон'юнктури на світовому ринку та інших обставин в 1995 р. видобуток ртутних руд в Україні припинено.

Донецька ртутна провінція включає складчасту область Донбасу і південно-східну частину Дніпровсько-Донецької западини. Тут рудні об'єкти залягають серед теригенно-осадових відкладів середнього карбону, а також серед діапирових брекчій девонського віку, карбонатних порід нижнього карбону і теригенних відкладів верхньої пермі.

До найбільших ртутних родовищ Донбасу належать Микитівське і Костянтинівське.

Микитівське родовище виявлене у 1879 р. гірничим інженером Міненковим. За сто років (1885–1985 рр.) його експлуатації видобуто понад 32 млн т руди, з якої вилучено 33 698 т металічної ртуті. Розташоване воно в центральній частині Донецької обл. в межах м. Горлівки. Загальні запаси ртуті на початок 1996 р. становили 10,7 тис. т, а підтвержені – 4,5 тис. т.

У будові родовища беруть участь аргіліти, алевроліти та пісковики середнього карбону, які чергуються з малопотужними пластами кам'яного вугілля та вапняків. Рудні тіла приурочені до кількох пластів кварцових пісковиків потужністю в перші десятки метрів. Руди характеризуються простим мінеральним складом. Головним рудним мінералом є кіновар, часто зустрічаються антимоніт, арсенопірит, пірит, зрідка – халькопірит, галеніт і сфалерит. Нерудні мінеральні асоціації представлені кварцом, дикітом і карбонатами. За вмістом ртуті руди родовища належать до бідних (0,0094 %). Рудна мінералізація характеризується гідротермальною природою.

Костянтинівське родовище приурочене до зони Центральнодонбаського (Горлівського) розлому і за будовою подібне до Микитівського. Руди монометалеві з вмістом ртуті від 0,1 до 2,7 %.

У межах згаданого розлому знаходиться і *Докучаївський прояв* ртуті, який виявлено в 1966 р. серед карбонатних порід карбонового віку Східнодоломітового рудника. Тут рудна мінералізація локалізується в інтенсивно тріщинуватих і пористих, з численними карстовими порожнинами доломітах та доломітизованих вапняках. Основним рудним мінералом є кіновар, рідко зустрічаються пірит, халькопірит, галеніт і сфалерит. Групу нерудних мінералів складають доломіт, кальцит, кварц, дикіт, флюорит, барит і бітуми.

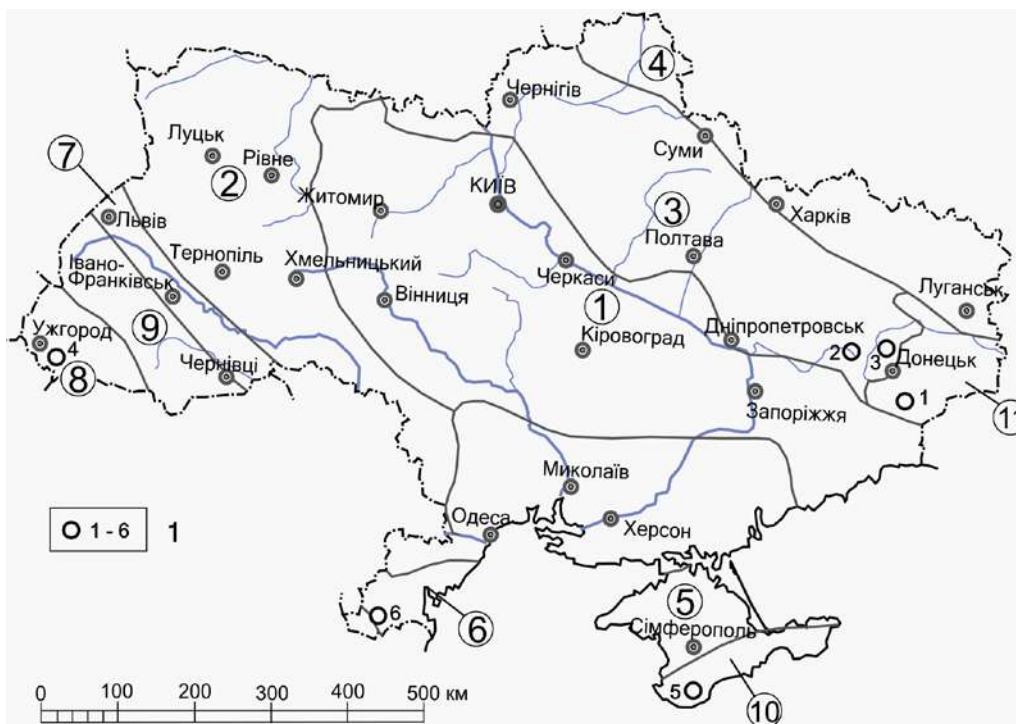


Рис. 3.22. Розташування родовищ і рудопроявів ртуті та сурми

Умовні позначення: Родовища і рудопрояви: 1 – Донецька рудоносна провінція; 2 – рудопрояви, пов'язані з сульфідами у вугільних утвореннях Донецького басейну; 3 – ртутно-бітумні рудопрояви в солянокупольних структурах Самаро-Торецького металогенічного району; 4 – Вишківське рудне поле та інші прояви в Карпатах; 5 – ртутьмісні метасоматити Гірського Криму; 6 – ртутьмісні метасоматити Добруджі.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Загальні запаси ртуті в Донецькому басейні після припинення в 1995 р. видобутку руди становили 24 672 т, а підтвержені – 4 883 т, зокрема на Микитівському родовищі – 10 717 т і 4 555 т відповідно, а Костянтинівському – 2 тис. т. Максимальну кількість ртуті (1 260 т) на Микитівському комбінаті отримано в 1975 р. Слід зазначити, що у 2001 р. світове виробництво ртуті становило близько 1 400 т, тобто запаси Микитівського та інших родовищ Донбасу і потужності ртутного комбінату відповідали потребам світової промисловості. Однак скорочення попиту і падіння цін на ртуть, її шкідливість і небезпечність у використанні та зберіганні зумовлюють проблематичність як нарощування запасів окремих родовищ, так і розвиток ртутно-рудної сировинної бази загалом.

3.3. Сировина кольорової металургії

У Дніпровсько-Донецькому регіоні прояви ртуті приурочені до солянокупольних, нафто- і газоносних антиклінальних структур. Рудоносними тут є зазвичай туфогенні пісковики девонського віку, а також зони глибинних розломів.

Потенційно перспективним на виявлення промислової ртутної мінералізації є Карпатський регіон, де виявлено низку родовищ і проявів у Дубриницькому, Оленівському, Углянському, Вишківському районах на Закарпатті, пов'язаних з відкладами кайнозою. Особливої уваги заслуговує рудна мінералізація, приурочена до вулканічних комплексів неогену Вигорлат-Гутинського пасма. Характерною особливістю родовищ району є їхня комплексність. Тут виявлено кіновар-галеніт-сфалеритові, кіновар-реальгарові і кіновар-антимонітові руди з вмістом ртуті 0,4...0,645. Їх загальні запаси оцінюють в 229 т, а підтверджені становлять 134 т.

Ртутні прояви Кримського регіону практичного значення не мають. Локалізуються вони зазвичай у флішовій товщі таврійської серії, де приурочені до дайок діабазових порфіритів юрського віку. Підвищені вмісти ртуті характерні також і для району розвитку грязьового вулканізму на Керченському півострові.

У межах Добруджі ртутну мінералізацію виявлено серед доломітизованих вуглецевистих вапняків девонського віку, промислового значення вона не має.

Сурма. Сурма відома людству з доісторичних часів. У стародавньому Вавилоні за III тис. р. до Р.Х. з неї виготовляли посуд, а греки використовували найпоширеніший мінерал сурми антимоніт (Sb_2S_3) у косметиці для фарбування брів і вій у чорний колір. Своєю назвою, яка українською означає "квітка", цей мінерал завдячує німецькому алхіміку, відомому під псевдонімом Василій Валентин, за характерний вигляд зростків голчастих кристалів.

У природному стані сурма – це сріблясто-білий блискучий метал. Середній її вміст у земній корі становить 0,0005 %. Вважають, що сурма, як і ртуть, має глибинне підкорове походження і надходить у верхні горизонти земної кори по зонах глибинних розломів у складі газів, гідротерм та різноманітних флюїдів. Відомо до 75 природних мінералів сурми, але найважливішим з них є *антимоніт*. Промислове значення мають також *бертьєрит*, *гудмундит*, *тетраедрит*, *джемсоніт*, *буланжерит*, *бурноніт*, *надорит*, *валентиніт* та ін.

Найважливішою властивістю сурми, яка й сприяє її широкому застосуванню в промисловості, є здатність утворювати сплави з багатьма металами, зокрема з лужними і лужно-земельними. Металічна сурма крихка і застосовується для отримання близько 200 сплавів підвищеної твердості з антикорозійними властивостями: твердого свинцю (гартблеу), типографського металу, підшипникового металу (бабіту, що є сплавом сурми з оло-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

вом, свинцем і міддю), британського або білого металу (сплав олова з сурмою і невеликою кількістю міді). Сполуки сурми широко використовують у гумотехнічній, лакофарбовій, медичній, піротехнічній галузях промисловості, у виробництві напівпровідників тощо.

Сурму отримують із сурм'яних, ртутно-сурм'яних і золото-сурм'яних руд, а також попутно – із поліметалічних, олов'яних і вольфрамових руд шляхом безпосередньо металургійної обробки або збагаченням та подальшим металургійним переділом. Схема обробки визначається вмістом сурми в рудах і технологічними можливостями підприємства. Багаті руди містять понад 5 % сурми, рядові – 2...5 %, бідні – до 2 %.

В Україні рудопрояви сурми і комплексні сурм'яно-ртутні руди відомі в межах Донецького басейну, де приурочені до Микитівського ртутного рудного поля, але як об'єкти промислової розробки сурм'яних руд суттєвого значення не мають. Щоправда, ще в 1932 р. Ф. Абрамов та інші дослідники Донбасу зазначали, що на кожні 3 т ртуті, вилученої з руд Микитівського родовища, припадає 2 т сурми, яка потрапляє разом з відходами виробництва у відвали.

Єдиний прояв власне сурм'яних руд в Україні, *Вирівський*, розташований у північно-західній частині Донбасу. Прояв репрезентований антимонітовою жилою серед пісковиків карбонového віку. Жила мономінеральна, іноді в асоціації з антимонітом зустрічаються кварц, дикіт, серицит, гідроксиди заліза і сурм'яна вохра. Запаси сурми на рудопрояві не підраховано, ресурси не оцінено.

Вісмут. Вісмут – це метал сріблясто-сірого забарвлення з рожевим відтінком, крихкий за кімнатної температури, а за температури 120...150 °С набуває ковкості. Для нього характерна низька теплопровідність і високі діамантні властивості. На повітрі слабо окиснюється, розчиняється в кислотах і слабко – у концентрованих лугах.

Середній вміст вісмуту в земній корі становить 0,00017 %, найбільший його вміст характерний для магматичних порід кислого складу. У природі відомо понад 100 мінералів вісмуту, промислове значення з яких мають *самородний вісмут, вісмутин, козаліт, айкініт, тетрадиміт, телуровісмутит, бісміт і бісмутит*. У зоні гіпергенезу ці мінерали переходять у гідроксиди та карбонати.

Завдяки фізичним властивостям вісмут широко використовують у різних галузях народного господарства. В металургії – для отримання легкоплавких сплавів із свинцем, оловом, кадмієм; виготовлення форм для лиття, штампів; у фармацевтиці – виготовлення препаратів для зменшення ваги і підсушування; у хімічній промисловості – як каталізатор при виробництві синтетичного волокна; в атомній енергетиці – як рідкий теплоносіть та охолоджувальний елемент; в електроніці – для виготовлення напівпровідників; у скляній та керамічній промисловості – для підвищення коефі-

3.3. Сировина кольорової металургії

цієнта заломлення та виготовлення легкоплавкої емалі. Вісмут також застосовують для виготовлення термометрів і температурних запобіжників.

Вилучення вісмуту з руд є складним процесом. Спершу отримують концентрат, з якого вилучають чорний вісмут, що у свою чергу перетворюють на чистий вісмут шляхом окиснювального рафінування лужними флюсами, зейгеруванням, сплавленням із сіркою, а також зонною кристалізацією в інертних газах.

Україна не володіє власною сировинною базою вісмуту. Потреби виробництва, які складають 8,0...8,5 т/рік, забезпечуються за рахунок імпорту металу з Казахстану. В Україні вісмуту мінералізацію встановлено у вигляді таких мінералів як самородний вісмут, вісмутин, телуриди вісмуту і мальдоніт у золоторудних родовищах Українського щита, де в перспективі вісмут може видобуватися як супутній компонент; у рідкіснометалевих проявах Середнього Побужжя та Волині; молібденових проявах Суццано-Пержанської зони, а також у рудопроявах Східного Приазов'я.

3.3.3. Руди благородних металів. *Золото.* Золото – це м'який яскраво-жовтий важкий метал. Його кларк у земній корі становить 0,0035 г/т. Найбільший вміст (0,03...0,1 г/т) характерний для порід основного та ультраосновного складу, що дає змогу припускати мантийне походження золота. У природі воно зустрічається зазвичай у вигляді самородного золота, а також твердих розчинів з різноманітними металами: сріблом (*електрум*), міддю (*купроаурит*), вісмутом (*бісмутаурит*), родієм (*родит*), іридієм (*ірааурит*), платиною (*платинисте золото*). Відомі також телуриди золота (*калаверит* та *монтбрейт*), сульфід золота та срібла (*утенбогардит*) і золотовмісні телуриди та сульфіди.

Самородне золото входить до мінерального ряду золото-срібло зі змінною кількістю останнього, аж до золотистого срібла (кюстеліт) і чистого срібла. У природі переважають тонкодисперсні та дрібні частки золота розміром від 0,01...4 мм, іноді зустрічаються самородки золота вагою понад 1...5 г.

Цінність золота визначається насамперед його роллю світового грошового еквівалента, що зумовлює стабільність національних валют. Унікальні фізико-хімічні властивості, до яких відносять пластичність та ковкість, виключна хімічна інертність, низький ступінь окиснення, висока електропровідність, забезпечують широке використання золота в ювелірній галузі, електроніці, космічній та авіаційній промисловості, медицині тощо. У технічних галузях золото широко використовується у вигляді сплавів з іншими металами для виготовлення електричних контактів і деталей провідників.

Із золотовмісних гірських порід концентрати металу отримують шляхом застосування способів гравітаційного збагачення, а вилучення золота – амальгамацією, яка передбачає розчинення металічною ртуттю з подальшою відгонкою ртуті; хлоруванням, суть якого полягає в тому, що хлор

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

пропускають через рудний концентрат й отриманий хлорид золота вимивають водою; вилуговуванням ціанідами, коли проводять обробку золотомісних концентратів розчином NaCN , що спричиняє перехід золота в розчин, з якого метал виділяється під дією металічного цинку.

Дослідники висловлюють припущення, що за всю історію людства з надр Землі видобуто понад 133 тис. т золота, причому більше половини припадає на XX ст., а запаси цього металу оцінюють у 100 тис. т.

Україну можна віднести до золотовидобувних країн. На її території встановлено три золоторудні провінції: Український щит, де золоторудні родовища та прояви локалізуються в метаморфізованих докембрійських комплексах, а також Карпатська і Донецька складчасті області (рис. 3.23).

Державним балансом запасів враховано запаси чотирьох родовищ золота: Мужіївського і Сауляку (Закарпатська обл.), Бобриківського (Луганська обл.) та Сергіївського (Дніпропетровська обл.).

Головною золоторудною провінцією є *Український щит*, загальні ресурси якого становлять 2 400 т золота. В його межах в Середньопридніпровському районі виявлено і розвідано такі родовища золота як *Сергіївське*, *Балка Золота*, *Південне*, *Балка Широка*, на Кіровоградщині – *Клинцівське*, *Юр'ївське* і *Майське*, у Приазов'ї – *Сурозьке*, а також численні золоторудні прояви на Волині, Поділлі, Криворіжжі, у басейні р. Інгулець і Білоцерківському районі. Усі вони пов'язані з мезоархейськими зеленокам'яними комплексами і ділянками палеопротерозойської тектоно-магматичної активізації. Родовища характеризуються промисловими запасами, але відсутність енергетично та екологічно ощадних технологій збагачення золотомісних руд і вилучення золота не дозволяє їх введення в експлуатацію.

У *Карпатській провінції* економічне значення мають *Мужіївське*, *Берегівське родовища*, приурочені до вулканогенних утворень неогенового віку, які складають Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо, а також *родовище Сауляк*, яке локалізується серед метаморфічних порід Мармароського серединного масиву.

У межах *Донецької провінції* золоторудні родовища зосереджені у складчастих вуглисто-теригенних товщах карбону. Перспективними з позиції промислового освоєння є золото-поліметалічне Бобриківське родовище, родовище Гострий Бугор, а також Михайлівський золото-піритовий рудопрояв.

Розсипні родовища в Україні представлені палеорозсипами, розсипами сучасних континентальних відкладів і прибережно-морськими розсипами Чорного та Азовського морів.

Палеорозсипи відомі в нижньокрейдових відкладах (конгломерати, гравеліти, пісковики) північного схилу Українського щита. Золото яскраво-жовте, іноді з червонуватим відтінком, пилоподібне, дрібне (розміром 0,01... 0,25 м, у вигляді тонкої луски, пластинок, добре обкатане, вміст золота становить близько 1 г/м³).

3.3. Сировина кольорової металургії

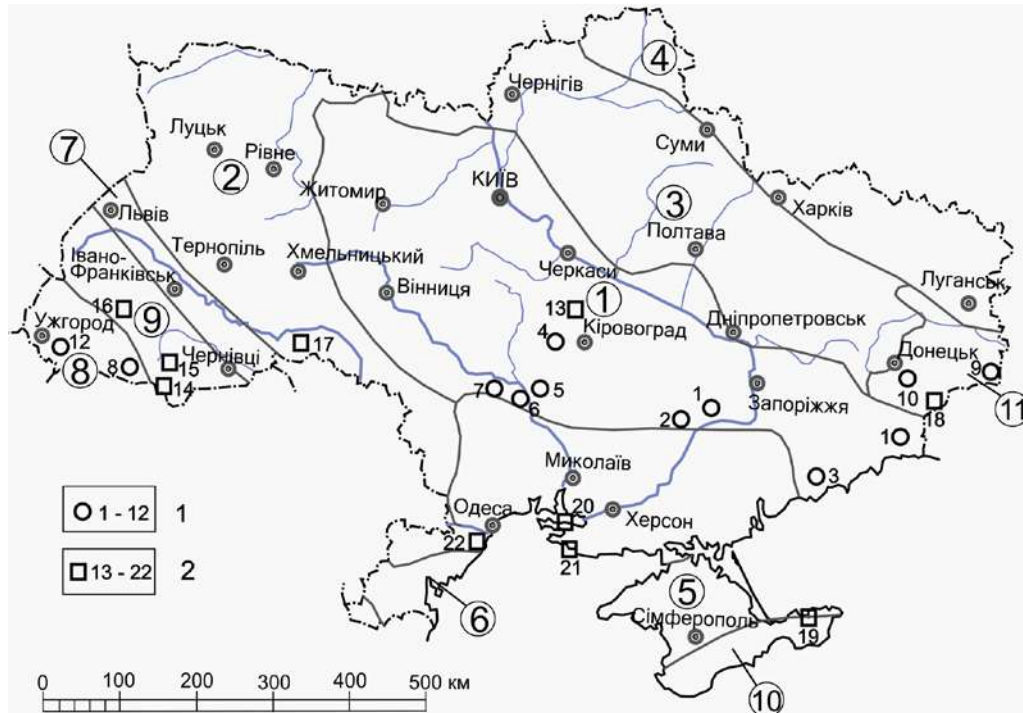


Рис. 3.23. Розташування родовищ і рудопроявів золота

Умовні позначення: 1–12 – корінні родовища і рудопрояви: 1 – Сергіївське родовище і родовище Балка Золота; 2 – родовище Балка Широка; 3 – Суразьке родовище; 4 – Клишівське і Юр'ївське родовища; 5 – Липнязьке і Березівське рудні поля; 6 – Капітанське і Демов'ярське рудні поля; 7 – Майське родовище; 8 – родовище Сауляк; 9 – Бобрівське родовище; 10 – Михайлівський рудопрояв; 11 – Докучаївський рудний район; 12 – Мужівське і Березівське родовища; 2 – розсипи: 13 – в крейдових відкладах південно-східного схилу Українського щита; 14 – Чивчинський район; 15 – Яблунівський район; 16 – Верховинський район; 17 – Придністровський район; 18 – Бобрівське розсипище; 19 – Керченський район; 20 – Придніпровське розсипище; 21 – розсипи Тендриківської коси; 22 – розсипи Одеської затоки.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Із сучасних континентальних відкладів перспективними на виявлення розсипних родовищ золота є пролювіальні та алювіальні піски, супіски, гравійники, галечники долин рік Лючка, Чорний і Білий Черемош у Карпатах, долини річки Дністер в Передкарпатті, балки Скотова поблизу с. Бобрівкове в Нагольному кряжі Донбасу.

Прибережно-морські золотоносні відклади відомі на Керченському півострові, де виявлено Заморське, Темеське родовища, родовище в басейні р. Самара, в Актаській низовині, районі м. Судак, а також у північно-західній

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

акваторії Чорного моря на ділянках Одеська затока, Тендровська і Прадніпровська коси.

Бобриківське родовище готується до розробки ТзОВ “Донецький Кряж”, родовище Сауляк – ТзОВ “Сауляк”, Сергіївське – ТзОВ “Каменеобробна компанія України”. Експлуатація Мужіївського родовища на цей час призупинена.

Срібло. Срібло, як золото і мідь, відоме людині здавна. Ще в IV тис. до Р.Х. злитки срібла виконували функцію грошових еквівалентів при торговельних операціях давніх фінікійців, у багатьох країнах стародавньої Ойкумени були відомі ювелірні вироби із срібла. У III тис. до Р.Х. вже існували срібні копальні, про що свідчать їх знахідки в Малій Азії. У Карпатах срібло видобувалося ще з VIII ст.

У природному стані срібло – це м'який білий метал з високою електро- і теплопровідністю. Він стійкий до окиснення в природних умовах, а за підвищеної температури і тиску утворює оксид срібла AgO; навіть за високих температур не реагує з азотом і вуглецем, проте взаємодіє з парами сірки, утворюючи Ag₂S, і вільними галогенами, утворюючи галогеніди. Срібло не реагує з соляною і розбавленою сірчаною кислотами, але вступає в реакцію з азотною і концентрованою сірчаною кислотами.

Срібло є одним з найбільш поширених у природі благородних металів. Його кларк у земній корі становить $5-7 \cdot 10^{-6}$. Воно концентрується зазвичай у сульфідах, формує самостійні мінерали, може міститися в мусковіті, польових шпатах, солоній і прісній водах, а також в організмах. Відомо понад 50 мінералів срібла, до найважливіших з яких належать: *самородне срібло, електрум, аргентит* (срібний блиск), *піраргірит* (темна червона руда), *прустит* (світла червона руда), *фрейбергіт* (срібна блякла руда), *кераргірит* (срібна рогова руда), *стефаніт, полібазит, аргентоярузит, дискрозит, гесит та агвіларгіт*.

Промислове значення мають такі мінерали-концентратори срібла як високосрібні галеніти, бляклі руди, сульфідні та сульфосолі срібла, самородне срібло, сульфідні міді, низькопробне золото, халькопірит і телуриди.

Переважну частину срібла отримують попутно з комплексних срібловмісних руд. При переробці руд кольорових металів вилучають до 70 % світового виробництва цього металу, 10...15 % отримують при переробці золото-срібних родовищ, а з руд власне срібних родовищ – до 15...20 %.

Традиційно срібло використовують у ювелірній промисловості та для карбування монет і медалей. Окрім того, його застосовують у виробництві кіно- і фотоматеріалів, в електронній та електротехнічній промисловості, при виготовленні медичних і побутових приладів, посуду, для покриття апаратів хімічної промисловості, дзеркал, для зменшення вмісту води. Колоїдне срібло в медицині використовують як антисептичний засіб у процесі лікування слизистої оболонки, а також як аргірол, пропаргол і коларгол.

3.3. Сировина кольорової металургії

Як уже зазначалося, найбільшу кількість срібла отримують при переробці сульфідних руд поліметалів шляхом електролітичного рафінування. Із власне срібних руд срібло вилучають гравітаційним збагаченням, амальгамацією, пінною сепарацією, флотацією. Концентрати срібла переробляють ціануванням за сорбційними технологіями або пірометалургійним способом. У результаті переробки чорних срібних злитків за допомогою електролітичного афінажу отримують срібний концентрат чистотою 99,9 %, який і переплавляють у комерційні злитки.

Дослідники висловлюють припущення, що людством вилучено з надр Землі близько 640 тис. т срібла, з них 550 тис. т використано для виготовлення ювелірних виробів, 40 тис. т – монет і медалей, а 45 тис. т – знаходяться у злитках.

В Україні в минулому столітті геологорозвідувальні роботи на пошуки родовищ срібла проводилися обмежено і лише в останні роки виявлено значні ресурси цього металу як у формі власних руд срібла, так і у вигляді супутнього компонента в рудах золота і кольорових металів. На теренах України виділяють три сріблоносні провінції, де відомі срібні і сріблоносні золото-поліметалічні та поліметалічні родовища: Карпатська, Донецька і Український щит. Тут срібло входить до складу поліметалічних родовищ і проявив і дуже рідко формує власні родовища. Загальний їх ресурсний потенціал оцінюють у 7 тис. т. Підвищені концентрації срібла виявлено також у рудах самородної міді Волині та мідистих пісковиках Донбасу.

У межах *Карпатської провінції* розташоване срібне родовище Квасівське, сріблоносні золото-поліметалічні родовища Біганське, Мужіївське та Берегівське і поліметалічне Грендеш.

Квасівське родовище приурочене до Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма. Рудна мінералізація локалізується в грубоуламкових вулканогенно-осадових породах у вигляді прожилково-вкрапленого зруденіння, представленого асоціацією піриту, марказиту, галеніту, халькопіриту, піротину, сфалериту, бляклої руди, оксидами марганцю, срібла, золота і сурми. Вміст срібла в рудах становить від 20 до 400 г/т.

Руди родовища придатні для збагачення за флотаційно-ціанувальною і флотаційно-електрохімічною схемами, що дає змогу вилучати до 91...94 % срібла.

Біганське родовище розташоване в північно-західній частині Берегівського нагір'я, за 20 км від Берегівського родовища. Воно приурочене до туфів і піщано-сланцевих порід баден-сарматського віку. Рудні тіла представлені жилами, складеними кварцом, баритом, каоліном, карбонатами, з такими срібловмісними мінералами як піраргірит, прустит, аргентит, галеніт, блякла руда, сфалерит, а також зустрічається срібло в самородному вигляді. Вміст срібла змінюється в діапазоні від 100 до 1000 г/т.

Берегівське родовище за геологічною будовою близьке до Біганського, але тут основними рудними мінералами є прустит, полібазит, арген-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

тит, електрум і самородне срібло. Середній вміст срібла в руді становить 20 г/т.

Мужіївське родовище експлуатувалось як золоторудний об'єкт. Золото-срібло-свинцево-цинкові руди поширені в північно-східній частині родовища, де вміст срібла коливається від 20 до 40 г/т, загальні запаси металу перевищують 500 т.

Родовище Грендеш приурочене до гідротермально-метасоматично змінених порід Мармароського масиву. Тут срібло пов'язане із зонами ртутно-поліметалічної мінералізації, де його вміст змінюється від 19,2 до 41,6 г/т.

У *Донецькому басейні* практичний інтерес представляють срібне родовище Журавське, срібло-поліметалічне Єсаулівське і золото-поліметалічне Бобриківське.

Журавське родовище приурочене до інтенсивно дислокованих вуглистих алевролітів і пісковиків карбонового віку, які складають північну частину Нагольного кряжу. Рудні мінерали представлені сфалеритом, галенітом, халькопіритом, тетраедритом, піраргіритом, аргентином, піритом, арсенопіритом, бурконітом, буланжеритом, піротином і золотом. Срібло концентрується у вигляді емульсійної вкрапленості аргентиту в галеніті, а також міститься в сульфосолях. Його вміст в рудних тілах коливається від 35 до 1 834 г/т.

Єсаулівське родовище знаходиться в північно-західній частині Нагольного кряжу, де приурочене до піщано-аргілітової товщі середнього карбону. Зруденіння представлене сульфідними і кварц-анкеритовими жилами, а рудна мінералізація – асоціацією сфалериту, галеніту, халькопіриту, буланжериту, тетраедриту, бляклої руди, піриту і самородного золота. Середній вміст срібла в рудах становить 157 г/т.

У *Бобриківському золото-поліметалічному родовищі* Нагольного кряжу срібло належить до супутніх елементів. Тут воно сконцентровано в таких мінералах як тетраедрит, галеніт, бурконіт, які є обов'язковою складовою золото-поліметалічних руд. Його вміст досягає 320 г/т, а прогнозні ресурси оцінюють у 2 500 т.

У межах металогенічної провінції *Українського щита* рудопрояви срібла пов'язані з зонами середньо-пізньопротерозойської та фанерозойської тектоно-магматичної активізації і практично не вивчені. Такі зони виявлено серед метаморфічних порід Чортомлицької структури, в Середньому Придніпров'ї, метасоматитах Пержанської зони і Кочерівської структури Волинського мегаблоку, а також зонах Конкського й Оріхово-Павлоградського розломів східної частини щита. Срібло також є супутнім елементом усіх родовищ золота регіону.

Завершуючи коротку характеристику сировинної бази золота і срібла, слід зазначити, що формування в Україні власної золото-сріблорудної промисловості здатне змінити геополітичний статус країни, певною мірою

3.3. Сировина кольорової металургії

вирішити проблеми зайнятості населення за рахунок створення нових робочих місць, надходження додаткових капіталовкладень та ін.

Державним балансом запасів України враховані запаси срібла, як супутнього компоненту золота, в Мужіївському та Бобриківському родовищах. Загальні запаси перевищують 640 т чистого металу. Видобуток не здійснюється.

Платина і платиноїди. До металів платинової групи, або як їх ще називають платиноїдів, належать платина, паладій, осмій, іридій, рутеній і родій, а входять вони до групи благородних металів завдяки їх високій хімічній стійкості, тугоплавкості та привабливому зовнішньому вигляду.

Металічну **платину** в чистому вигляді вперше отримав англійський учений У. Волластон у 1803 р. На вигляд це срібно-білий метал, для якого характерні висока ковкість і тягучість, що дає змогу виготовляти з нього тонкі листи, має високу здатність до штампування. Платина хімічно стійка до більшості хімічних реагентів, крім царської горілки і броду, слабо реагує з гарячою концентрованою соляною і сірчаною кислотами. Середній її вміст у земній корі становить $5 \cdot 10^{-7}$ %. Підвищені вмісти характерні для магматичних порід ультраосновного ($2 \cdot 10^{-4}$ %) і середнього ($1 \cdot 10^{-5}$ %) складу. У природі зустрічається у вигляді *самородної платини, залізистої платини, ізофераплатини, тетрофероплатини, іридистої платини, паладистої платини і паладистої станоплатини, геверситу, холінгоартиту*, а також сульфідів *поліксену, фероплатини, спериліту і куприту*.

Платину використовують у хімічній промисловості при виготовленні деталей приладів й апаратів, які контактують з агресивними речовинами або працюють за високих температур; хімічного посуду; каталізаторів для каталітичного риформінгу на нафтопереробних заводах; для покриття електродів; при виготовленні термометрів опору і термопар для виміру температур, що перевищують 1 000 °С; феромагнітних сплавів; фільтрів для очистки газів. Сполуки платини застосовують у скляній промисловості, для виготовлення постійних магнітів, у комп'ютерній техніці тощо.

Паладій у природних умовах утворює тверді розчини з платиною: паладисту платину, паладисту станоплатину, поліксен, фероплатину, іридисту платину; міститься у вигляді домішок у сульфідах і силікатах ультраосновних та основних порід. Підвищені концентрації паладію характерні також для марганцевих руд і фосфоритів.

Паладій отримують з концентратів металів платинової групи. У сполуках з іншими металами його використовують для виготовлення ювелірних виробів, хімічної апаратури, протезування зубів, як каталізатор багатьох хімічних реакцій, в електроніці тощо.

Осмій концентрується зазвичай в перидотитах, піроксенітах, дунітах, тобто магматичних породах ультраосновного складу. У природі зустрічається у вигляді *самородного осмію*, а також його мінералами-носіями є

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

осміїрид, нев'янскіт, сисертскіт, сарсит, ерліхманіт. Окрім того, може бути домішкою в платинових мінералах.

Осмій вилучають із платинових концентратів відгонкою OsO_4 , який уловлюють лужним розчином з подальшим осадженням осмію. Пізніше осмій відновлюють й отримують осмієвий порошок, який використовують як каталізатор для синтезу аміаку, гідратації органічних сполук, а також як легуючий додаток до надміцних сплавів.

Іридій – срібно-білий, хімічно слабо активний метал, стійкий навіть у царській горілці. Іридій належить до типових елементів магматичних порід ультраосновного й основного складу. У природі зустрічається у вигляді сполук з іншими металами платинової групи, сіркою та миш'яком, а також як домішка в комплексних сульфідних мідно-нікелевих рудах.

Іридій видобувають із платинових і золотих розсипів у вигляді власних мінералів, концентратів металів платинової групи, а також із комплексних мідно-нікелевих руд після переробки анодних шлаків електролізу нікелю і міді. Сплави іридію з платиною використовують для виготовлення хімічного посуду, ювелірних виробів, хірургічних інструментів, не розчинних анодів, у точних приладах, наприклад, як еталони метричної системи мір.

Родій характеризується стійкістю до хімічного впливу кислот, лугів і активних металів. Власних мінералів немає, а в природі зустрічається у вигляді ізоморфних домішок у самородній платині та мінералах групи осмістого іридію, поширений у мідно-нікелевих рудах.

Родій видобувають із концентратів металів платинової групи. Він та його сплави використовують для виготовлення електролітичних покриттів, термодар, електричних контактів, як каталізатор при отриманні деяких органічних і неорганічних сполук.

Рутеній. Характерною властивістю цього елемента є висока хімічна стійкість. У природі існує лише один власний мінерал рутенію – це *лаурит*, але він утворює тверді розчини в мінералах платини, міститься також у сульфідних мідно-нікелевих рудах.

Рутеній видобувають із платинових руд шляхом возгонки легкої RuO_4 з її переведенням у розчин HCl із CH_3OH , а також осадженням комплексної солі рутенію. Металічний рутеній отримують термічним відновленням в атмосфері H_2 . Використовують його як каталізатор при отриманні деяких органічних сполук, також він додається до паладієвих і платинових сплавів для надання їм міцності. Платинорутенієві сплави використовують і при виготовленні електричних контактів та деталей із підвищеною корозійною стійкістю.

Видобуток металів платинової групи здійснюється відкритим і підземним способами. Першим розробляються зазвичай розсипні родовища, другим – корінні. При збагаченні металоносних пісків і дроблених корінних руд отримують платиновий концентрат з вмістом платинових мінералів

3.3. Сировина кольорової металургії

80...90 %, який підлягає афінажу. Вилучення металів платинової групи з комплексних сульфідних руд здійснюється флотацією з подальшою багато-стадійною піро-, гідрометалургійною, електрохімічною та хімічною переробкою.

Чисту платину отримують шляхом гідрометалургійної переробки і відновлення воднем платинових концентратів при підвищених температурах.

Головними споживачами металів платинової групи є автомобільна, електронна й електротехнічна, хімічна і електрохімічна, скляна промисловості, ювелірна справа, стоматологія, метали цієї групи використовують також при виготовленні монет і злитків.

В Україні відсутня сировинна база металів платинової групи. Потреби країни задовольняються за рахунок імпорту з Росії, однак докембрійські комплекси Волинського, Дністровсько-Бузького, Середньопридніпровського, Приазовського мегаблоків Українського щита, рифейські трапи Волині і залізорудні формації протерозойського віку, до яких приурочені залізорудні родовища Кривбасу, є потенційно перспективними геологічними об'єктами на виявлення промислових концентрацій платини і платиноїдів (рис. 3.24).

У межах *Волинського мегаблоку* інтерес становлять рудопрояви, приурочені до Прутівського, Залізнякавського, Кам'янського та інших інтрузивних масивів, складених основними та ультраосновними породами (перидотитами, піроксенітами, габро, норитами).

Ресурси металів платинової групи на Прутівському рудопрояві оцінюють у 10,8 т, а вміст платини і паладію становить по 0,15 г/т.

У *Дністровсько-Бузькому мегаблоці* підвищений вміст металів платинової групи встановлено в архейських інтрузіях, складених асоціацією дунітів, перидотитів і серпентинітів Північнотарновацького масиву; у хромітових рудах Капітанівського і Липовеньківського масивів, а також в ультрабазитах Жданівської інтрузії.

У *Середньопридніпровському мегаблоці* рудопрояви платини та платиноїдів приурочені до ультрабазитових утворень Олександрійського, Варварівського, Сухохутірського масивів, гіпербазитових порід Чортомлицької, Сурської, Білозерської структур, дайок ультраосновного складу Девладівської зони розломів і габроїдів Софіївської інтрузії.

У межах *Приазовського мегаблоку* підвищений вміст платини і металів платинової групи характерний для ультрабазитів басейну р. Обитічна, Сорокинської зони та Октябрського масиву.

На *Волино-Поділлі* комплексне мідно-золото-срібло-платинове зрудення виявлено в районі с. Жиричі, де прогнозні запаси руди становлять близько 125 млн т з вмістом міді 1,2 %, золота – 1,7 г/т, срібла – 40 г/т і металів платинової групи – 1,5 г/т. Потенційно перспективним у регіоні на виявлення промислових концентрацій платини та платиноїдів є Рафалівський район.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

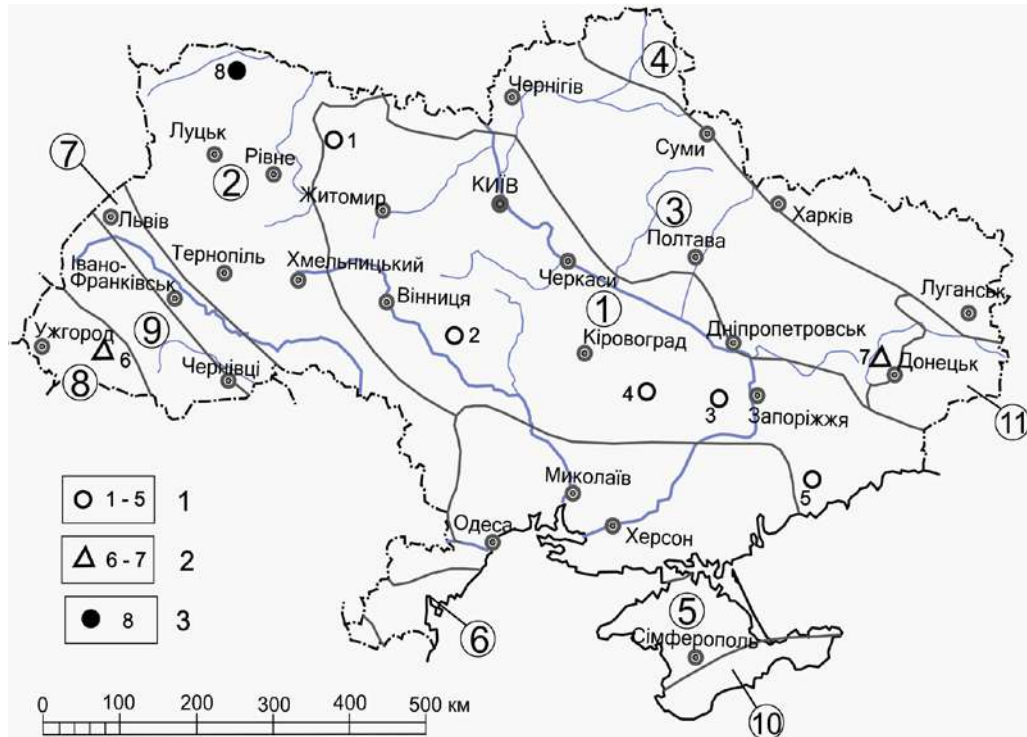


Рис. 3.24. Розташування проявів платиноїдів

Умовні позначення: 1 – в породних комплексах докембрію: 1 – Волинська провінція; 2 – Дністровсько-Бузька провінція; 3 – Середньопридніпровська провінція; 4 – Криворізька структура; 5 – Приазовська провінція; 2 – в вугленосних, червонобарвних осадових утвореннях і метасоматитах фанерозойських породних комплексах; 6 – Карпатська провінція; 7 – Донецька провінція; 3 – в породах рифейської трапової формації; 8 – Північно-Волинська провінція.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Підвищені концентрації платинової групи містять також залізорудні формації Кривбасу, де виявлено самородну платину, паладій, поліксен і нев'янскіт.

Потенційний пошуковий інтерес на виявлення промислових концентрацій платиноїдів становлять альпійські гіпербазити зони Бескидів Карпат, де виявлено прояви з вмістом платини і паладію до 0,01 г/т.

Підвищений вміст платини і металів платинової групи встановлено також у вугленосних, червонобарвних відкладах Донбасу, корах вивітрювання ультрабазитів Українського щита, а також алювіальних золотоносних розсипах Середньої Наддністрянщини і Побужжя.

3.3. Сировина кольорової металургії

3.3.4. Руди рідкісних і рідкісноземельних металів. Група рідкісних і рідкісноземельних металів включає берилій, літій, рубідій, германій, тантал, ніобій, цирконій, гафній, скандій, ітрій, скандій, германій, талій, кадмій та низку інших – всього понад 30 елементів.

Берилій. Берилій у чистому вигляді – це метал світло-сірого кольору з високою корозійною стійкістю і високим модулем пружності. Його середній вміст у земній корі становить $2...5 \cdot 10^{-4}$ %. Мінімальні значення властиві для основних гірських порід, а максимальні – для лужних. Понад 99,9 % металу міститься у вигляді ізоморфних домішок у різних мінералах і тільки частка відсотка концентрується у власних. У природі відомо 55 мінералів берилію, серед яких практичне значення мають *берил, хризоберил, фенакіт, берtrandит, гентгельвін, гельвін, бариліт і гельберtrandит*.

Завдяки невисокій питомій вазі ($1,84...1,85 \text{ г/см}^3$), а також фізичним, механічним і термічним властивостям берилій використовується в електронній, авіакосмічній, військовій галузях промисловостях; як легуюча домішка при виготовленні окремих сортів сталі і для покриття виробів; як добавка до ракетного палива, а високочистий берилій слугує уповільнювачем і відбивачем нейтронів в атомних реакторах. Сплави берилію з міддю, цинком, свинцем застосовуються для виробництва надлегких і негорючих матеріалів, високоміцні сплави з берилієм – для виготовлення корпусів надзвукових літаків, космічних ракет і підводних човнів. Сполуки берилію використовують у виробництві спеціальної кераміки та металокерамічних виробів, ріжучих інструментів для роботи в умовах високої температури. Берилієві мінерали, зокрема яскраво-зелений смарагд, зеленувато-блакитний аквамарин, рожевий вороб'євіт, жовті геліодор та хризоберил, традиційно використовують у ювелірній промисловості.

В Україні мінерально-сировинна база представлена одним підготовленим до розробки Пержанським родовищем, розташованим на північному заході Українського щита (Житомирська обл.). Потенційно перспективними на виявлення промислових концентрацій берилію є також гранітні пегматити західної частини Приазовського мегаблоку і зона зчленування Українського щита з Донбасом, де прояви берилієвої мінералізації виявлено серед метасоматичних утворень (рис. 3.25).

Пержанське родовище у Житомирській області приурочене до метасоматично змінених гранітоїдів ранньопротерозойського віку, а промислові концентрації берилію пов'язані з гентгельвітом, який є породоутворюючим мінералом лужних метасоматитів. Родовище підготовлено до експлуатації. Зараз виробництво берилію та його сполук в Україні відсутні. Реальне споживання його оцінюється у $1,0...1,5 \text{ т/рік}$ (Ю. Третьяков, 2009). Вся продукція імпортується з Росії і, можливо, Казахстану. Берилій належить до особливо стратегічно важливої сировини, тому інформація по операціях з ним в Україні практично відсутня. Перспективи видобутку берилієвих руд в Україні

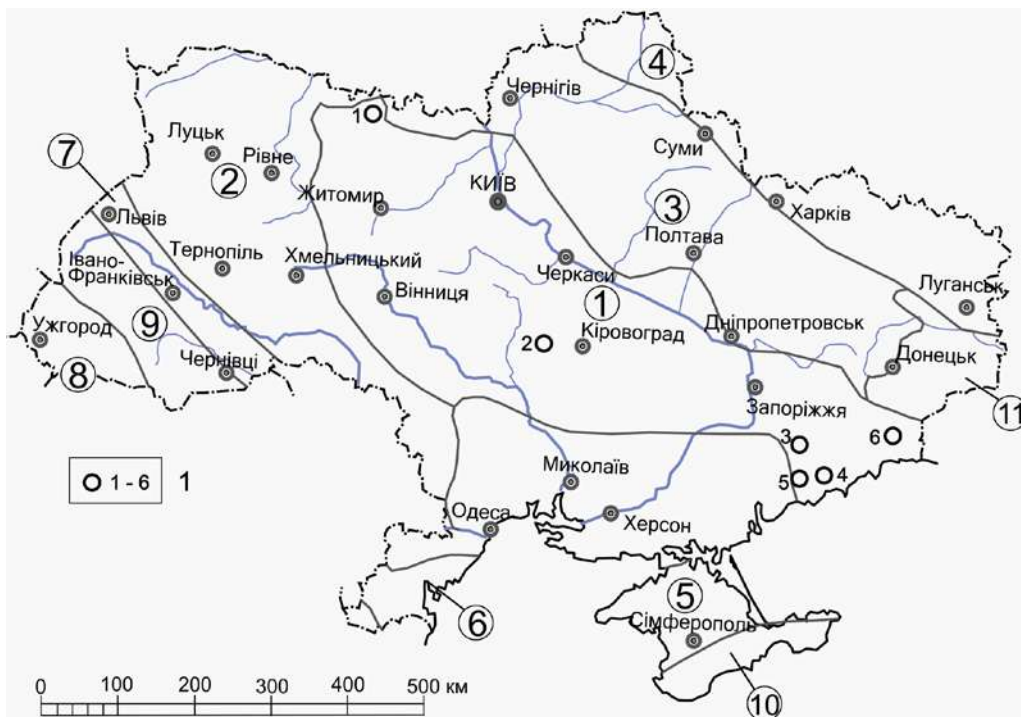


Рис. 3.25. Розташування родовищ і рудопроявів берилію

Умовні позначення: *Родовища і рудопрояви*: 1 – Пержанське рудне поле; 2 – Петроостровське-Полохівське рудне поле; 3 – Шевченківське родовище літєвих пегматитів; 4 – родовище літєвих пегматитів “Балка Крута”; 5 – Єлісієвське поле керамічних пегматитів з берилієм; 6 – рудопрояв “Кам’яні Могили”.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

пов’язують з можливим освоєнням Пержанського родовища, що буде визначатись реальними потребами в берилієвій продукції й можливостями виходу з нею на світові ринки.

Літій. Літій відкрив шведський хімік І. Арфведсон у 1817 р., досліджуючи мінерал петаліт. У перекладі з грецької мови *літій* означає камінь. Це сріблясто-білий метал, який у повітряній атмосфері швидко вкривається темно-сірим шаром оксиду LiO_2 і нітриду Li_3N . Він легко ріжеться ножом, а за кімнатної температури поєднується з галогенами, розкладає воду з виділенням водню.

Кларк літію в земній корі становить $2,2 \cdot 10^{-3} \%$. Найбільше його в гранітах і найменше – у породах ультраосновного складу. У природі нараховують близько 30 мінералів-носіїв літію, але промислове значення мають лише *сподумен*, *петаліт* і *лепідоліт*.

3.3. Сировина кольорової металургії

У промисловості літій використовують зазвичай у формі карбонату літію, гідроксиду літію, мінеральних концентратів, солей, металу тощо. В алюмінієвій промисловості солі літію підвищують продуктивність електролітичних ванн. Літієві продукти необхідні для виготовлення особливих сортів скла, кераміки, ситалітів. Гідроксид літію використовують у процесі виробництва консистентних мастил багатоцільового призначення. Також літій застосовується при виробництві кондиціонерів повітря, холодильних установок, акумуляторних і сухих батарей. Він є обов'язковою складовою надлегких сплавів на алюмінієвій основі (склерону, аерону), а в кольоровій металургії відомий як розкислювач. Завдяки низькій температурі плавлення та широкому температурному діапазону рідкого стану літій знаходить застосування як високотемпературний теплоносій. Гідрид літію (LiH), основною властивістю якого є бурхлива реакція з водою з утворенням гідроксиду літію та водню, є джерелом водню для заповнення рятівного спорядження під час аварій на воді. Дейтерид літію є основою водневої бомби. Літієвий піроксен – сподумен – використовується при виготовленні кераміки з практично нульовим тепловим розширенням.

У розвинених країнах споживання літію становить 10...12 г/людину на рік. Потреба України в літії становить приблизно 500...600 т/рік, що можна забезпечити за рахунок вітчизняних родовищ, розвідані запаси і ресурси яких дають змогу ще й сформуванню певний експортний потенціал.

Усі відомі родовища та прояви літію України пов'язані з рідкіснометалевиими пегматититами, поширеними в межах західних частин Приазовського та Інгульського мегаблоків Українського щита (рис. 3.26), де перспективними щодо промислового освоєння є Шевченківське, Полохівське і Станкуватське родовища.

Шевченківське родовище розташоване у Великоновосілківському районі Донецької обл., поблизу населеного пункту Шевченко (Приазовський мегаблок). У геолого-структурному відношенні воно приурочене до Шевченківської грабеноподібної структури, виповненої вулканогенно-теригенними породами мезоархею. Головним носієм літію на родовищі є кварц-альбіт-сподуменова мінеральна асоціація, яка складає внутрішню частину пегматитових жил.

Полохівське родовище знаходиться в Маловисківському районі Кіровоградської обл. (західна частина Інгульського мегаблоку), на південний схід від смт Смоліне. Рудна мінералізація пов'язана з петаліт- і сподумен-вмісними пегматитами. Літієвмісними на родовищі є петаліт і сподумен.

Із руд родовища петалітовий концентрат можна отримувати екологічно безпечним гравітаційним збагаченням. Такий концентрат можна використовувати як плавець у процесі виробництва кераміки та скла, а також з нього отримують хлорид літію, який слугує основною сировиною для карбонату літію.

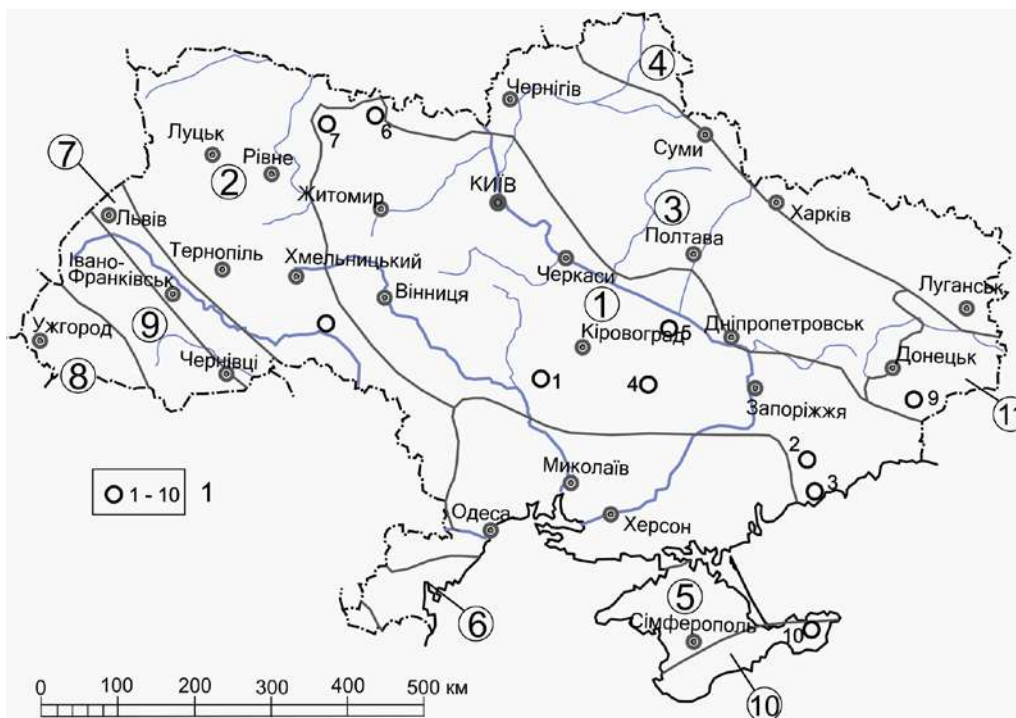


Рис. 3.26. Розташування родовищ і рудопроявів літію

Умовні позначення: Родовища і рудопрояви: 1 – Шполянсько-Ташлицький рудний район; 2 – Шевченківське родовище; 3 – родовище “Балка Крута”; 4 – Жовторіченське родовище; 5 – Комендантівський рудопрояв; 6 – Пержанське рудне поле; 7 – Вербинський рудопрояв; 8 – Подільсько-Придністровський рудний район; 9 – Донбаський рудний район; 10 – Керчинсько-Таманський рудний район.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Станкуватське родовище сподумен-петалітових руд розташоване в межах Добровеличківського району Кіровоградської області. Рудоносними є пегматитові жили поширені серед амфіболітів ранньопротерозойського віку. Наявність в рудах двох літєвих мінералів (петаліту і сподумену) дозволяє отримувати селективним шляхом сподуменовий і петалітовий концентрат.

За розвіданими запасами та прогнозними ресурсами літію Україна може вважатись найбагатшою країною в Європі. Вона може не тільки повністю задовільнити власні потреби, але й забезпечити потреби західноєвропейського ринку в літєвій сировині (Ю. Третяков, 2009). Потреби держави задовільнялися донедавна за рахунок імпорту сировини з Росії, де єдине Завітинське родовище у Забайкаллі фактично відпрацьоване. Найбільш

3.3. Сировина кольорової металургії

перспективним і вірогідним об'єктом першочергового освоєння є Полохівське родовище петалітових руд і Шевченківське сподуменове родовище, що потребує додаткової розвідки.

Рубідій і цезій. Рубідій – це лужний метал, відкритий ученими Р. Бунзен і Г. Кірхгоф у 1861 р., назва походить від латинського *rubidus* – темно-червоний.

У природному стані рубідій – м'який сріблясто-білий метал, який спалахує на повітрі і вибухає при контакті з водою. Його середній вміст у земній корі становить $1,5 \cdot 10^{-2} \%$.

Рубідій належить до групи розсіяних металів та у вигляді ізоморфної домішки разом з К та Li входить до складу мінералів лужних металів, зокрема *полуциту, лепідоліту, цинвальдиту, амазоніту, біотиту, сподумену* і *карналіту*, з яких і видобувається. Найбільші концентрації рубідію характерні для мінералів низькотемпературних пегматитових жил.

Рубідій зустрічається у вигляді суміші двох природних ізотопів – ^{85}Rb і ^{87}Rb . Останній належить до радіоактивних із періодом напіврозпаду $5 \cdot 10^{10}$ р, що дає змогу використовувати його співвідношення із ^{87}Sr для визначення радіологічного віку гірських порід.

Цезій також належить до лужних металів. Його назва походить від латинського *caesius* – блакитний. У природному стані це метал із жовто-гарячим відтінком, легкоплавкий, дуже м'який, як і рубідій, спалахує на повітрі, а з водою реагує вибухом.

Кларк цезію в земній корі становить $3,7 \cdot 10^{-3} \%$. Він входить до складу *сподумену, лепідоліту, цинвальдиту, цезієвого астрофіліту, цезій-куплет-скиту, цезієвого біотиту*, а також утворює власний мінерал – *полуцит*.

Рубідій і цезій використовують в електронно-оптичній промисловості, у вакуумних радіолампах, термістерах, лазерах, мазерах, люмінесцентних екранах, люмінесцентних трубках, при виготовленні катодів для фотоелементів, спеціальної кераміки, скла, емалі, як додаток у наповненні газорозрядних трубок. Солі рубідію застосовують як каталізатор в органічному синтезі.

Цезій використовують у МГД-генераторах, плазмових підсилювачах надвисоких частот, системах автоматичного контролю, керування та наведення ракет, системах далекого зв'язку і протиракетної оборони. Ізотоп цезію (^{133}Cs) застосовують у квантових стандартах частот.

Солі рубідію отримують як супутній продукт у виробництві солей літію, магнію і калію, а металічний рубідій – шляхом відновлення його солей металічним кальцієм із подальшою очисткою від домішок ректифікацією і вакуумною дистиляцією.

В Україні основним джерелом рубідію і цезію є рідкіснометалеві пегматити з полуцитом, які локалізуються серед метаморфічних, ультраметаморфічних і гранітоїдних комплексів Українського щита. Серед відомих

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

проявів потенційно перспективними є пегматити *Жовторіченського родовища* Кривбасу, а також *Станкуватського* і *Полохівського родовищ* Кіровоградщини. Окрім того, підвищені концентрації рідкісних лугів виявлено на контакті Новомосковського масиву гранітів з ультрабазитами Конкської зеленокам'яної структури Середнього Придніпров'я; у малих інтрузіях гранітів Волинського та Приазовського мегаблоків; у гідротермальноміненних гранітах Пержанської зони Волині, а також підземних водах Донбасу і ґрунтових водах Керченсько-Таманського району.

Германій. Германій належить до групи розсіяних рідкісних елементів. Уперше його визначив у 1871 р. Д. Менделєєв як екасиліцій, а відкрив у 1886 р. німецький хімік К. Вінклер. Це дуже твердий і крихкий срібно-білий метал, хімічно стійкий на повітрі за умов кімнатної температури, але при підвищенні її до 600...700 °С швидко окиснюється з отриманням двооксиду. Твердий германій не реагує з азотом і воднем, а рідкий за температури понад 1 000 °С з воднем хімічно активний. Найважливішими властивостями германію є його напівпровідникові якості.

Кларк германію в земній корі становить $1,4 \cdot 10^{-4}$ %. Найвищими концентраціями германію характеризуються гідротермальні сульфідні утворення, як домішка він зустрічається в мінералах кремнію, заліза і цинку.

Германій – це типовий розсіяний елемент, він формує обмежене коло власних мінералів, серед яких найбільш поширеними є *германіт*, *реньєрит*, *аргіродит*, *штотит*, *ітоїт*, *флейшерит* і *канфільдит*.

Унікальні напівпровідникові властивості германію, як це зазначалося вище, сприяють широкому використанню його у сфері радіоелектроніки. Значна кількість германію споживається у процесі виробництва волоконної оптики, де застосовують тетрахлорид германію, який отримують з оксиду або металічного германію. Крім того, германій відомий як каталізатор у виробництві полімерів, виготовленні інфрачервоної оптики, електроніці і сонячній енергетиці. Сплави германію стійкі до кислих агресивних середовищ, вони забезпечують потреби приладо- та машинобудування, а також металургії. Германій є основною складовою германій-олово-телуриду сплаву, який використовується при виготовленні цифрових відеодисків (DVD). Він також застосовується у виробництві лінз широкоформатних фотоапаратів й об'єктивів, як люмінофор – у флюоресцентних лампах. Крім сфери високих технологій, його використовують у металургії для виробництва різних сплавів з оловом, алюмінієм і магнієм.

В Україні джерелом германію є *вугілля* Донбасу і Львівсько-Волинського басейну, докембрійські залізні руди і руди поліметалічних та золото-поліметалічних родовищ, де він знаходиться як супутній компонент (рис. 3.27).

Запаси германію у вугіллі становлять понад 91 тис. т. Це давало можливість країні за радянських часів бути єдиним виробником германію в

3.3. Сировина кольорової металургії

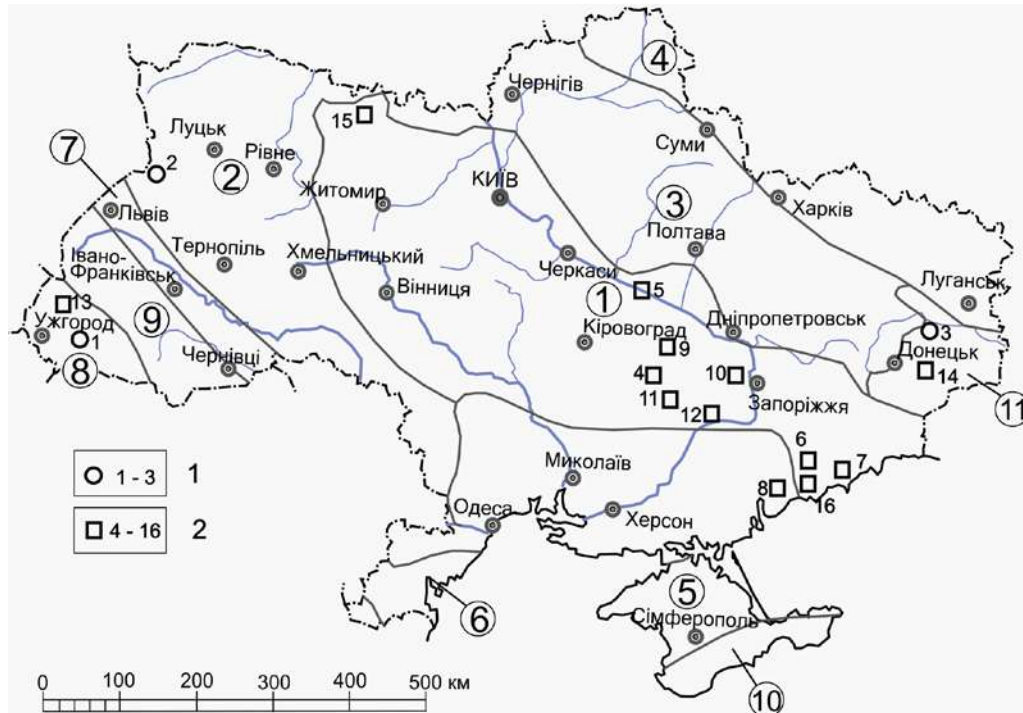


Рис. 3.27. Розташування родовищ і рудопроявів германію

Умовні позначення: 1 – родовища германієносного вугілля: 1 – Закарпатський вугленосний район, 2 – Львівсько-Волинський вугільний басейн, 3 – Донецький вугільний басейн; 2 – родовища і рудопрояви германію в докембрійських та фанерозойських порідних комплексах: 4 – Криворізький залізорудний басейн, 5 – Кременчуцький залізорудний район, 6 – Гуляйпільське залізорудне родовище, 7 – Маріупольське залізорудне родовище, 8 – Західноприазовські залізорудні родовища, 9 – Верховцевська зеленокам'яна структура, 10 – Сурська зеленокам'яна структура, 11 – Чортомлицька зеленокам'яна структура, 12 – Білозерська зеленокам'яна структура, 13 – Закарпатський рудний район, 14 – Донецький басейн, 15 – Сущано-Пержанська рудна зона, 16 – Західноприазовський рудний район. Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

СРСР, отримуючи щорічно близько 4,5 т металу. Виробництво германію налагоджено на 13 коксохімічних заводах, дев'ять з яких (Андріївський, Алчевський, Єнакієвський, Запорізький, Криворізький, Макіївський, Ясинуватський) продовжують виробляти від 1 до 3 т германію на рік. На цих заводах діють хімічні установки з попутного вилучення германію з вугілля.

Потреби України в германії оцінюють у межах 2 т. Найкраще вивчено германієносне вугілля Донецького басейну, де запаси цього металу підраховані до глибини 1 500...1 800 м, а середній вміст германію становить 3,8...6,8 г/т. Германієносними є верстви вугілля нижнього, середнього і верх-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

нього карбону, але найбільші концентрації металу властиві вугіллю середньокарбонového віку. Разом з германієм у вугіллі містяться галій, літій і берилій.

Окрім Донецького та Львівсько-Волинського басейнів, германій виявлено також у вугіллі Дніпровського і Закарпатського (Малобіганське родовище) буровугільних басейнів.

Значні ресурси германію сконцентровані в *докембрійських залізних рудах* Українського щита. Це перш за все залізорудні родовища Криворізького басейну, де середній вміст германію становить 6...8 г/т, а також Горішньо-Плавненське родовище Кременчуцького залізорудного району. Германій також встановлено в залізисто-кременистих породах зеленокам'яних структур Середнього Придніпров'я і залізних рудах родовищ Приазовського мегаблоку (Гуляйпільське, Маріупольське та інші)

У незначних кількостях германій відзначається також на *свинцево-цинкових родовищах* і рудопроявах Нагольного кряжу (Донбас) та золото-поліметалічного Мужіївського родовища в Закарпатті.

Державним балансом України обліковані 219 об'єктів із запасами германію в кам'яному вугіллі Донецького і Львівсько-Волинського басейнів, загалом понад 92 880 т. Починаючи з 1992 р. в Україні не здійснюється промислове вилучення германію на коксохімзаводах і теплових електростанціях внаслідок застарілості обладнання, яке демонтоване. Виробництво германію носить нерегулярний характер і залежить від постачань імпортової давальницької сировини.

Тантал і ніобій. *Тантал* – метал сірого кольору, характерною особливістю якого є висока стійкість до різних кислот. Він розчиняється лише в суміші азотної і плавикової кислот. При поєднанні з воднем утворює гідрити, а з вуглецем – карбіди, які характеризуються високою твердістю і температурою плавлення.

Ніобій – метал сірого кольору, який розчиняється в гарячій царській горілці, плавиковій кислоті і гарячих розчинах лугів. За температури понад 600...700 °С зазнає повного окиснення і в поєднанні з азотом утворює нітриди. У результаті поєднання його з вуглецем утворюються карбіди ніобію, що є тугоплавкою твердою речовиною.

Середній вміст ніобію в земній корі становить $2 \cdot 10^{-3} \%$, а танталу – $2,5 \cdot 10^{-4} \%$. Найбільші вмісти обох елементів характерні для нефелінових сієнітів, а також інших магматичних порід підвищеної лужності.

Тантал і ніобій дуже рідко утворюють монометалеві природні концентрації. Зазвичай, вони асоціюють з оловом, рубідієм, цезієм, цирконієм, рідкісноземельними елементами, ураном, торієм і вольфрамом.

Відомо понад 50 власне танталових і ніобієвих мінералів, репрезентованих простими і складними тантало-ніобатами. Промислове значення ма-

3.3. Сировина кольорової металургії

ють такі мінерали: *колумбіт-танталіт, гатчетоліт, маріньякіт, копіт, дисалмаїт, лопарит, фергюсит, перовськіт, самарськіт і сімпсоніт.*

Окрім зазначених мінералів, практичне значення у виробництві танталу і ніобію мають також *ільменорутит, рутит (стріверит), а також приазовіт* (урано-титановий тантало-ніабат, який зустрічається в рідкіснометалевих рудах України).

Завдяки унікальним фізичним і хімічним властивостям тантал та ніобій, а також їх сплави і сполуки широко застосовуються у важливих галузях сучасної техніки.

Основною сферою споживання танталу є виробництво мініатюрних конденсаторів, які характеризуються високою питомою електропровідністю і стабільністю роботи в умовах високих температур (до 250 °С). Такі конденсатори використовуються в радіотехніці, радіоелектроніці, аерокосмічній апаратурі і військовій справі. Цей метал застосовують при виробництві електровакуумної техніки (анооди, деталі високотемпературних вакуумних печей), авіаракетно-космічної техніки (деталі реактивних двигунів), оборонній промисловості (корпуси глибоководних підводних човнів). Сплав танталу, вольфраму і гафнію використовується як конструкційний матеріал в ядерних реакторах. Завдяки абсолютній інертності щодо тканин живого організму з танталу виготовляють матеріали та інструменти для медицини.

Ніобій використовують у чорній металургії для виробництва нержавіючих жаростійких і корозієстійких сплавів та сталі. Леговані ніобієм сплави застосовують у виробництві нафто- і газопровідних труб, при будівництві мостів, морських і нафтобурових споруд. Жаростійкі сплави, що містять до 50 % ніобію є незамінними матеріалом для виробництва реактивних двигунів. Карбід ніобію в суміші з карбідом танталу використовують для отримання надтвердих сплавів; сплави ніобію з титаном, оловом, алюмінієм і германієм – у надпровідниковій техніці. Ніобій застосовують також у прискорювачах елементарних часток, ядерних томографах і магнітних сепараторах.

В Україні ресурсний потенціал танталу і ніобію є найвищим у Європі, проте видобуток тантало-ніобієвої сировини в країні не проводиться. Потенційно перспективними на виявлення промислових концентрацій танталу і ніобію на теренах України є докембрійські породні комплекси Приазовського мегаблоку і північно-західної частини Волинського мегаблоку Українського щита, а основні запаси тантало-ніобієвої сировини зосереджені на Мазурівському і Новополтавському родовищах.

Мазурівське родовище знаходиться в північно-східній частині Октябрського масиву лужних і нефелінових сієнітів, що в Приазов'ї. Тут тантало-ніобієве зруденіння локалізується серед нефелінових сієнітів, пегматитів, альбітизованих нефелінових сієнітів та альбітитів.

Руди родовища комплексні пірохлор-цирконові. Вони легко збагачуються з отриманням чорного тантал-ніобієвого (пірохлорового) і цирконо-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

вого товарного концентрату із супутнім вилученням товарного польово-шпатового продукту.

Прогнозні ресурси родовища у межах глибин, сприятливих для відкритої розробки, становлять 1...8 млн т Nb_2O_5 і 30 тис. т Ta_2O_5 . На базі родовища може діяти гірничозбагачувальний комбінат з продуктивністю переробки руди до 15 млн т. Враховуючи можливість переробки чорних концентратів на Донецькому хіміко-металургійному заводі та отримання особливо високоякісних тантало-ніобієвих продуктів на Придніпровському хіміко-металургійному заводі, можна припустити, що Україна здатна забезпечити потреби народного господарства власним танталом і ніобієм.

Новопавлівське рідкіснометально-апатитове родовище розташоване в Чернігівському районі Запорізької обл. і приурочене до однойменного масиву карбонатитів, який знаходиться в західній частині Приазовського мегаблоку Українського щита. Тут тантал-ніобієве зруденіння приурочене до метасоматитів пізньопротерозойського віку. Родовище комплексне, у складі руд є промислові концентрації фосфору, танталу, ніобію і фтору. Ресурси таких руд становлять 384,7 млн т. Родовище вивчене і підготовлене до розробки підземним способом.

Потенційно перспективними на виявлення промислових концентрацій танталу і ніобію є також метасоматити Суцано-Пержанської зони північно-східної частини Волинського мегаблоку, пегматити Звенигородсько-Ганнівської зони, яка знаходиться на заході Інгульського мегаблоку Українського щита, і лужні граніти Приазов'я.

На цей час, як зазначалось, видобуток тантал-ніобієвої сировини в Україні не проводиться. Реальні перспективи розробки тантал-ніобієвих руд пов'язані з освоєнням Мазурівського родовища.

Цирконій і гафній. *Цирконій* – це сріблясто-білий метал, подібний на сталь, який добре піддається механічній обробці. Він був відкритий у 1789 р. членом Берлінської академії наук М. Клапротом, а назва походить від назви мінералу циркон. Металічний цирконій отримано лише через 250 років в 1925 р. нідерландськими дослідниками А. ван Аркелем та І. де Будом під час термічної дисоціації йодиту цирконію.

Гафній – сріблясто-білий метал, відкритий у 1923 р. угорським хіміком Д. Хевеши і голландським фізиком Д. Костером. Назва походить від латинської назви м. Копенгаген (*hafnia*), де працювали ці вчені. У природних умовах він зустрічається виключно як супутник цирконію.

Середній вміст цирконію в земній корі становить $17 \cdot 10^{-2} \%$, а гафнію – $3 \cdot 10^{-4} \%$. У природі відомо близько 30 мінералів цирконію, але практичне значення мають лише *циркон* та його різновиди – *баделеїт* та *евдіаліт*.

Гафній власних мінералів не утворює, він є хімічним аналогом цирконію та ізоморфно його заміщує. У зв'язку з цим практично весь гафній отримують шляхом очищення реакторного циркону.

3.3. Сировина кольорової металургії

Завдяки високій жаростійкості, низькому коефіцієнту теплового розширення, хімічній інертності цирконієві концентрати широко відомі у ливарному виробництві як формувальний матеріал. Цирконієві вогнетриви успішно використовують у чорній металургії, забезпечуючи процес безперервного розливу сталі. Застосування цирконієвих вогнетривів у скляній промисловості дозволяє збільшити термін служби печей у тричотири рази, а також підвищити температуру процесу до 1 600 °С. У керамічній промисловості цирконієві концентрати використовують для виготовлення поливи при виробництві облицювальної плитки, санітарно-технічних виробів, фасадної кераміки тощо. Покриття внутрішньої поверхні технологічних трубопроводів цирконієвими емалями значно збільшує термін їхньої експлуатації. Цирконієві абразиви за своїми технологічними характеристиками значно перевищують корундові, що забезпечує швидкісне шліфування. У металургії цирконій та його сплави застосовують як добавки до нержавіючих, жаростійких спецсталей, що значно підвищує їх межу витривалості. Цирконій є добрим розкиснювачем, кращим за якістю, ніж марганець і титан.

Завдяки властивості поглинати гази при нагріванні порошкової цирконій застосовують для підтримання високого вакууму в приладах. На основі цирконію створено високоміцні керамічні конструкційні матеріали, з яких виготовляють основні деталі дизельних двигунів високої ефективності. Діоксид цирконію застосовують при виробництві п'єзоелектричних елементів, фільтрів, керамічних конденсаторів тощо.

Основна маса металічного цирконію споживається атомною енергетикою. Завдяки малому поперечному перерізу захоплення теплових нейтронів, високій температурі плавлення та антикорозійним властивостям цирконій є найкращим конструкційним матеріалом для виготовлення оболонок паливних елементів.

Головним споживачем гафнію також є атомна енергетика, де він застосовується для виготовлення регулюючих стрижнів реакторів, які гальмують ядерні реакції і мають найтриваліший термін використання та високу стабільність властивостей. Окрім того, гафній застосовують у радіотехніці, при виробництві рентгенівських і телевізійних трубок. Він є також складовою частиною тугоплавких і жаростійких сплавів для авіації, ракетних двигунів, газових турбін.

До 95 % світових ресурсів діоксиду цирконію зосереджено в розсіпних родовищах, а інші 5 % – у масивах лужно-ультраосновних порід і карбонатитів. Загалом вони складають до 100 млн т. Дослідники висувають припущення, що до 400 млн т може бути зосереджено в лужних і фельдшпатоїдних породах, цирконієвмісних бітумінозних пісковиках, золотоносних розсіпах, лужних ефузивах, які потребують вивчення.

Гафній є супутнім елементом цирконію і власних родовищ не утворює. Запаси його визначають, виходячи із запасів цирконію у співвідношенні 1 : 50. Україна володіє значними запасами цирконієвої сировини.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

За виробництвом цирконієвих концентратів і гафнієвої продукції Україна була практично монополістом. В СРСР її частка становила 90 % від виробництва в країні. На її території зосереджені родовища як екзогенної, так і ендегенної серії. Екзогенні родовища (розсипні) приурочені до прибережно-морських, алювіальних, алювіально-делювіальних утворень, а також залишкової кори вивітрювання основних порід. Ендегенні (корінні) пов'язані з інтрузивними масивами сієнітів, нефелінових сієнітів і маріуполітів Українського щита.

Із розсипних родовищ циркон видобувається разом з титановими мінералами, що робить їх рентабельними. Джерелом циркону та ільменіту для утворення розсипів були корінні родовища в масивах лужних і сублужних порід Українського щита. Головним чинником утворення розсипів, на думку багатьох учених, була денудація донеогенової кори вивітрювання докембрійських порід Українського щита. Нині Державним балансом враховано запаси цирконію по 13 об'єктах, 10 з яких є комплексними, у тому числі Малишівського, Тарасівського, Вовчанського, Воскресенського, Краснокутського, Злобицького родовищ, а запаси родовищ Мокро-Ялинської групи (рис. 3.28) віднесено до забалансових.

Малишівське родовище, або як його ще називають Самотканське, описане вище як титанове. Родовище розробляється Вільногірським комбінатом, який випускає цирконовий концентрат, частина якого переробляється на двоокис цирконію, технічний двоокис цирконію і тетрахлорид кремнію. У 2010 р. експорт руди та цирконієвих концентратів з України склав 3 023 т. Основними країнами імпортерами руди і концентратів з України є Китай, Росія, Італія, Туреччина та ін. На родовищі Державним балансом враховані також запаси гафнію. У 2010 р. Вільногірським комбінатом гафнієвий концентрат та двоокис гафнію не вироблялись.

Вовчанське родовище розташоване поблизу залізничної станції Демурине в Дніпропетровській обл. Родовище належить до групи розсипних. Промислові концентрації цирконію приурочені до відкладів сарматського віку. Рудні піски характеризуються кварцовим складом, доброю відсортованістю, відсутністю глинистих речовин. Групу головних корисних мінералів складають ільменіт, рутил, лейкоксен, циркон, дистен, силіманіт, ставроліт і турмалін. Такий склад дозволяє відносити розсип до категорії комплексних. Родовище розробляє ТзОВ "Демуринський ГЗК".

Тарасівське родовище розташоване в Київській обл., за 25 км на південь від залізничної станції Біла Церква; приурочене до долини ріки Рось. Продуктивними є прибережно-морські і частково дельтові відклади, репрезентовані білими, зеленувато-сірими, дрібно- та грубозернистими пісками неогенового віку. Головними корисними мінералами є ільменіт, рутил і циркон. Орім того, наявні також монацит, ксенотим, каситерит, баделейт і целестин. Родовище є резервною базою Вільногірського гірничо-збагачувального комбінату.

3.3. Сировина кольорової металургії

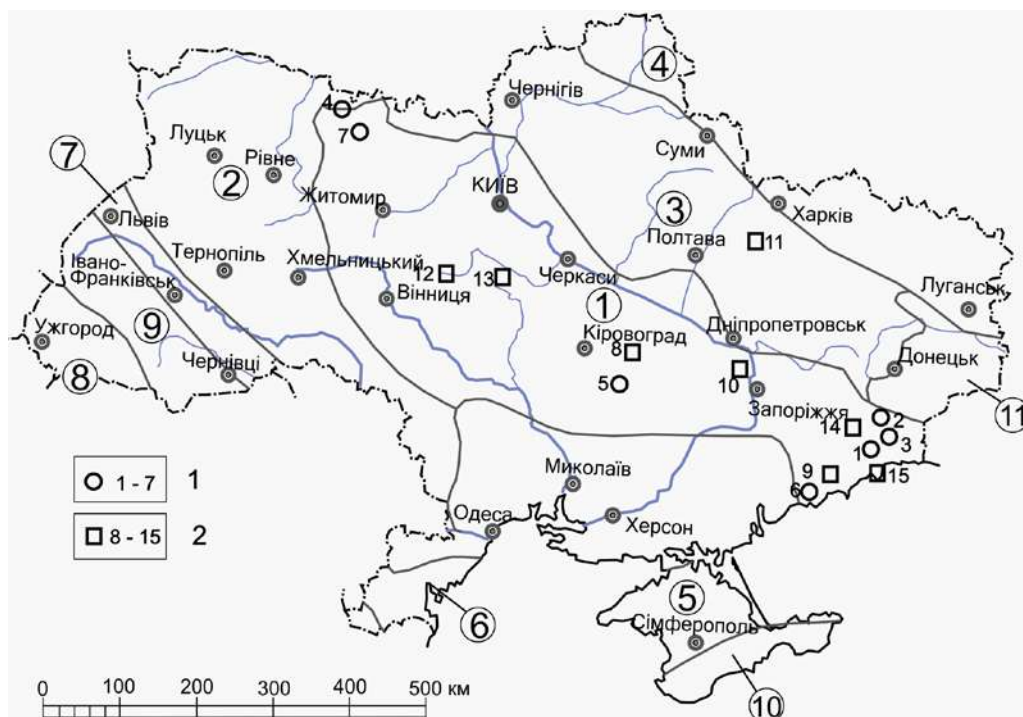


Рис. 3.28. Розташування родовищ і рудопроявів цирконію і гафнію

Умовні позначення: 1–7 – корінні родовища і рудопрояви: 1 – Азовське, 2 – Мазурівське, 3 – Калино-Шевченківське, 4 – Яструбецьке, 5 – Жовторіченське, 6 – Новопоплавське, 7 – Злобицьке; 8–16 – розсипні: 8 – Малишівське, 9 – Вовчанське, 10 – Воскресенське, 11 – Краснокутське, 12 – Тарасівське, 13 – Зеленоярівське, 14 – Мокроялинське, 15 – Маріупольське.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Краснокутське родовище знаходиться в Харківській обл., за 25 км на південний захід від залізничної станції Богодухів. Розсип утворений двома покладами у пісках неогенового віку. Головними мінералами є ільменіт, рутил, лейкоксен і циркон.

Зеленоярське родовище розташоване на території Київської обл. в басейні р. Роська. Представлене воно трьома паралельними покладами лінзоподібної форми протяжністю до 13 км при ширині до 1 км. Рудоносними є піски борецької світи; головні корисні мінерали – циркон, ільменіт, лейкоксен, силіманіт і ставроліт.

Мокро-Ялинська група титан-цирконієвих розсипів розташована у верхів'ях р. Мокрі Яли Приазов'я, де приурочена до східної частини Конк-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

сько-Ялинської западини. Концентрації циркону та ільменіту локалізуються серед неогенових пісків.

Корінні родовища цирконію України промислово не розробляють. Проте, завдяки комплексному складу руд, які, окрім цирконію, містять гафній, ніобій, тантал, ітрій, рідкісноземельні елементи, є потенційними об'єктами до розробки в найближчі роки. Приурочені такі родовища до докембрійських інтрузивних комплексів Українського щита, на особливу увагу серед них заслуговують Азовське, Яструбецьке та Мазурівське родовища.

Азовське родовище знаходиться в західній частині Володарського інтрузивного масиву Приазовського мегаблоку щита. Географічно воно розташоване південно-західніше смт. Володарське. Рудна мінералізація локалізується серед сієнітів, габро-сієнітів, сублужних гранітів, віком 1,8 млрд р. Зруденіла зона представлена дев'ятьма цирконій-рідкісноземельними рудними покладами протяжністю до 1,5 км. Рудна мінералізація репрезентована цирконієм, бритолітом, бастнезитом й ортитом. Цирконій зазвичай зустрічається у вигляді кристалів рожевого кольору із фіолетовим, оранжевим або червоним відтінком, розміром від 2...3 до 10...15 мм.

За природою родовище відноситься до магматичних і на поточний час знаходиться на стадії розвідки.

Яструбецьке родовище приурочене до однойменного сієнітового масиву середньопротерозойського віку, розташованого на крайньому північному заході Українського щита у центральній частині Суцано-Пержанської тектонічної зони (Волинський мегаблок). Рудна мінералізація утворює до десяти рудних тіл, головним рудним мінералом яких є циркон, присутні також рідкісноземельні мінерали, зокрема бастнезит, що дає можливість відносити родовище до категорії комплексних. Як й Азовське родовище, Яструбецьке знаходиться на стадії вивчення.

Мазурівське родовище розташоване в межах Октябрського (Маріупольського) лужного масиву Приазовського мегаблоку, неподалік смт. Донське Донецької обл. Масив складений сублужними основними та ультраосновними породами середньопротерозойського віку. Основним рудним мінералом є циркон, який зустрічається у вигляді кристалів розміром від 0,1...0,7 см до 4 см.

З Мазурівським родовищем пов'язане зародження цирконієвої промисловості в Україні на початку 40-их років ХХ ст.

Скандій. Скандій відкрив у 1879 р. шведський хімік А. Нільсен у мінералах гадолініті та евксеніті зі Скандинавії, що й лягло в основу назви цього елемента. У відносно чистому вигляді (94...98 %) скандій був отриманий лише в 1937 р. Це сріблястий метал з характерним жовтим полисом. На повітрі покривається захисною плівкою Sc_2O_3 , що перешкоджає подальшому окисненню.

3.3. Сировина кольорової металургії

У промисловості скандій використовують дуже обмежено. Незначна його кількість йде на виробництво напівпровідників і каталізаторів. Додаток карбід скандію до карбід титану підвищує твердість цієї сполуки до твердості алмазу; в електронно-обчислювальній техніці застосовують скандієвмісні ферити та синтетичні гранати, останні також використовують у лазерах.

Середній вміст скандію в земній корі становить $1 \cdot 10^{-3}$ %. Найменше скандію в лужних й ультраосновних породах (0,2...0,3 г/т), а найбільше – в основних (30...35 г/т). Зазвичай цей мінерал розсіюється та ізоморфно заміщує в темнокольорових мінералах, таких як піроксени, амфіболи, біотит, двовалентне залізо і магній. У природі відомо лише п'ять власне скандієвих мінералів, але промислове значення має тільки *тортвейтит*. У світі виявлено лише два невеликих родовища цього мінералу, який концентрується в гранітних пегматитах. Це родовище Івеланд у Норвегії, де за 50 років експлуатації видобуто 50 кг концентрату, та родовище Бефанамо на о. Мадагаскар. Необхідний для промисловості скандій отримують попутно при переробці ільменітових концентратів, уран-ванадієвих руд, бокситів, фосфоритів тощо.

В Україні відомі рудні об'єкти, на яких скандій є супутнім компонентом у складі комплексних ванадій-рідкіснометалево-скандієвих (Жовторіченське та Первомайське родовища) та апатит-ільменітових (Стремигородське, Торчинське родовища) руд (рис. 3.29).

Запаси скандію обліковуються Державним балансом по 12 комплексних родовищах (Малишівське, Валки-Гацківське, Жовторіченське, Стремигородське, Федорівське, Тростянецьке, Злобицьке, Торчинське, Іршанське, Лемнинське-Західне, Лемнинське-Східне, Тарасівське).

Жовторіченське родовище адміністративно розташоване в П'ятихатському районі Дніпропетровської обл. З кінця XIX ст. це родовище експлуатувалося як залізорудне, а з 1951 до 1989 р. – як урановорудний об'єкт. Скандієві руди тут виявлено в 1976 р. Скандієносними на родовищі є середньопротерозойські натрієві метасоматити, які контролюють зони розривних порушень. Скандієві руди передствлені двома природними різновидами. До першого належать уран-рідкісноземельні, або, як їх традиційно називають на родовищі, малакон-apatитові руди, до другого ванадій-скандієві.

Головні компоненти комплексних руд скандій і ванадій власних мінералів не утворюють, а концентруються в таких мінералах як егірин і лужні амфіболи. Вміст скандію в егірині становить 0,08...0,10 %, а ванадію – 3...5 %.

Лужні амфіболи представлені тремолітом, актинолітом, рибекітом, родуситом й арфведсонітом з вмістом скандію до 0,10 %, а ванадію – від 0,41 до 2,35 %.

Первомайське родовище розташоване в Тернівському районі Дніпропетровської обл. і приурочене до однойменного родовища залізистих кварци-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

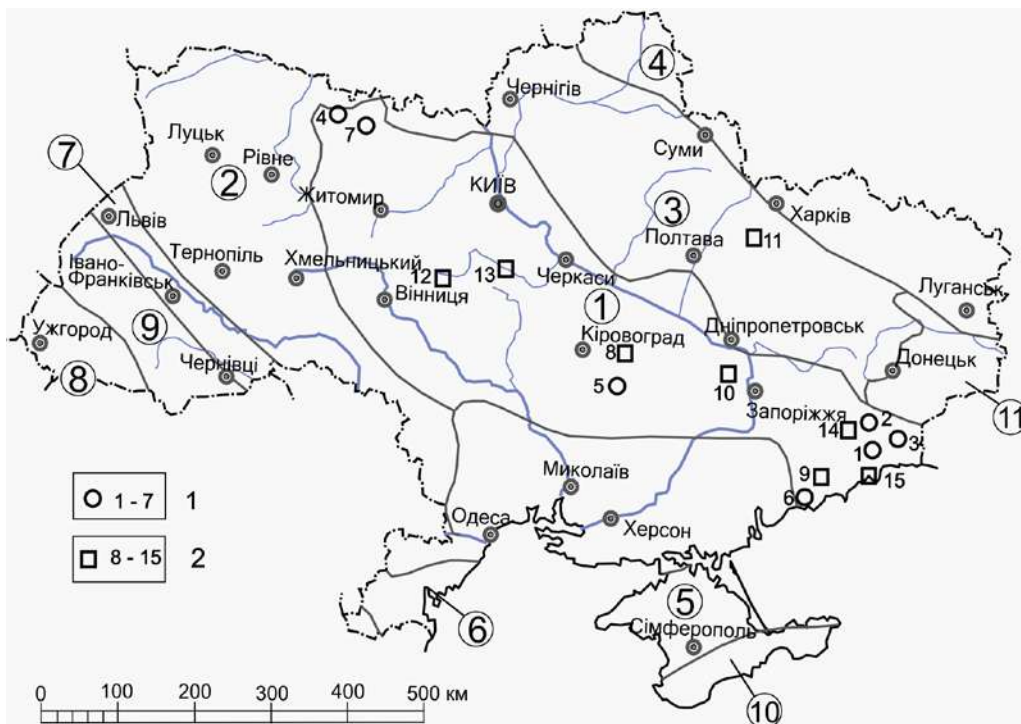


Рис. 3.29. Розташування родовищ і рудопроявів скандію

Умовні позначення: 1 – корінні родовища та рудопрояви, пов’язані з докембрійськими породними комплексами: 1 – Жовторіченське, 2 – Первомайське, 3 – Стремигородське, 4 – Торчинське; 2 – розсіпні родовища та рудопрояви: 5 – Іршанське, 6 – Малишівське.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

тів, що в північній частині Криворізької структури. Тут, як і на Жовторіченському родовищі, рудна мінералізація пов’язана з продуктивною залізорудною саксаганською світою криворізької серії. Головним мінералом-концентратом скандію є егірін буро-зеленого, яскраво-зеленого забарвлення із вмістом скандію до 5 000...6 000 г/т, видобуток якого може бути супутнім з розробкою основної корисної копалини – залізистих кварцитів.

Стремигородське і Торчинське родовища генетично пов’язані з Коростенським інтрузивним масивом Волинського мегаблоку. Тут скандієносними є комплексні ільменіт-апатитові руди, для яких скандій врахований як супутній компонент. Незважаючи на розроблену технологію, вилучення його із зазначених руд на поточний час не проводиться, але її впровадження дозволить не тільки забезпечити потреби України в цьому металі, але й вийти на зовнішній ринок. На користь останнього свідчить залучен-

3.3. Сировина кольорової металургії

ня для отримання скандію ільменітових, рутил-циркон-ільменітових розсипних родовищ, приурочених до осадових відкладів кайнозойського чохла в центральній (Верхньодніпровська група) і північній (Іршанська група) частинах Українського щита, які охарактеризовані у підрозділах “Титан” і “Ванадій”.

Рідкісноземельні метали. До групи рідкісноземельних елементів (TR) зазвичай відносять 15 елементів лантаноїдів: лантан, церій, празеодим, неодим, прометій, самарій, європій, гадоліній, тербій, диспрозій, гольмій, ербій, тулій, ітербій, лютецій та подібний до них за властивостями ітрій, що знаходиться на 36-ому місці.

У вільному стані рідкісноземельні елементи – це типові метали, що легко окиснюються на повітрі з утворенням стійких оксидів, розкладають воду з утворенням гідроксидів, які прожарюванням можна перетворити на оксиди, розчиняються у мінеральних кислотах, їх взаємодія з водою супроводжується виділенням водню, який вони також можуть поглинати. Рідкісноземельні елементи дуже активні, легко взаємодіють із киснем, а при нагріванні – з галогенами, воднем, азотом, сіркою, бромом, фосфором та іншими металами; легко сплавляються з металами. Їх сплави мають піроформні властивості, завдяки чому використовуються у трасуючих снарядах і кулях, запальничках, піротехніці тощо.

Деякі елементи містять радіоактивні ізотопи, що дозволяє використовувати їх як геохронометри для встановлення абсолютного віку гірських порід.

У природі відомо близько 70 власних мінералів рідкісноземельних елементів. Окрім того, вони також входять до складу ще 280 мінералів як домішки. Групу головних мінералів, що мають промислове значення складають:

- ✓ фосфати: *монацит, ксенотим, рабдофаніт, черчик, апатит;*
- ✓ карбонати: *бастнезит і паризит;*
- ✓ оксиди: *кноптит, лопарит, пірохлор, фергюсоніт, самарськіт, евксеніт, приорит, бранерит;*
- ✓ фториди: *ітрофлюорит та ітросинхізит;*
- ✓ силікати: *гадолініт, ортит, ітріаліт, евдіаліт.*

Залежно від складу елементів всі перераховані вище мінерали об'єднують п'ять груп: *церієву*, яка включає бастнезит, паризит, монацит, кноптит й евдіаліт; *гадолінієву*, до якої відноситься самарськіт; *ітрієву*, яку репрезентують евксеніт, ксенотим й ітріаліт; *ітрій-ітербієву*, представлену фергюсонітом, і *комплексну*, яку складають ортит, пірохлор, гадолініт, апатит і сфен.

Використання рідкісноземельних елементів розпочалося наприкінці XIX ст., а досягло сьогоденного рівня у XX ст. У суміші, яка називається мішметал, й окремими компонентами вони широко застосовуються в різних

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

галузях промисловості як легуючі добавки до сталей і сплавів, як каталізатори при крекінгу нафти, для контролю та очищення відходів газів, для виготовлення надпотужних постійних магнітів, у виробництві вогнетривкого, оптичного скла та кераміки, електродів дугових ламп, при виготовленні напівпровідникових і лазерних матеріалів, високоміцної сталі, високотемпературних паливних елементів, сільськогосподарських добрив, в ядерній техніці.

Найширше рідкісноземельні елементи застосовують в ядерній техніці, чорній і кольоровій металургії, електротехніці, електроніці та радіотехніці, хімічній і силікатній промисловості, медицині.

В ядерній техніці гадоліній, а також європій і самарій, відомі як поглиначі теплових нейтронів у стрижнях ядерних реакторів, захисних оболонках підводних човнів і літаків з ядерними установками. Гадоліній, прометій, лантан, самарій, церій, тулій є невід'ємною складовою матеріалів, які регулюють процеси всередині ядерних реакторів, у ядерному паливі, у конструкційних і захисних матеріалах, а також відбивачах нейтронів. Церій, лантан, гадоліній і самарій слугують добавками до керамічного покриття, вогнестійких матеріалів та скла. Солі лантану і церію застосовують під час отримання і розділення трансуранових елементів. Прометій використовують для виготовлення атомних мікробатарей, а тулій – як активатор люмінофорів, для дефектоскопії особливо тонких металічних виробів.

У чорній металургії рідкісноземельні метали використовують для легування сталі, як розкиснювачі, деграфізатори, десульфатори і дегазатори, модифікатори, а також для отримання надміцного сірого чавуну та підвищення якості сталі та її структури.

У кольоровій металургії рідкісноземельні метали мають практичне застосування при легуванні різних сплавів кольорових металів, з яких виготовляють авіаційне та ракетне обладнання, газові труби, двигуни тощо. Магнієві сплави з гадолінієм, ербієм і диспрозієм придатні для виготовлення постійних магнітів високої інтенсивності. Церій є складником термостійких сплавів на мідній, кобальтовій та нікелевій основі, бронзових і алюмінієво-кремнієво-мідних сплавів. Із сплавів рідкісноземельних металів з міддю, сріблом і залізом виготовляють термопари. Рідкісноземельні метали відомі також як комплексні відновлювачі в металургійних реакціях, як розкиснювачі для мідних і алюмінієвих сплавів, при нейтралізації шкідливого впливу домішок свинцю та вісмуту в міді, бронзі та інших металах і сплавах.

В електротехніці, електроніці, радіотехніці рідкісні землі використовують у сполуках для покриття телевізійних ламп, виготовлення активного шару катодів стабілізаторів, електродів високотемпературних печей. Церій, празеодим і неодим застосовують у виробництві діелектричних матеріалів для електронних приладів, у процесі виготовлення катафорезних суспензій для електровакуумних приладів. Оксид ітрію застосовують для

3.3. Сировина кольорової металургії

виготовлення радіовакуумних ламп як присадку до анодів. Фториди церію використовують в електродугових лампах, прожекторах і кінопроекційних апаратах. Празеодим і неодим є невід'ємною складовою провідникових і контактних електротехнічних сплавів, а лантан – матеріалу для виготовлення газопоглиначів і скляних катодів.

У хімічній промисловості рідкісноземельні метали знаходять застосування як добавки до лаків і фарб, а також як люмінофори й активатори, каталізatori в органічних і неорганічних процесах, при виготовленні різних хімічних реактивів, для підвищення якості сталі. Сполуки церію застосовують як каталізatori при реакції дегідратації спиртів, електрохімічному окисненні аніліну до хінону, а також для вилучення срібла з фотореагентів. Оксиди лантану і церію використовують у виробництві оцтової кислоти, а гідроксиди лантану – як емульсифікатор.

У силікатній промисловості рідкісні землі використовують у виробництві скла, керамічних виробів, абразивних матеріалів, полірувальних порошків, виготовленні оптичного скла і скла для атомної, військової та іншої техніки.

У медицині рідкісноземельні метали застосовують при виготовленні медикаментів для лікування різних пухлин, туберкульозу, прокази, екземи, подагри, ревматизму, шлункових захворювань; лікарських засобів проти морської хвороби і для бальзамування.

Рідкісні землі використовують також для дублення шкіри, виробництва тканин, як добавку до фосфатних добрив, як засоби для знищення шкідників сільського господарства.

Використання рідкісних земель у різних галузях стало однією з невід'ємних складових економічного потенціалу промислово розвинених країн і призвело до стрімкого та стійкого зростання їх виробництва. Якщо в 1992 р. виробляли в світі 56 тис. т рідкісних земель, у 2000 р. ця цифра зросла до 81 тис. т.

Рідкісноземельні елементи з руд вилучають шляхом різноманітних методів гідрометалургії, електролізу та металотермічного відновлення, а також за допомогою застосування методів іонообмінної хроматографії. Концентрати рідкісноземельних мінералів отримують завдяки комбінованій схемі збагачення руд, яка включає гравітаційні та флотаційні процеси, електросепарацію, магнітну сепарацію тощо. Подальша їх обробка з метою отримання тих чи інших елементів відбувається методами відокремленої кристалізації або осадження, іонного обміну, екстракції органічними розчинниками, ректифікації, амальгамації тощо.

Україна має значні ресурси рідкісних земель, хоча й не видобуває їх. У межах її території відомі родовища як традиційних типів, пов'язані з карбонатитами (Новополтавське) і лужними магматитами (Октябрське), так і нетрадиційних, представлених багатими цирконієвими і рідкісноземельно-цирконієвими рудами безнефелінових сієнітів (Азовське й Яструбецьке).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

В Приазов'ї виявлено родовище багатих руд церієвої групи (Петрово-Гнутівське), складене паризитом, кальцитом і флюоритом (рис. 3.30). Державним балансом України враховуються запаси рідкісних земель по Ново-полтавському апатит-рідкісноземельному родовищу. ЗАТ "Волинська гірничо-хімічна компанія" отримано спеціальний дозвіл на розробку родовища. Потреби України в рідкісних землях становлять перші сотні тонн в рік. Раніше рідкісноземельна продукція вироблялась Придніпровським хімічним заводом з лопаритового концентрату, імпортованого з Росії.

Залежно від зв'язку з типами магматичних порід виділяють декілька видів рідкісноземельної мінералізації:

- ✓ цирконій-торій рідкісноземельна в гранітах, сієнітах і пегматитах (Миколаївське та Сабарівське родовища Придніпров'я, Яструбецьке на Поліссі, Успенський прояв у Приазов'ї);
- ✓ ітрій-рідкісноземельно-цирконієва в лужних сієнітах (Азовське, Анадольське, Петрово-Гнутівське родовища Приазов'я);
- ✓ уран-торій-ітрій-рідкісноземельне в калієвих і натрієвих метасоматитах (Лозуватське, Калинівське, Південне на Кіровоградщині).

Руди зазначених родовищ належать до бідних, що утруднює їх залучення до експлуатації.

Крім ендегенної, на Волині, Побужжі та у Приазов'ї, відомі прояви рідкісноземельної мінералізації, пов'язаної з кораами вивітрювання, а також монацитовмісними розсипами.

3.4. **Нерудна сировина для металургії**

Важливою складовою металургійного виробництва є видобуток і збагачення флюсових вапняків, вогнетривкої сировини (доломітів, магнезитів, вогнетривких глин тощо), формувальних пісків, плавикового шпату, кварцитів.

3.4.1. Флюсові вапняки і доломіти. Вапняки звичайні й доломітизовані використовуються при виплавці чавуну і сталі як флюси, які переводять у рідкий шлак, що спливає, кремнезем, глинозем і сірку. Якість сировини регламентується галузевими стандартами та технічними умовами. При цьому вимоги до хімічного складу та механічної міцності вапняків і доломітів для конверторного та електроплавильного виробництва значно жорсткіші, ніж до порід, призначених для доменного і мартенівського виробництв. Запасами флюсової сировини діючі гірничодобувні підприємства повністю забезпечені, однак переважна більшість цих запасів придатна лише для застарілого доменно-мартенівського виробництва сталі.

Державним балансом враховано 14 родовищ флюсових вапняків, загальні запаси яких становлять 2,25 млрд т (711 млн т у контурах діючих кар'єрів) та шість родовищ доломітів, три з яких розробляються.

3.4. Нерудна сировина для металургії

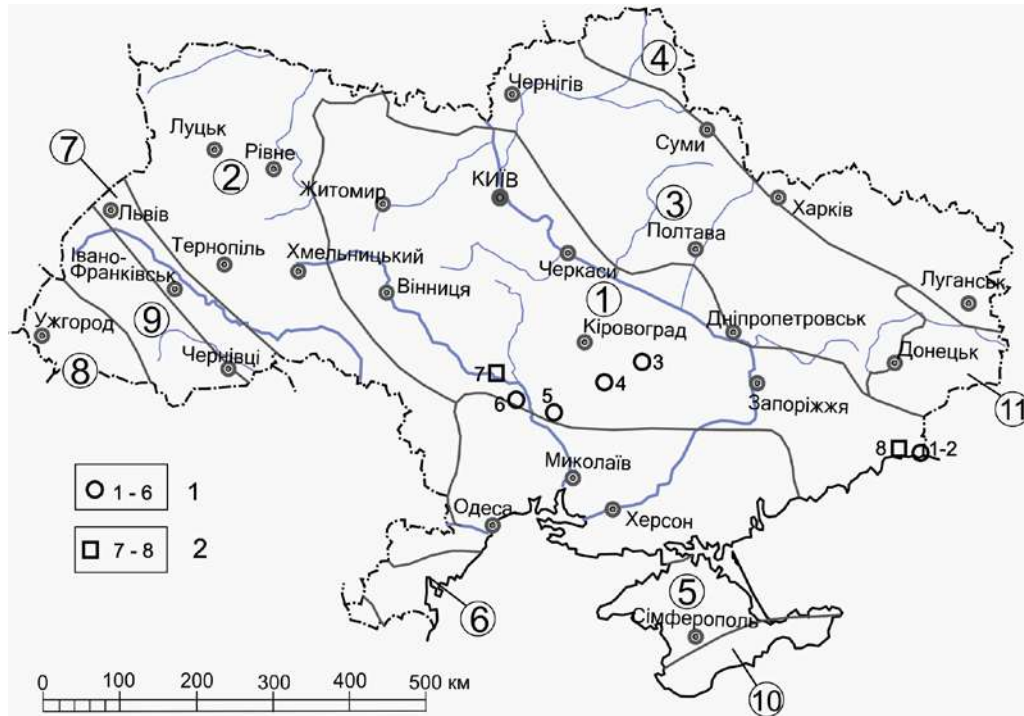


Рис. 3.30. Розташування родовищ і рудопросяв рідкісноземельних елементів та ітрію

Умовні позначення: 1 – корінні родовища і рудопросяви, пов’язані з докембрійськими породними комплексами: 1 – Азовське, 2 – Петрово-Гнутівське, 3 – Криворізька група родовищ, 4 – Кіровоградська група родовищ, 5 – родовище “Балка Корабельна”, 6 – Калинівський, Лозоватський і Південний рудопросяви; 2 – родовища, пов’язані з кораами вивітрювання докембрійських порід: 7 – Хощеватівське, 8 – Азовське.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

В Донецькій обл. розміщені найбільші за запасами родовища вапняків, з тих, що на цей час розробляються: *Оленівське-1, Новотроїцьке, Каракубське* (рис. 3.31). Поклади вапняків приурочені до відкладів турнейського і візейського ярусів нижнього карбону. Сумарні запаси флюсових вапняків в області на 1.01.11 р. становлять 1,27 млрд т, видобуток у 2010 р. перевищив 15 млн т. Зараз споживання флюсового вапняку українським гірничо-металургійним комплексом становить 15...17 млн т/рік. Основними виробниками флюсових вапняків є Комсомольське рудоуправління (40 % виробництва українських флюсових вапняків при виробничій потужності 6 млн т/рік), яке належить Маріупольському металургійному комбінату ім. Ілліча, Докучаєвський флюсово-доломітовий комбінат, Новотроїцьке РУ (всі – Донецька обл.).

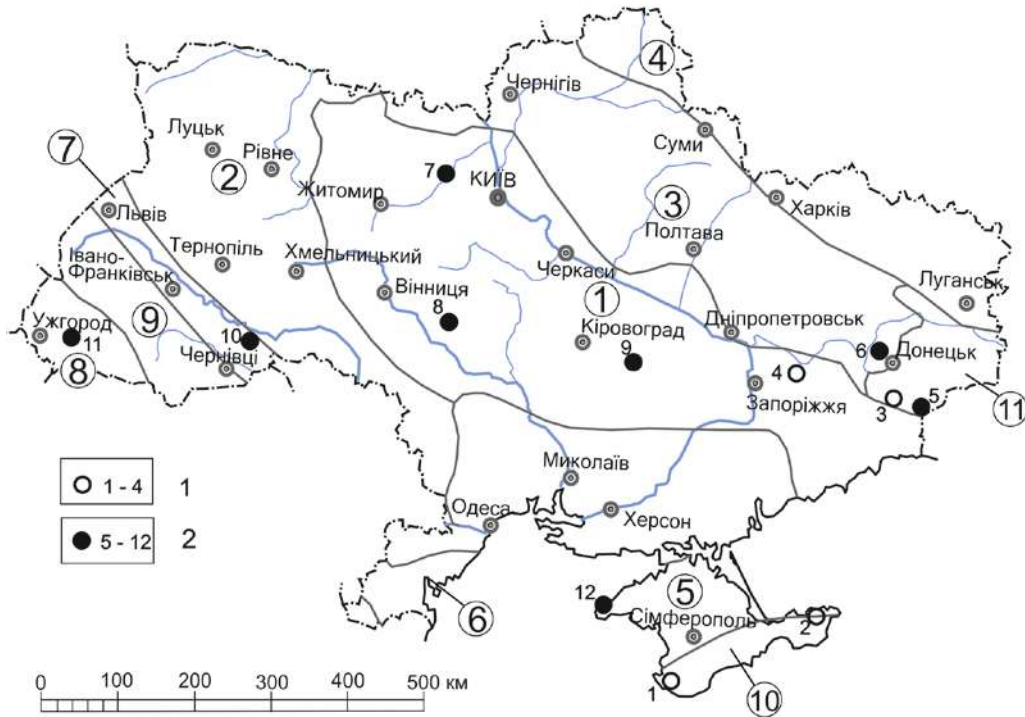


Рис. 3.31. Мінерально-сировинна база флюсових вапняків і доломітів України

Умовні позначення: 1 – родовища флюсових вапняків: 1 – Балаклавська група (Кардинське, Псилерахі, Госфорт, Каранське та ін.); 2 – Керченська група (Краснопартизанське, Іванівське, Бачерівське, Агармиське та ін.); 3 – Волноваська група (Оленівське, Новотроїцьке, Каракубське, Першотравневе та ін.); 4 – Дніпропетровське; 2 – родовища доломітів: 5 – Бахмутська група (Ямське, Аннівська Гольма, Покровське); 6 – Стилське і Північношевченківське; 7 – Негребівське; 8 – Завалівське; 9 – Фрунзенське та Велика Глеюватка; 10 – Завадівське; 11 – Кузинське; 12 – Тарханкут-Першотравневе.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Згідно з даними геологорозвідувальних робіт, існують реальні перспективи значного збільшення запасів конверторних вапняків на Оленівському, Новотроїцькому, Північно- та Південно-Шевченківському родовищах – до 50 % розвіданих запасів, на Каракубському – понад 50 %.

У Криму розвідано сім родовищ флюсових вапняків: *Кадиківське, Псилераське, Каранське і гора Госфорт* на території Севастопольської міськради, а також *Східно-Багерівське, Іванівське і Червонопартизанське* у Ленінському районі (Керченський півострів) (табл. 3.8).

Балаклавська група родовищ просторово прив'язана до виходів і масивів мармуризованих нумулітових вапняків у межах Головного пасма

3.4. Нерудна сировина для металургії

Кримських гір. Загальні запаси вапняків дуже значні – 794,6 млн т, у тому числі розвідані – 760,8 млн т. Видобутком вапняків у Севастополі займається Балаклавське рудоуправління, яке розробляє два родовища – Кадиківське і Псилераське. Запаси конверторних вапняків на Кадиківському родовищі становлять 47 %, на Псилераському – близько 72 %. Щорічний видобуток в Балаклавському кар'єрі становить 3,4 млн т флюсів і щебеню, в Кадиківському – 4,4 млн т. Споживачами є підприємства металургійної промисловості (Арселор Міттал Кривий Ріг), Кримський содовий завод, цукрові заводи України. Рудоуправлінню належить також розвідане родовище Гора Госфорт на 17-му кілометрі Ялтинського шосе (347 млн т високоякісних конверторних флюсів), однак роботи на кар'єрі призупинені у зв'язку з екологічними проблемами (безпосередня близькість до заказника Мис Айя, розташування у зоні санітарної охорони Інкерманського водозабору).

Таблиця 3.8

Розподіл запасів флюсової сировини за областями України

Область	Вид сировини	Кількість родовищ		Балансові запаси на 1.01.11 р., тис. т	Частка від загальних по Україні, %	Видобуток у 2010 р., тис. т
		всього	розробляються			
Донецька	вапняк	6+1*	4	1279500	56,8	15325
	доломіт	4+1*	4	245494	68,7	1378
Дніпропетровська	вапняк	1	–	3217	0,14	–
	доломіт	1	–	111834	31,3	–
АР Крим	вапняк	7	4	968203	43,0	3706
Всього:	вапняк	14+1*	8	2250920	100	19031
	доломіт	5+1*	4	357328	100	1378

* об'єкти обліку запасів, які входять до складу комплексних родовищ

В Криму розробку флюсових вапняків здійснюють також ЗАО “Сакський завод будматеріалів” та Євпаторійський ЗБМ (видобуток – 3 млн т сировини щорічно), Об'єднане кар'єроуправління “Южное”, яке розробляє родовище *Мармурове* поблизу Сімферополя та ЗАО “Керченський вапняк”, останнє на цей час фактично призупинило експлуатацію своїх родовищ.

Як якісна флюсова сировина зарекомендували себе також вапняки меотичного ярусу неогену *Галаганівського, Архангельського та Білокриницького* родовищ Херсонської обл., які розробляються Бериславським ЗБМ і поставляються на металургійні підприємства Кривого Рогу.

Об'єднання “Гірничовидобувна промисловість” у Західному регіоні України розробляє невелике родовище вапняків для металургії в Хмельницькій обл. – *Вербківське*.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Родовища металургійних *доломітів* зосереджені в основному в Донецькій, Дніпропетровській, Житомирській та Закарпатській областях.

Доломіти Донецької обл. приурочені до гіпсо-доломітової нижньо-пермської та вапнякової нижньокарбонової товщ, у Криворізькому басейні – до залізородних формацій докембрію, у Закарпатті – до відкладів тріасу.

На Донбасі металургійні доломіти видобувають та переробляють такі підприємства як Докучаєвський флюсо-доломітовий комбінат (*Оленівське-2* та *Стильське* родовища), Новотроїцьке РУ (*Новотроїцьке* родовище). Об'єднання "Сіверський доломіт", яке експлуатувало запаси *Ямського* родовища (понад 50 млн т), з 2000 р. не працює у зв'язку із зниженням попиту на продукцію. Загальні розвідані запаси доломіту, придатного для металургії, у Донецькій обл. становлять понад 245,4 млн т (на 1.01.11 р.), що при видобутку біля 2 млн т/рік цілком задовільняє попит на цей вид сировини. Доломіти для конверторних вогнетривів є тільки на Стильському родовищі, але вони тут майже повністю вичерпані.

В Закарпатській обл. біля с. Ділове розвідане *Кузанське* родовище флюсових доломітів (56,6 млн т), яке не розробляється.

Ще одне велике родовище металургійних доломітів розвідане в Житомирській обл. (*Негребівське*). Родовище представлене високодекоративними відмінами доломітового мармуру (200 млн т) і, очевидно, для потреб металургії використовуватись не буде.

На Тернопільщині об'єднанням "Гірничовидобувна промисловість" розробляється *Коржівське* (Завадівське) родовище девонських доломітів із запасами біля 6 млн т (числиться на балансі як сировина для каміння будівельного).

Проблемними питаннями у забезпеченні металургійного комплексу неметалевою сировиною є підвищення якості флюсово-доломітової продукції за рахунок застосування озалізнених і високомагnezіальних доломітів (*М. Жикаляк та ін., 2002*), нестача розвіданих запасів смолодоломітів та ін. Планується, зокрема, завершити розвідку Стильського родовища смолодоломітів, вивчити Родниківське родовище для Комсомольського РУ, оцінити Фрунзенське та Велико-Глеуватське родовища для створення сировинної бази доломітів у Кривбасі. Забезпечення чорної металургії України та європейської частини Росії конверторною сировиною можливе лише за рахунок її видобутку у Південному Донбасі.

3.4.2. Вогнетривкі глини. Такі глини використовуються головним чином для виробництва жаростійких матеріалів для чорної і кольорової металургії, коксохімічної, скляної та керамічної промисловості. За мінералогічним складом це каолінові, галуазит-каолінові, каолінит-гідрослюдисті глини. Головні вимоги промисловості до них: висока вогнетривкість (температура плавлення 1 580...1 700 °С і більше), високий вміст глинозему й мінімальні концентрації шкідливих домішок (піриту, сидериту, лімоніту, каль-

3.4. Нерудна сировина для металургії

циту та ін.). Сировина такого типу досить широко представлена родовищами вторинних (перевідкладених) каолінів і вогнетривких глин, зосередженими в основному у межах Українського щита і на Донбасі. Всього на Державному балансі в Україні числиться 24 родовища вогнетривких глин, з них 12 родовищ зараз розробляються.

Основним районом розвитку вогнетривких глин є північно-західна частина Донбасу (рис. 3.32). У Донецькій обл. поклади вогнетривких глин пов'язані переважно з відкладами полтавської серії неогену, де вони залягають серед пісків. Найбільш відомі родовища: *Часів-Ярське*, *Новорайське*, *Веселівське*, *Новоандріївське* (первинні каоліни), *Октябрське* та ін. (всього 14 родовищ). Нещодавно попередньо розвідані *Передове* і *Затишнє* родовища із запасами, відповідно, 65 і 93,6 млн т, а також менші родовища – *Південно-Октябрське* (9,4 млн т), *Торецьке* (16,8 млн т), *Кучерово-Ярське* (5,4 млн т) та ін. Останнє недавно передано в оренду для поетапного відпрацювання АТ “Глини Донбасу”. Загальні затверджені запаси вогнетривких глин в області становлять 414,495 млн т каолінів (три родовища) – 40,5 млн т (на 1.01.11 р.).

Відпрацювання запасів родовищ в області здійснюють підприємства глиновидобувної компанії UMG (АТЗТ “Веско”, Дружківське РУ, ЗАТ “Вогнетривбуд”), Часів-Ярський комбінат вогнетривів, Кіндратівський вогнетривний завод, Красногорівський вогнетривний завод, АТ “Глини Донбасу” та ін. У 2010 р. підприємствами області видобуто 3,060 млн т сировини.

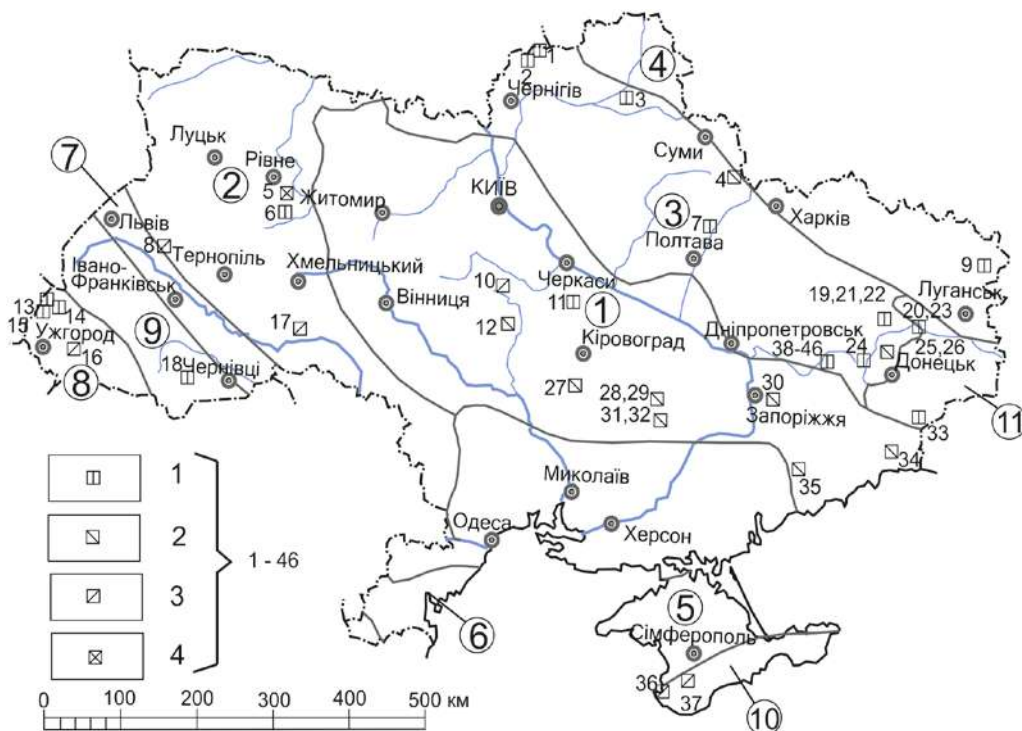
У Кіровоградській обл. розвідані родовища вторинних каолінів *Мурзінське*, *Кіровоградське*, *Обознівське*. Експлуатація родовищ здійснюється ВАТ Кіровоградське РУ. Сировинну базу рудоуправління можна поповнити при введенні у розробку *Шестаковського* родовища. *Балашівське* родовище поблизу Обознівського розвідує з подальшою дослідно-промисловою розробкою ТзОВ “Сонек”. Затверджені запаси по одному родовищу.

На Черкащині Ватутінським комбінатом вогнетривів розробляється *Новоселицьке* родовище вторинних каолінів, запаси якого уже суттєво вичерпані. Сировинна база комбінату може бути поповнена при введенні в експлуатацію *Озерянського* родовища вогнетривких глин (45,5 млн т) і *Рижанівського* родовища вторинних каолінів.

У Приазовському мегаблоці Українського щита в західній частині Конксько-Ялинської западини (Запорізька обл.) ЗАТ “Мінерал” розробляється *Полозьке* родовище вторинних каолінів і вогнетривких глин (350 тис. т сировини в рік), у Дніпропетровській обл. – Кіровоградським РУ експлуатується *П'ятихатське* родовище вогнетривкої глини каолінового типу.

Загалом, по Україні запаси вторинних каолінів на семи родовищах перевищують 60 млн т, первинних – 338 млн т (*Ю. Бережної, 2003*).

Аналіз співвідношення балансових запасів й щорічного видобутку вогнетривкої сировини показує, що їх вистачить принаймні на 100 років. Однак, по діючих підприємствах Донецької обл. цей термін значно менший –



3.32. Мінерально-сировинна база глин

Умовні позначення: 1 – глини для вогнетривів; 2 – тугоплавкі глини; 3 – бентонітові глини; 4 – сапонітові глини. Родовища: 1 – Глібовське, 2 – Чудівське, 3 – Осьмаківське, 4 – Михайлівське (Краснопільське), 5 – Варварівське, 6 – Буртинське, 7 – Опішнянське, 8 – Бережанське, 9 – Євсузьке, 10 – Чепкаське, 11 – Сунківське, 12 – Озерянське, 13 – Іванцівське, 14 – Мукачівське, 15 – Нижньокоропецьке, 16 – Горбківське, 17 – Пижівське, 18 – Нижньошепітське, 19 – Миколаївське, 20 – Матроське, 21 – Рай-Олександрівське, 22 – Никифорівське, 23 – Попаснянське, 24 – Часівярське, 25 – Артемівське, 26 – Курдюмівське, 27 – Шестаківське, 28 – Пятихатське, 29 – Саксаганське, 30 – Первозванівське, 31 – Девладівське, 32 – Новопетрівське, 33 – Кутейниківське, 34 – Затишанське, 35 – Пологівське, 36 – Курцівське, 37 – Кудринське, 38 – Новокрасноторське, 39 – Новошвейцарське (Прикар'єрне), 40 – Новорайське, 41 – Південне, 42 – Західно-Донське, 43 – Веселівське (Новоолексіївське), 44 – Андріївське, 45 – Октябрьське, 46 – Південно-Октябрьське.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

до 35 років. Варто врахувати й те, що заміна енергоємного мартенівського виробництва на конверторне й електроплавильне неодмінно призведе до зниження споживання вогнетривів у недалекій перспективі.

3.4.3. Флюорит (плавиковий шпат). Флюорит (CaF_2) – назва мінералу походить від лат. *fluor* – течія, через здатність цього легкоплавкого міне-

3.4. Нерудна сировина для металургії

ралу при додаванні його до руд металів знижувати температуру їх плавлення й додавати шихті текучості.

Вважається стратегічною сировиною. Головними споживачами його є хімічна промисловість (60 %) та чорна і кольорова металургія, окрім того, він знаходить застосування при виробництві ядерного палива, для розділу ізотопів урану, в електроніці, медицині, реактивній і лазерній техніці та інших галузях. Елементарний фтор має важливе значення для органічного синтезу та ядерної фізики. Сполуки фтору з киснем або галогенами – сильні оксидатори. Вони використовуються при спалюванні палива для ракет та реактивних двигунів. У чорній металургії плавиковий шпат використовують як флюс при виплавці сталі мартенівським способом, а також деяких феросплавів в електропечах та при ливарному виробництві. У невеликій кількості флюорит застосовують у цементному виробництві, при виготовленні непрозорого матового скла та емалей.

Чисті прозорі відміни (оптичний флюорит) застосовують як оптичну сировину. Цінність оптичного флюориту полягає у його здатності заломлювати світло з малим розсіюванням. Оптичний флюорит вільно пропускає інфрачервоні та ультрафіолетові хвилі, має низький показник заломлення. Ці властивості використовуються промисловістю, яка виготовляє з флюориту лінзи для об'єктивів мікроскопів, призми для спектрографів, пластини для короткохвильових приладів тощо.

Щорічні потреби України у плавиковому шпаті тільки для металургії становлять 70...75 тис. т, загальні ж потреби оцінюються у 120...160 тис. т (Д. Гурський, І. Шепель та ін., 1999); за іншими даними (М. Курило, 2005) річні потреби не перевищують 55...56 тис. т. Видобуток сировини з власних родовищ не проводиться і потреби чорної металургії в кусковому флюориті задовільняються виключно за рахунок поставок з Монголії, Китаю, Росії та інших країн, за ціною флюоритового концентрату 125...140 ам. дол./т.

Флюоритова мінералізація в Україні зафіксована в зоні зчленування Дніпровсько-Донецької западини з Українським щитом, в Подільській та Суцано-Пержанській зонах, у Приазовському мегаблоці, в межах Коростенського плутону та інших місцях УЩ. Найперспективнішою флюоритиносною зоною є смуга зчленування Донбасу з Українським щитом (рис. 3.33).

Державним балансом запасів корисних копалин України на цей час враховано два родовища плавикового шпату – Покрово-Киреєвське та Бахтинське, попередня розвідка якого завершена у 2000 р. Загальні запаси за категоріями C_1+C_2 оцінюються майже у 20 млн т, прогнозні ресурси – в 50 млн т.

Покрово-Киреєвське родовище у Приазов'ї (Старо-Бешівський район Донецької обл.) за запасами корисної копалини (C_1 – 1,9 млн т) відноситься до середніх, за вмістом флюориту – до багатих, за технологічними властивостями руд – до легкозбагачуваних, за економічними умовами – розташоване в легкодоступному районі поблизу металургійних центрів Укра-

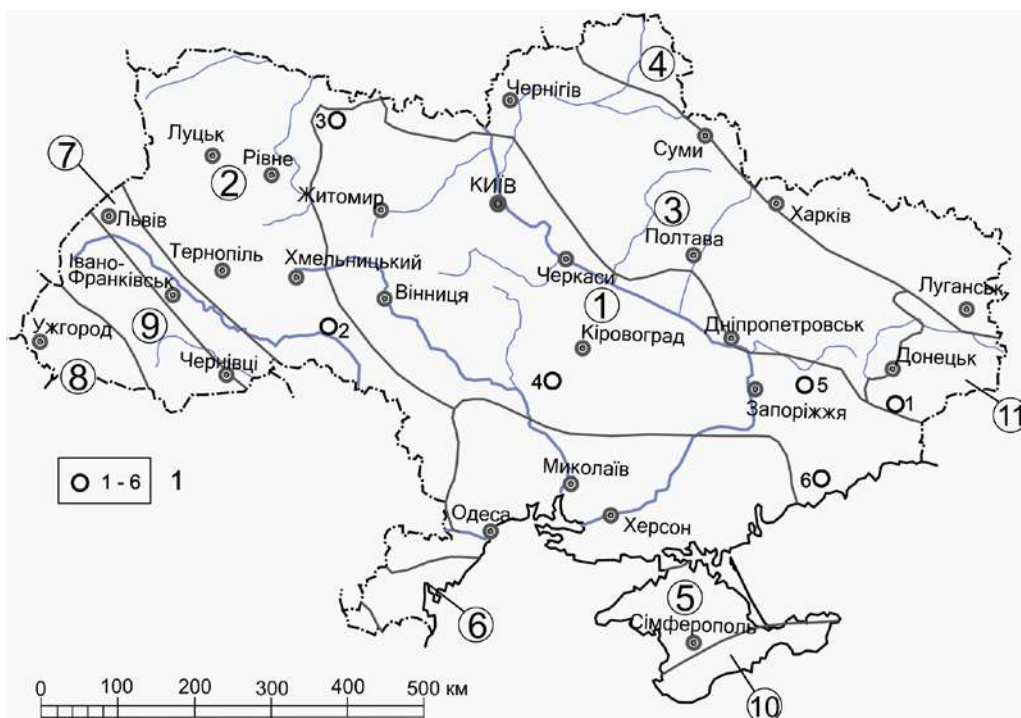


Рис. 3.33. Мінерально-сировинна база флюориту

Умовні позначення: 1 – зона зчленування Українського щита з Дніпровсько-Донецькою западиною (Покрово-Киреєвське родовище, Докучаєвський, Каракубський, Новотроїцький та інші прояви); 2 – Подільська зона (Бахтинське родовище, Новоселківський, Сказинецький, Посухівський та інші прояви); 3 – Суццано-Пержанська зона; 4 – Бобринецький прояв; 5 – Малотерсянська група проявів; 6 – Кам'яномогильсько-Катеринівська група проявів.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

їни. Родовище, однак, характеризується складними гідрогеологічними та інженерно-геологічними умовами майбутньої розробки, що робить проблематичним питання про його освоєння. На цей час воно рекомендоване до виключення з Державного балансу та переведення до резерву Державного фонду родовищ як таке, що не підготовлене до промислового освоєння.

У Муровано-Куриловецькому районі Вінницької обл. розвідане велике *Бахтинське родовище* флюориту, яке у недалекому майбутньому може стати основою для створення бази плавикувального шпату України.

Родовище приурочене до ольчедаївських верств могилівської світи верхнього протерозою і складається з двох покладів із сумарними запасами та ресурсами руди 25 млн т. Руди представляють собою середньокрупнозернистий кварц-польовошпатовий пісковик щільно зцементований

3.4. Нерудна сировина для металургії

тонкозернистим флюоритом (вміст останнього в середньому – 14 %). Рудні тіла пластоподібні, залягають горизонтально і мають середню потужність 1,4 м. Глибина залягання становить, залежно від рельєфу, від 21 до 115 м.

Середній мінералогічний склад бахтинських руд такий, в %: кварц – 51,9, калієвий польовий шпат – 16,4, плагіоклаз – 3,5, флюорит – 20,6, кальцит – 2,7, глинисті мінерали – 3,3 (*Д. Гурський, І. Шепель та ін., 2000*). Крім того, виявлене також жильне тіло флюориту (ділянка Винож) потужністю 0,1...1,5 м, яке простежується у фундаменті на глибину 300 м, що може свідчити про гідротермальний генезис зруденіння.

Родовище вважається комплексним. Окрім флюоритового, передбачається отримання двох польовошпатових та кварцового концентратів. При щорічному видобутку 500 тис. т руди може бути отримано: а) 85 тис. т флюоритового концентрату; б) 85 тис. т високоякісного керамічного польовошпатового концентрату; в) 27 тис. т кварц-польовошпатового концентрату і г) 250 тис. т кварцового концентрату. Для збуту останнього розглядається доцільність побудови поблизу родовища заводів силікатної цегли і скла.

Флотаційний флюоритовий концентрат із вмістом 1,8 % кремнезему, 1,5 % кальциту і до 2 % сірки може використовуватись у чорній металургії, при виробництві алюмінію, у скляній промисловості, для виробництва електродів і зварних флюсів загального призначення.

За сумарним вмістом корисних компонентів (35...38 %) та показниками вартості видобутку і збагачення руди Бахтинського родовища не поступаються флюоритовим рудам, які розробляються у США, Франції та інших країнах світу. У 2000 р. ДКЗ України затвердила розвідані запаси флюориту у родовищі за категоріями C_1 і C_2 , відповідно, 589,7 і 1920,8 тис. т. Загальні розвідані запаси промислових руд в родовищі складають за категоріями C_1+C_2 близько 17 млн т. Техніко-економічні умови можливої розробки родовища можуть бути покращені за рахунок залучення до експлуатації перспективних прогнозних ресурсів категорії P_1 (понад 33 млн т) і категорії P_2 (оцінених на ділянках поблизу Бахтинського родовища – Перекорінецькій – 38,4 млн т при вмісті CaF_2 11,9 %; Немерчинській – 17,4 млн т при вмісті CaF_2 15,5 %; Сказинецькій – 43,7 млн т при вмісті CaF_2 16,6 %; Старогутівській – 14,4 млн т при вмісті CaF_2 19,2 %).

Родовище визнано підготовленим для дослідно-промислового видобування флюоритових руд.

Покрово-Киреевське та Бахтинське родовища належать до гідротермального малосульфідного стратиформного типу, а їх руди є метасоматичними карбонатно-флюоритовими та кварц-польовошпат-флюоритовими і можуть бути джерелом флотаційних плавиковошпатових концентратів.

Перспективними рудопроявами флюоритової мінералізації вважаються прояви Сущано-Пержанської зони, зони зчленування Донбасу із Приазовським блоком Українського щита та Бобринецький рудопрояв.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

В Суццано-Пержанській тектонічній зоні на півночі Українського щита виявлено декілька значних проявів флюориту: *Яструбецький, Центральний та Західно-Яструбецький*. Ресурси ітрофлюоритових руд Центрального рудопрояву за категорією P_2 становлять 4,0 млн т (відповідно, ітрофлюориту – 1,12 млн т, рідкісноземельних елементів – 3,5 тис. т). Крім цього, ресурси польвошпатових концентратів оцінені у 1,8 млн т. При комплексному використанні руд розробка родовища в Суццано-Пержанській зоні може бути рентабельною, особливо якщо враховувати, що флюоритовий концентрат із вмістом ітрію і лантанодів до 0,3...0,5 % за ціною значно вищий, ніж концентрат чистого флюориту тієї ж марки (*М. Курило, 2005*). Рудопрояв, однак, потребує довивчення.

Перспективні на флюорит структури виявлено також у Східному Приазов'ї (*Петрово-Гнутівський* рудопрояв), в Кальміуській тектонічній зоні та ін. Масштаби зруденіння залишаються на цей час не встановленими.

Донецькі дослідники (*Б. Панов, Ю. Панов, 2004*) звертають увагу на те, що дефіцитний в Україні плавиковий шпат як флюкс може бути замінений *ставролітом*. У 80–90-х роках ХХ ст. дослідженнями інститутів ДонНДІчормет, ДонНДГРІ, Макіївського, Криворізького та інших металургійних заводів України було показано, що ефективним замінником традиційно використовуваного у чорній металургії плавикового шпату є ставроліт. Концентрат останнього є екологічно чистим, не містить сполук, які виділяють в процесі плавки токсичні речовини, негіроскопічний, має рівний гранулометричний склад. Потреба у ставролітовому концентраті як високо-ефективному заміннику плавикового шпату становить біля 250...300 тис. т/рік тільки для металургійних підприємств України. Тому для широкого практичного застосування нового розріджувача шлаків неохідне створення надійної бази ставролітової сировини.

Сьогодні ставролітовий концентрат використовується лише на деяких металургійних заводах (Макіївський, Криворізький), у зв'язку з його обмеженим видобутком. Разом з тим, відомі значні перспективні ресурси та промислові запаси ставролітвмісних порід. Так, при розробці Малишівського і Балка Крута комплексних родовищ (Дніпропетровська обл.) добувається концентрат ставроліту. Балансові запаси ставроліту на цих родовищах становлять 1 745 тис. т, а видобуток у 2007 р. – 75 тис. т.

Корінні поклади ставролітвмісних порід промислового значення відкрито у Приазовському блоці УЩ. Пласти ставролітвмісних сланців розподілені у нижньопротерозойській сланцевій товщі осипенківської світи, яка складає велику грабеніву Сорокинську тектонічну зону (Бердянський район Запорізької обл.). У межах зони виявлено чотири перспективні ділянки – Балка Крута, Балка Кримська, Балка Водяна, Садова (*Є. Куліш, М. Лебідь, К. Суходольський, 1995*).

Роботами ДонНТУ разом із Приазовською геологорозвідувальною експедицією виявлено і попередньо оцінено велике *Осипенківське* родо-

3.4. Нерудна сировина для металургії

вище ставролітових руд в долині р. Берди Запорізької обл. Запаси родовища оцінюються у 150 млн т при середньому вмісті ставроліту в руді біля 15 %. Технологічними дослідженнями доведено, що з руд Осипенківського родовища можна отримати 90 % ставролітового концентрату, а також попутно гранатовий, біотитовий, кварцовий і польовошпатовий концентрати.

Резервними для розширення сировинної бази ставроліту вражаються також ділянки Гуляйпільської синкліналі (*Гуляйпільське* родовище залізистих кварцитів) та ставролітвмісні породи Кривого Рогу.

Економічно ефективна заміна плавикового шпату ставролітом у великих масштабах буде сприяти покращанню глобальної екологічної обстановки та збереженню озонового шару Землі.

3.4.4. Магнезит. Мінерал належить до основних вогнетривких матеріалів, що використовуються в металургії. Магнезитову цеглу і магнезитові порошки виготовляють із обпаленого магнезиту $MgCO_3$ (до 94 %) з додаванням невеликої кількості CaO , SiO_2 і Al_2O_3 . Температура плавлення магнезитової цегли вище 2 000 °С. Магнезитові матеріали не витримують різких коливань температури – змінюється їх об'єм, вони розтріскуються. Більш термостійкою є хромомагнезитова цегла. Її виготовляють з суміші обпаленого магнезиту (до 67 %), хромистого залізняка (до 28 %) і залізної руди.

Магнезитову цеглу використовують для футерування подів і стін мартенівських і електричних печей, хромомагнезитову – для склепінь мартенівських печей, тиглів індукційних печей, футеровки міксерів та ін., магнезитові порошки – для ремонту й наварки подів плавильних печей.

В Україні поклади магнезиту (тільки-магнезиту) зосереджені в південній і південно-східній частинах Українського щита (рис. 3.34). Розвідане й прийняте на баланс *Правдинське родовище* тільки-магнезитів та карбонатних серпентинітів, розташоване у Криничанському районі Дніпропетровської обл. Запаси категорій В+С₁ тут становлять 105,1 млн т, з яких 55 % тільки-магнезити і 45 % карбонатизовані серпентиніти. Тільки-магнезити містять також Ni, Co, Cr (*В. Білецький, 2006*). Родовище приурочене до серпентинізованого масиву, що входить до складу Західно-Сурського гіпербазитового поясу. Глибина залягання тільки-магнезитових рудних тіл – до 30 м.

У Запорізькій обл. опитуване родовище тільки-магнезиту *Веселянське*, попередньо оцінені запаси становлять 132,3 млн т. Обидва родовища зараз не розробляються. Введення у експлуатацію розвіданого Правдинського родовища дало б змогу на 60...70 % забезпечити потреби України у вогнетривкій сировині (річна потреба – 675 тис. т) й зменшити імпорт її із зарубіжжя. Україна імпортує магнезитову сировину головним чином з Китаю. Окрім того, у процесі збагачення правдинських руд можна отримувати високоякісний і цінний тальк.

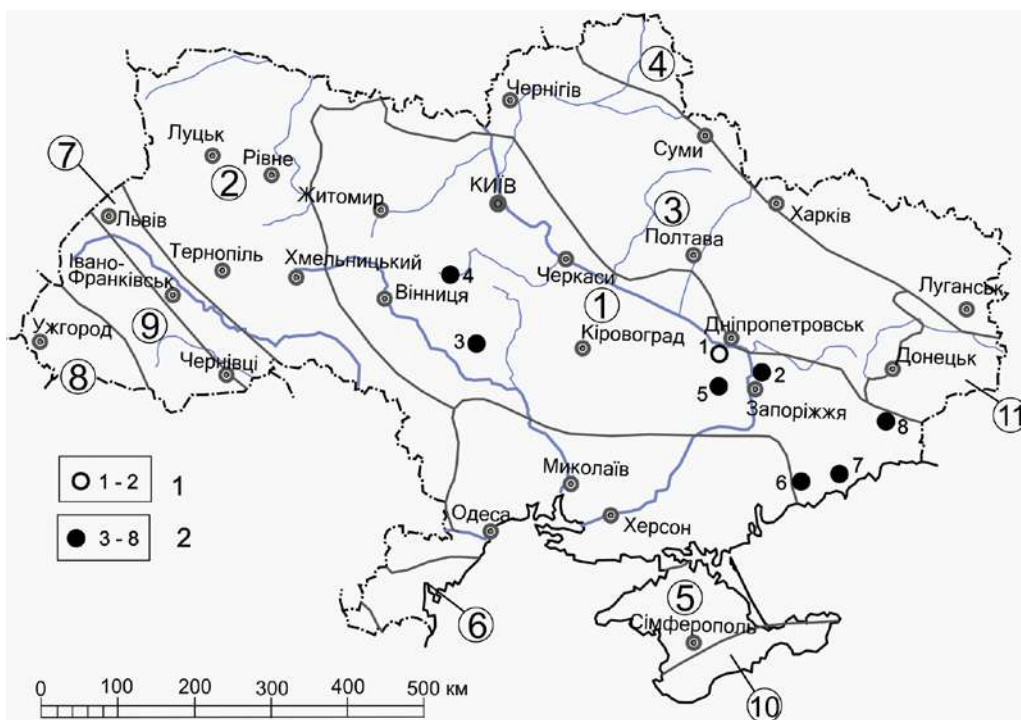


Рис. 3.34. Мінерально-сировинна база магнезиту, дуніту і форстериту

Умовні позначення: 1 – родовища магнезиту: 1 – Правдинське, 2 – Веселянське; 2 – прояви дуніту та форстериту: 3 – у межах Голованівської структури, 4 – у Тикицькій структурі, 5 – приурочені до зеленокам'яних структур Середньодніпровського мегаблоку, 6 – у породних комплексах Західного Приазов'я, 7 – у породних комплексах Центрального Приазов'я (Родіонівська та Комишуватська ділянки), 8 – в межах Покрово-Киреєвської структури.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

За даними Н. Коваленко (2011), у 2010 р. ДГС КП “Південукргеологія” на Сухохутірській ділянці (Дніпропетровська обл.) отримано оперативний приріст запасів талько-магнезитових руд у кількості 4,2 млн т. Загальні запаси талько-магнезитових руд ділянки за категорією С₂ склали 75,739 млн т. Техніко-економічними розрахунками встановлено рентабельність майбутнього підприємства, яка складе 19,2 %, окупність капіталовкладень – 5,2 роки, що визначає високу перспективність ділянки й підтверджує доцільність проведення подальших геологорозвідувальних робіт.

Джерелом високоякісного магнезитового металургійного порошку можуть бути також практично невичерпні запаси ропи затоки Сиваш, які також не експлуатуються.

3.4. Нерудна сировина для металургії

3.4.5. Кварцити. Породи використовуються у металургії для виробництва вогнетривів, феросплавів, монолітних футерувань сталерозливних ковшів, вогнетривких бетонних виробів. Зокрема, їх використовують для виробництва вогнетривкої динасової цегли, яка витримує температуру понад 1 700 °С і придатна для спорудження мартенівських і склоплавильних печей, а також для виробництва феросиліцію. Згідно з промисловими вимогами, в динасових кварцитах повинно бути (%): SiO₂ не менше 97...98; Al₂O₃ не більше 1,2; CaO – 0,8...3,5; Fe₂O₃ – 0,8...1,5.

Розподіл запасів кварцитів за адміністративними областями України подано у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Сировинна база кварцитів України

Область	Кількість родовищ		Балансові запаси А+В+С ₁ на 1.01.11 р., тис. т	Видобуток сировини у 2010 р., тис. т
	всього	розробляються		
Донецька	2	1	6 783,4	–
Дніпропетровська	2	2	26 113,4	36,9
Житомирська	2	2	123 299,0	1557
Кіровоградська	1	1	15 482,0	–
Сумська	2	1	10 092,2	115,5
Всього:	9	7	181 770,0	1 709,4

Основні запаси верхньопротерозойських кварцитів зосереджені у двох балансових родовищах Житомирської обл.: Овруцькому і Товкачівському.

Овруцьке родовище, приурочене до овруцької серії верхнього протерозою, розташоване у с.Першотравневе Овруцького району, розробляє ВАТ ГЗК “Кварцит”. Останній виробляє подрібнений і мелений кварцит для потреб металургійної промисловості та основну частину продукції експортує. Родовище за якістю кварцитів (вміст SiO₂ до 98 %) і за запасами (62 млн т) не має аналогів в Європі. Прогнозні ресурси на родовищі – 500 млн т. Продуктивність комбінату – до 2 млн т подрібнених кварцитів, до 300 тис. т молотих кварцитів і 1 млн т щебеню/рік.

Товкачівське родовище кварцитів розробляє ВАТ Гірничопереробне підприємство кварцитів “Товкачівський”.

У Дніпропетровській обл. *Васильківське родовище* кварцитів розробляє ТОВ “Кварцит ДМ”. Видобуток у 2007 р. становив 367 тис. т.

Ще одне розвідане родовище зі значними запасами (15,2 млн т) – *Мало-Скелівське* відоме у Кіровоградській обл. Внаслідок спорудження на його території магістральних газо- та нафтопроводу експлуатаційні запаси

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

значно нижчі від розвіданих і не перевищують 1,95 млн т. ЗАТ “КГК” отримав спецдозвіл на користування надрами для розробки Північної ділянки родовища. Зараз родовище розробляється.

В Сумській обл. розвідане *Баницьке родовище* кварцито-пісковиків. Останні утворюють невеликі проверстки в піщаній товщі бучацької світи еоцену. Родовище містить унікально чисті кварцити для кольорової металургії, яка виробляє з них кристалічний кремній. Експлуатується ДП “Глухівський кар’єр кварцитів” ВАТ “Запорізький алюмінієвий завод”, видобуток – біля 55 тис. т сировини в рік. Загальні запаси – біля 10 млн т. Подібні за якістю кварцити відомі також в *Мацковецькому* родовищі.

При виробництві динасових вогнетривів разом з щебенем кварцитів шихтуються у невеликій кількості мономінеральні *кварцові піски*. Для цієї мети використовуються піски *Красногорівського* та *Резниківського родовищ* у Донецькій обл. Піски належать до полтавської серії міоцену.

3.4.6. Високоглиноземна сировина (силіманіт, дистен, андалузит).

Мінерали групи силіманіту є матеріалом, придатним для виробництва шамотних, високоглиноземних вогнетривів, особливо високоякісних спеціальних сортів. У світовій практиці концентрати силіманіту, дистену й андалузиту знайшли широке застосування у чорній і кольоровій металургії.

Згідно з даними низки дослідників корисних копалин України (*Є. Куліш та ін., 1995*), корінні поклади андалузит-, дистен-, силіманітових кварцитів, сланців і гнейсів являють собою різної протяжності та потужності лінзи й пласти, які залягають серед докембрійських метаморфічних товщ УЩ. Найбільш перспективними для розвитку цих корисних копалин є верхньоархеїські та нижньопротерозойські товщі Побужжя і Приазов’я (силіманіт); нижньопротерозойські стратифіковані комплекси, пов’язані із залізородними формаціями Криворізько-Кременчуцької зони, районів Білозерського, Гуляйпільського та інших родовищ (андалузит, силіманіт); верхньопротерозойські (овруцька серія) породи Суццано-Пержанської зони (дистен, андалузит).

До перспективних проявів належать: *Капітанівське родовище* (Побужжя) – товща гранат-силіманіт-кордиєритових і гранат-силіманітових гнейсів і сланців; *Соломієвський прояв* (Побужжя) – верстви силіманітвмісних гнейсів і сланців; *Драгунський прояв* (Приазов’я) – продуктивний горизонт потужністю 150...200 м. У Приазов’ї відомі також *Темрюкський* і *Смирновський* прояви силіманіту, подібні до останнього. Прогнозні ресурси Приазов’я оцінюються у 60...70 млн т.

Розсипні концентрації дистену та силіманіту є складовими компонентами продуктивних покладів комплексних розсипних родовищ Середнього Подніпров’я, які тяжіють до зони зчленування ДДЗ та УЩ. Продуктивні комплекси тут локалізуються у сарматських і полтавських пісках. У Придніпровському і Кіровоградському районах відкриті *Малишівське, Вовчан-*

3.4. Нерудна сировина для металургії

ське, Тарасівське, Семищанське та Правобережне родовища. Дистен і силіманіт у важкій фракції сарматських пісків становлять в середньому 13 %, в полтавських – 15...74 % (Є. Куліш та ін., 1995). У Дніпропетровській обл. чотири родовища дистену і силіманіту враховані Державним балансом запасів: Малишівське, Вовчанське, Балка Крута (ділянка Східна), Балка Крута (ділянка Західна). Два останні родовища – техногенні. Балансові запаси за категоріями А+В+С₁ становлять 4 280 тис. т. Родовища розробляються, видобуток сировини у 2010 р. склав 112 тис. т. Видобуток ведуть – філія “Вільногірський ГМК” на Малишівському родовищі, ТзОВ “Демурінський ГЗК”, ТзОВ “Кольорові метали” і комерційні структури на родовищі Балка Крута.

Балансом враховані також запаси Тарасівського родовища ільменіт-рутил-цирконових руд в Київській обл. (383 тис. т).

3.4.7. Піски формувальні. Піски формувальні – пухкі незцементовані гірські породи, які використовуються для приготування формувальних і стрижневих сумішей, з яких у ливарному виробництві виготовляють різні форми і стрижні. Зазвичай, це чисті кварцові піски або з домішкою глинистого матеріалу. До формувальних пісків промисловістю пред’являються найбільш жорсткі вимоги, порівняно з іншими пісками. Залежно від вмісту кремнезему, глинистої складової і шкідливих домішок розрізняють 11 класів пісків формувальних: збагачені, кварцові, пісні, напівжирні, жирні, дуже жирні. Піски повинні бути вогнетривкими, з високою газопроникністю, без шкідливих домішок (сульфіди, рослинні рештки, кальцит тощо). За співвідношенням класу, групи (визначається за розмірністю зерен) і категорії пісків визначається їх марка (відомо 75 марок пісків формувальних). Крім зернового і мінерального складу, стандартом нормується для кварцових і пісних пісків – газопроникність, а для напівжирних, жирних і дуже жирних – межа міцності при стиску у вологому стані.

Для сталюого і чавунного литва використовуються кварцові крупно- і середньозернисті піски з вмістом SiO₂ не менше 90 %, оксидів заліза – не більше 1,5 %, оксидів лужних і лужноземельних мінералів – не більше 2,0 %. При виробництві форм для мідного, алюмінієвого і магнієвого литва використовуються дрібнозернисті глинисті піски. Для тонкого різнобарвного литва найкраще підходять тонкозернисті глинисті піски. Для виготовлення стрижнів застосовуються найбільш якісні формувальні піски. Надання формувальним сумішам достатньої механічної міцності потребує додавання до них глини, бентоніту, рідкого скла або ж використання глинистих пісків.

Таким вимогам промисловості в Україні відповідають піски 14 родовищ і восьми об’єктів обліку, враховані Державним балансом запасів корисних копалин. Загальні запаси пісків за категоріями А+В+С₁ перевищують 936 млн т (табл. 3.10).

Розподіл запасів пісків формувальних за адміністративними областями України

Область	Кількість родовищ		Балансові запаси, А+В+С ₁ на 1.01.2011 р., тис. т	% від загальних по Україні	Видобуток сировини у 2010 р., тис. т	% від загальноукраїнського
	всього	розробляються				
Донецька	5	5	268455	28,7	135	1,2
Дніпропетровська	8	3	337806	36,1	10941	94,8
Запорізька	2	1	62920	6,8	94	0,8
Кіровоградська	1	–	4122	0,5	–	–
Харківська	3	2	206819	22,1	367	3,2
Чернігівська	2	–	50524	5,5	–	–
Всього:	22	11	936382	100	11539	100

Родовища формувальних пісків в Україні пов'язані з сучасними алювіальними та мезо-кайнозойськими морськими і озерними відкладами. Це руслові й терасові піски р. Дніпро, алювіальні родовища Харківської, Донецької, Запорізької та ін. областей. Всього в Україні відомо біля 40 родовищ і проявів формувальних пісків, пов'язаних з алювіальними відкладами. Однак, основні поклади висококондиційних формувальних пісків – морського походження. Вони характеризуються добре відсортованим матеріалом, великими розмірами зерен та спокійними умовами залягання пісків. З понад 220 родовищ і проявів формувальних пісків в Україні близько 170 (понад 80%) формувалися у морському середовищі, часто маркують давню берегову лінію (Часів-Ярське, Оріхівське та ін.).

Основні запаси пісків зосереджені на території трьох областей: Дніпропетровської, Донецької та Харківської, тобто максимально наближені до безпосередніх споживачів.

У межах Середньопридніпровського мегаблоку УЩ в полтавській серії відомо п'ять продуктивних горизонтів формувальних пісків потужністю до 30 м, віднесених до палеодолини Дніпра (Є. Куліш, М. Лебідь, К. Суходольський, 1995). Основні обсяги видобутку пісків формувальних здійснюються у Дніпропетровській обл. (понад 94 %) на трьох родовищах: *Малишівському* – комплексному ільменіт-рутил-цирконієвому з попутним видобуванням пісків формувальних, яке здійснює філія "Вільногірського ГМК" та *Балка Крута* – техногенному (дві ділянки – відходи збагачення циркон-рутил-ільменітових руд), які експлуатуються ТзОВ "Кольорові ме-

3.4. Нерудна сировина для металургії

тали”. Запаси ще чотирьох балансових родовищ області (*Красноіванівського, Сухачівського, Таромського та Хоросівського*), які числяться у резерві, становлять біля 12,9 млн т.

У межах північно-західної країни Донбасу родовища належать в основному до відкладів еоценового та олігоценного віку. У Донецькій обл. основний видобуток пісків формувальних зосереджений на *Часів-Ярському* (експлуатується ВАТ “Часів-Ярський вогнетривний комбінат”) та *Бантишівському* (розробляє Дружківське рудоуправління) родовищах.

В Дніпровсько-Донецькій западині родовища пісків приурочені до відкладів полтавської серії північно-східного схилу западини. Два великі родовища у Харківській обл. (*Гусарівське і Вишнівське*) експлуатуються, відповідно, ВАТ “Гусарівський ГЗК формувальних матеріалів” та компанією Wolf & Müller, виробничі потужності яких завантажені далеко не повністю (так, лише Вишнівський кар’єр має потужності понад 1 млн т/рік). *Благодатівське родовище* у 2008 р. виставлялося на тендерні торги. Окрім того, розвідане Репкінське родовище, є перспективні ділянки – Липинська, Людзинська, Камінь та ін.

Оріхівське родовище в Запорізькій обл. розробляється ВАТ “Оріхівський кар’єр формувальних матеріалів” (проектна потужність до 500 тис. т/рік), виробничі потужності використовуються заледве на 8 % внаслідок відсутності попиту на продукцію. Формувальні піски *Полозького* комплексного родовища розробляються ВАТ “Мінерал”, яке на цьому ж родовищі видобуває каоліни та вогнетривкі бентонітові глини.

Перелічені гірничовидобувні підприємства поставляють продукцію на металургійні комбінати і заводи України, однак до 10 % потреб підприємств Донецько-Придніпровського регіону задовільняється поставками піску з Ростовської обл. Росії та Північного Кавказу (*Ю. Третьяков, 2008*).

Поклади пісків формувальних, приурочених до відкладів верхнього бадену, виявлено також у межах Волино-Подільської плити (*Волощинське і Яцинівське* родовища). У східній частині Волино-Поділля й на півдні УЩ поширені піщані алювіальні відклади сарматського віку.

У відкладах антропогену практичний інтерес представляють алювіальні піски північно-західної частини ДДЗ (*Репкінське родовище*) й центральної частини УЩ (*Тетерівське і Кашпирівське родовища*).

3.4.8. Глини бентонітові (бентоніти). Глина бентонітова – різновид вибілюючих глин, який складається головним чином з мінералів групи монтморилоніту чи бейделіту з невеликою домішкою інших глинистих мінералів (гідрослюди, каолініт, сепіоліт, палигорськіт, цеоліти та ін.) і характеризується високими адсорбційними, в’язучими властивостями та пластичністю.

За умовами утворення виділяють (*Ю. Пекун, 1956*) такі генетичні типи бентонітових глин (чи просто бентонітів): 1) елювіально-залишковий, який

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

утворюється внаслідок поверхневого вивітрювання вивержених і метаморфічних порід; 2) вулканогенно-осадовий – утворюється у процесі підводного перетворення (гальміролізу) вулканічного попелу, скла та інших вивержених порід; 3) теригенно- і колоїдно-осадовий – утворюється внаслідок перевідкладення і діагенетичних змін продуктів кор вивітрювання магматичних порід, а також при перевідкладенні і зміні продуктів вивітрювання осадових порід; 4) гідротермально-метасоматичний – утворюється при зміні вивержених порід під дією гідротермальних розчинів. Найбільш якісні лужні бентонітові глини зустрічаються серед другого й четвертого типів.

Бентонітові глини містять Al_2O_3 – 10...37 %, SiO_2 – 48...62%, MgO і CaO до 6 %, води, що виділяється при температурі 111°C – до 10,5 %.

Завдяки своїм характерним властивостям (висока ємність катіонного обміну, висока зв'язуюча здатність, сорбційна і каталітична активність, пластичність, здатність збільшуватись в об'ємі, а також нетоксичність і хімічна стійкість) бентонітові глини знаходять застосування у різних галузях народного господарства.

Сполучна здатність бентонітових порошків зокрема знайшла застосування в чорній металургії. Порошки призначені для грудкування залізорудного концентрату при виготовленні залізорудних обкотишів, використовуваних у доменному виробництві. Бентонітовий порошок також широко застосовується у ливарному виробництві як сполучний матеріал у формувальній суміші. Тут використовується клейка здатність глини. Бентопорошок для ливарного виробництва – це продукт переробки природних кальцієвих бентонітів шляхом їхньої активації кальцинованою содою при вологості 26...42 % з подальшим висушуванням і подрібненням. Такий порошок призначений для виготовлення ливарних форм (а також протипригарних покриттів) і забезпечує отримання якісних форм та бездефектних виливків.

В Україні виявлено понад 100 родовищ і проявів бентонітових глин усіх генетичних типів (див. рис. 3.32). В основному переважають бентоніти вулканогенно-осадового, поствулканічного, осадового й елювіального походження.

Виділяють такі провінції бентонітів (*В. Лебединский, Л. Кириченко, И. Прохоров, 1976*): полігенетична провінція бентонітових і бентонітоподібних глин Вигорлат-Гутинської гряди і Закарпатського прогину (*Ільницьке, Киштинське, Вишнівське, Горбське родовища*) з прогнозними ресурсами понад 15 млн т; провінція Передкарпатського прогину, Львівського прогину і Волино-Подільської плити (*Струтинське, Немирівське, Бережанське, Пижівське, Максимове родовища*) з ресурсами 18 млн т; провінція Центральної і Придніпровської областей Українського щита та його осадового чохла (*Черкаське, Васильківське родовища*) з ресурсами понад 50 млн т; провінція Причорноморської западини (*Іллічівське родовище*), Кримських гір та епігерцинської платформи Рівнинного Криму (*Курцівське, Мангушське,*

3.4. Нерудна сировина для металургії

Кудринське) – 4 млн т; полігенетична провінція Донбасу (*Григорівське, Сорищенське, Пісковське родовища*) – до 48 млн т.

Родовища переважно неогенового віку, рідше зустрічаються триасові, юрські, крейдові, ще рідше – антропогенові родовища.

За величиною запасів родовища українських бентонітів представлені середніми (Горбське, Григорівське) та дрібними (Пижівське, Бережанське, Кудринське, Максимове та ін.), єдине Черкаське родовище відноситься до великих.

Державним балансом запасів України враховано дев'ять родовищ бентонітових глин (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Розподіл балансових запасів бентонітових глин за областями України

Область	Всього родовищ / з них розробляються	Балансові запаси, А+В+С ₁ на 1.01.2011 р., тис. т	Видобуток у 2010 р., тис. т	Надрокористувачі / родовища
Вінницька	1/1	183	–	–
Донецька	1/1	4417	42,9	ТзОВ “Григорівський рудник” <i>Григорівське</i>
Закарпатська	2/1	7418	23,0	ВАТ “Затиснянський хімічний завод” <i>Горбківське</i>
Тернопільська	1/–	426	–	–
Хмельницька	1/–	113	–	–
Черкаська	1/1	48810	172,7	ТзОВ “Дашуківські бентоніти” <i>Черкаське (діл. Дашуківська)</i>
АР Крим	2/–	430	–	–
Всього:	9/4	61798	238,7	

При сталому функціонуванні українських металургійних підприємств їх потреби у бентонітових глинах становлять 500...560 тис. т на рік. Для внутрішніх потреб України зараз розробляються три родовища (Григорівське, Горбське і Черкаське) бентонітів, причому основний видобуток глин зосереджено на *Черкаському* (Дашуківському) родовищі осадового типу, запаси якого становлять понад 77 % від загальноукраїнських. Родовище розробляється ВАТ “Дашуківські бентоніти” – провідним вітчизняним виробником продукції з бентонітових і палигорськітових глин. Бентонітові глини

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

родовища використовуються металургійними підприємствами України як формувальна сировина, проте вони не придатні для виробництва обко-тишів із залізорудних концентратів й тому для цих потреб глини імпорту-ються з Азербайджану.

Палигорськітові глини родовища можуть застосовуватись для при-готування солестійких бурових розчинів при проведенні бурових робіт в ускладнених умовах; в ливарному виробництві як сполучне для ливарних форм на нафтовій або водній основі. Маючи здатність абсорбувати на своїй поверхні різноманітні небажані домішки, що втримуються в нафто-продуктах, рослинних маслах і тваринних жирах, соках, пиві, цукрових си-ропах, вітамінах й антибіотиках, продуктах коксохімічного виробництва, штучному рідкому паливі, синтетичних матеріалах, палигорськітові глини використовуються як абсорбенти. У нафтовій промисловості вони служать каталізатором та носієм каталізаторів при полімеризації, деполімеризації та крекінгу вуглеводнів. Значний резерв цієї цінної сировини міститься у розкритих породах деяких відомих родовищ (Нікопольський марганцево-рудний басейн, Новодмитрівське буровугільне родовище та ін.).

Юрські бентонітові глини *Григорівського* родовища, яке розробля-ється ТзОВ "Григорівський рудник", у порівнянні з дашуківськими бентоні-тами неогенового віку, відрізняються вищою і стабільнішою термостій-кістю, меншою водопотребою, червонуватим відтінком забарвлення.

У Закарпатті ВАТ "Затиснянський хімзавод" розробляє запаси *Горб-ського* родовища для потреб металургії (глина формувальна бентонітова порошкоподібна), виноробної промисловості, побуту. На *Ільницькому* родо-вищі ТОВ "Лігніт" ведеться розвідувально-промислова розробка бентоні-тових глин разом з бурим вугіллям.

Гірничовидобувна компанія "Мінерал" на комплексному *Полозькому* родовищі видобуває бентонітові глини разом із вторинними каолінами, пісками формувальними і пісками бетонними.

Поклади бентонітів на Поділлі відомі у багатьох пунктах, проте ніде не утворюють великих родовищ. Бентонітові глини залягають серед силу-рійських, сеноманських, гелветських, баденських і сарматських відкладів. Проверстки бентонітів у декілька (5...15) сантиметрів товщиною можна спо-стерігати на берегових схилах Дністра у відслоненнях пригородоцької, трубчинської та ін. світ силуру. Глини сеноманського ярусу зустрічаються у верхньому і нижньому опоко-трепелових горизонтах по р. Збруч в око-лицях сіл Завалля, Нивра, Ниверка та вздовж Дністра поблизу сіл Русава, Гринчук і Малинівці. По р. Збруч глини залягають у кременисто-трепело-вій товщі нижнього сеноману і утворюють лінзи і короваї до 0,7 м в діа-метрі, рідше складають окремі прошарки потужністю до 0,5 см.

Згідно з дослідженнями Д. Гуржія та Ю. Сеньковського (1963), ці гли-ни належать до бейделітових та утворилися за рахунок перетворення као-ліну в умовах морського лужного середовища.

3.4. Нерудна сировина для металургії

У Хмельницькій обл. смуга розвитку подністровських бентонітів контролюється північною межею, яка проходить умовно по лінії населених пунктів – м. Волочиськ – м. Городок – м. Дунаєвці – смт. Нова Ушиця.

Комплексне *Бережанське* родовище мергелю, вапняку та бентоніту розташоване на північній околиці м. Бережани на правому схилі долини р. Золота Липа. Бентонітові глини у родовищі належать до гельветського ярусу неогенової системи. Вони зеленкувато-сірі, інколи світло-зелені або жовтувато-зелені, жирні, потужністю до 2 м, можуть використовуватись як відбілювачі. Окрім цього, у родовищі оцінені за категоріями А+В+С₁ мергелі сантонського ярусу, придатні для виробництва портланд-цементу марок 300 і 400 при введенні залізомісткої коригуючої добавки, мергелі коньякського ярусу, які у шихті з баденськими дрібнолітотамнієвими вапняками можуть бути використані для виробництва портланд-цементу марки 500 також із залізомісткою добавкою (загальні запаси мергелів – понад 33 млн т), а також баденські літотамнієві вапняки, придатні для виробництва буту, щебеню і вапна (понад 4,3 млн т). Темно-жовті й бурі глини четвертинного віку, потужністю біля 4 м, запаси яких не оцінювались, можуть служити глинистим компонентом у виробництві портланд-цементу при добавці залізомісткої глини чи колчеданних недопалків. На цей час родовище не експлуатується.

У Хмельницькій обл. відоме невелике *Пижівське* родовище бентонітових глин (Новоушицький район). Запаси його складають 113 тис. т. Родовище також не розробляється.

Бентонітові глини більшості українських родовищ за обмінним комплексом належать до лужноземельного типу й використовуються як формувальна сировина, повністю задовільняючи потреби країни. Існує, однак, дефіцит лужних бентонітів, які імпортуються. Разом з тим, у Закарпатті ще у 80-их роках ХХ ст. попередньо розвідано *Киштинське родовище* лужних бентонітових глин, якість яких (за попередніми даними) відповідає найвищим вимогам різних галузей промисловості. Лужні бентоніти відомі також в Донецькій обл. (*Слов'янська* перспективна площа, на якій планується проведення пошуково-оцінювальних робіт з метою виявлення активних запасів сировини для виробництва обкотишів), на Українському щиті (окремі ділянки Черкаського родовища – наприклад, *Ріпкинська*, глини якої подібні до азербайджанських бентонітів), в Криму (*г. Свята*), Закарпатті (*Журавненський прояв*) та ін.

Останнім часом спостерігається тенденція до розширення нетрадиційних областей застосування бентонітових глин. Особливо актуальним в умовах погіршення загальної екологічної ситуації є застосування бентонітів для захисту довкілля. Висока сорбційна здатність бентонітів використовується при санації територій, забруднених токсичними важкими металами й радіонуклідами. Бентоніт у складі композиційних сумішей з іншими речовинами має здатність вилучати важкі метали із стічних вод. У цей

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

час з допомогою бентонітів створюються буферні зони навколо захоронень токсичних речовин. Спеціалістами на базі бентонітів розроблені дезактивуючі та бактерицидні миючі пасти, активовані бентоніти Черкаського родовища були використані для дезактивації зовнішніх і внутрішніх поверхонь будинків і споруд, які зазнали радіоактивного забруднення в результаті аварії на Чорнобильській АЕС (М. Мовчан, Б. Злобенко, А. Шпигун та ін., 1990).

Дуже широке застосування бентоніти можуть знайти у сільському господарстві. Потреба у сіні при включенні в раціон великої рогатої худоби бентоніту, насиченого сечовиною, різко знижується (В. Петров, 1990). Зараз вважається доказаною доцільність (та ефективність) введення у раціон худоби, птиці, свиней бентонітових глин та інших сорбентів, так чи інакше оброблених.

Виявилось також, що якщо помістити насіння сільськогосподарських рослин у таблетки із глини, змішаної з добривами, то сходи отримуються раніше, а рослини при цьому чудово розвиваються.

Значний ефект отримують і при використанні глини як комплексного добрива. Для цього бентоніт спочатку використовують як підстилку для худоби чи птиці, а потім глину, насичену рідкими відходами, вивозять на поля й удобрюють нею ґрунти.

Бентоніти використовують також для структурування піщаних ґрунтів, для адсорбції пестицидів з ґрунтів, покращання їх водозатримуючих функцій, у виробництві комбікормів та концентратів, для очистки стоків та дезодорації, у хімічній промисловості – для виробництва рідких комплексних добрив. Окрім того, бентоніти можуть застосовуватись у паперовій, парфумерній, фармацевтичній галузях промисловості, у будіндустрії тощо. Основне ж застосування, як уже зазначалось, вони знаходять у металургійній та ливарній промисловості. Хоча слід зауважити також, що ще у кінці 90-х років ХХ ст. на Полтавському ГЗК почали вивчатись можливості заміни бентоніту органо-мінеральними сполучними при виробництві сирих обкотишів, що повинно сприяти підвищенню в останніх вмісту заліза й можливості перерозподілу сировини для використання її в інших галузях народного господарства.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

3.5.1. Сировина хімічна. Серед мінералів та гірських порід, які знайшли широке застосування в хімічній промисловості можна назвати алуніт, пірит, марказит, барит, бішофіт, бром, йод, сірку, сіль магнієву та ін.

Бішофіт – це шестиводний гідрохлорид магнію ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$), відкритий Г. Бішофом в цехштейнових відкладах Німеччини. Зустрічається у вигляді мінеральних скупчень в соляних покладах сульфатного типу, соля-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

них озерах, серед яких найбільші й доступні до освоєння – затока Кара-Богаз-Гол, Мертве море, родовища Голландії, Австралії, США, Росії, України та ін. Шестиводний гідрат хлористого магнію складає в породі до 99 % основної речовини, решта – домішки бромю (0,45...0,9 %), хлориди кальцію, калію, натрію, сульфатні мінерали, мікроелементи (хром, літій, вісмут, цезій та ін.). Бішофіт добре розчиняється у воді, біологічно активний, має антисептичні властивості.

Однією з найважливіших його фізичних характеристик є гігроскопічність, що дає змогу використовувати цю властивість для видобутку бішофіту методом підземного розчинення. При цьому накачування води спричиняє розчинення солі, за рахунок чого в останній утворюються великі заповнені водою каверни. Домішки, такі як гіпс і глина, не розчиняються і залишаються у кавернах. Отримуваний водний розчин має ті ж властивості, що й кристалічний бішофіт. Він представляє собою концентрований розсіл щільністю 1,30...1,38 г/см³, прозорий або жовтуватий, маслянистий на дотик, не токсичний, гігроскопічний, з антиперигенними й антисептичними властивостями, низькою корозійною активністю.

Пошуково-розвідувальними роботами на нафту і газ в розрізах нижньопермських відкладів (краматорська світа) виявлені поклади калійно-магнієвих солей, що простягаються через Полтавську, Харківську і Чернігівську області. Згідно з даними буріння й геофізичними дослідженнями виділено чотири зони цих солей, які в різних розрізах представлені полігалітом, силвіном, карналітом і бішофітом. Виділені також перспективні площі для активізації пошукових і розвідувальних робіт на бішофіт, який є головним мінералом покладів. Перспективні ресурси оцінені спеціалістами у 3...4 млрд м³ солей (П. Заріцький, 2005, 2006).

В межах Полтавської області виявлено чотири родовища бішофіту, з яких одне (*Затуринське*) розвідане й знаходиться в промисловій розробці, а три родовища – у стадії геологічного вивчення (*Східно-Полтавське*, *Машівське*, *Ватажківське*). Балансові запаси бішофіту в сирій бішофітовій руді Затуринського родовища складають біля 19 млн т, загальні прогнозні ресурси бішофіту в області оцінюються у 340 млн т. З 1992 р. бішофіт Затуринського родовища розробляється (фірма “Мінерал”), продукується до 10 000 т розчину природного бішофіту в місяць. Видобуток здійснюється методом підземного розчинення з глибини 2,5 км. Значні прогнозні ресурси сировини у Полтавській обл., висока якість з точки зору її промислової переробки, вигідне географічне розташування й розвинута інфраструктура дозволяють розглядати Затуринське родовище та інші поклади регіону як високоперспективні й економічно вигідні для експлуатації.

В Ічнянському й Борзнянському районах Чернігівської обл. виявлено *Новоподільське* родовище бішофіту (північно-західна частина ДДЗ, північний захід Срібнянської депресії). Пласт бішофіту розкритий при проведенні пошуково-розвідувальних робіт на нафту й газ у розрізі краматорської

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

світи нижньої пермі. Глибина залягання – біля 2 500 м. Спеціальні пошуково-розвідувальні роботи на магнієві солі в районі не проводились. Запаси сирової бішофітової руди в родовищі за категорією С₂ складають 50,9 млн т. Прогнозні ресурси (Р₂) перевищують 1,27 млрд т ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$ – понад 500 млн т).

Дослідно-промисловий видобуток бішофіту здійснюється з 1991 р. На цей час видобування розсолу на родовищі проводить компанія “Укрпериклаз”, якою також проводиться будівництво дослідно-промислового виробництва з випуску різних форм оксидів магнію (паленої магнезії) з природних розчинів бішофіту, виробництво хлористого магнію (бішофіту) в кристалічній формі, сухих магнезійних будівельних сумішей.

Загалом, бішофіт є цінною й дешевою сировиною для отримання магнію та його сполук, виробництва магнезійного цементу; використовується також для просочування деревини з метою її зміцнення.

Бішофіт складає основу нового нетрадиційного азотно-магнієвого рідкого добрива. До розчину бішофіту додають аміачну селітру в кількості 1,5...2,0 % його маси, а також фізіологічно активні речовини, біостимулятор та біопрепарат агат. Випробування такого добрива показали, що при внесенні його в оптимальній дозі (200 дм³/га) забезпечується зростання врожаю озимої пшениці 6,8 ц/га, ярої пшениці – 5,6, ячменю – 6,1, вівса – 14, картоплі – 58 ц/га (*О. Бердников, А. Непомнящий, Ю. Тараріко та ін., 2005*).

Компанія “Центр НІОКР” пропонує рішення, яке підвищує безпеку дорожнього руху при снігопадах та загрозах виникнення ожеледі, мінімізуючи екологічне навантаження на довкілля. Бішофіт – ефективний матеріал проти ожеледі, служить для видалення утворень льоду та снігового покриву на асфальтобетонних та цементобетонних покриттях доріг. Може застосовуватись на автошляхах міського та державного значення, мостах і переходах, відкритих паркінгах, узбіччях та господарських територіях, велосипедних доріжках, місцях зупинок міського транспорту, під'їздах до шлагбаумів та пішохідних переходів, пішохідних переходах. У такій якості бішофіт застосовується в Європі ще з 1947 р. – Німеччина, Австрія, Велика Британія, Франція, США, Канада та інші країни активно використовують його як надійний реагент проти ожеледі.

Майже 99 % бішофіту використовується для технічних потреб і лише біля 1 % – в медичних цілях та при санаторно-курортному лікуванні.

Мінерал широко застосовується у лікуванні багатьох захворювань опорно-рухового апарату, нервової, серцево-судинної систем, а також у якості адаптогенного, антистресового та седативного засобу (у ваннах). Як потужний протизапальний чинник бішофіт застосовується у ревматології при ураженнях опорно-рухового апарату (артрити, артрози, остеохондроз хребта) і травматології – для реабілітації травм. Завдяки високому вмісту природного калію, магнію і йоду застосовується у кардіології в реабілітації ішемічної хвороби серця та гіпертонічної хвороби, при вегето-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

судинній дистонії, захворюваннях центральної та периферичної нервової систем (неврози, стреси, неврити, невралгії, радикуліти). Бішофіт широко застосовується у відділеннях фізіотерапії лікарень, санаторіях, центрах медичної реабілітації, в бальнеології курортів та здравниць, спортивних центрах. У санаторіях ванни з бішофітом мають оздоровчу, загальнозміцнюючу, антистресову, адаптогенну дію; покращують сон. У фізіотерапії бішофіт застосовується у поєднанні з прогріванням озокеритом та парафіном. Доведена також ефективність комбінації бішофіту з грязелікуванням.

За даними фахівців (*П. Заріцький, 2006*), орієнтовно тільки оксиду магнію в Україні необхідно у рік понад 800 тис. т, технічного бішофіту 15...20 тис. т, сульфату магнію – 10 тис. т. Усе це зумовлює потребу організації виробництва магнієвих продуктів на основі власної сировинної бази. Прогнозні ресурси й частково розвідані запаси повністю достатні для створення комплексного вітчизняного виробництва оксиду магнію для металургії, магнієвих продуктів для десятків інших галузей господарства, медицини й бальнеології.

Сірка. Сірка – досить поширений хімічний елемент, на неї припадає близько 0,1 % маси земної кори. В природі вона зустрічається як у вільному стані – так звана *самородна сірка*, але значно частіше – у вигляді різних сполук. Найважливіші з них – залізний колчедан, або пірит FeS_2 , цинкова обманка (сфалерит) ZnS , свинцевий блиск (галеніт) PbS , гіпс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, мірабіліт $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ та ін. В невеликих кількостях сірка міститься у кам'яному вугіллі й нафті.

Промислові поклади самородної сірки в Україні зосереджені в *Передкарпатському сірконосному басейні*, який розміщується на території трьох західноукраїнських областей – Львівської, Івано-Франківської та Чернівецької (рис. 3.35). Басейн простягається неширокою смугою (10...20 км) з північного заходу на південний схід від польського до румунського кордону і в його межах відомо більше 20-ти родовищ і проявів самородної сірки, генетично пов'язаних з міоценовими евапоритовими відкладами. Потужність сірконосних відкладів до 30 м, глибина залягання від 3 до 500 м. Родовища зосереджені у вузькій, тектонічно мобільній, крайовій зоні зчленування Західно-Європейської та Східно-Європейської платформ з Передкарпатським крайовим прогином. Зона має східчасто-блокову будову й занурюється у південно-західному напрямку. Поклади сірки утворюють перервний ланцюжок вздовж Городоцького регіонального та інших поздовжніх розломів і приурочені до ділянок зони, у фундаменті яких встановлені великі додатні структури, розбиті розломами й проявлені у міоценових відкладах у вигляді пологих брахіантиклінальних складок (*В. Кітик, В. Полкунов та ін., 1979*).

Сірка широко застосовується у різних галузях народного господарства, переважно у хімічній промисловості для виробництва сульфатної кисло-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

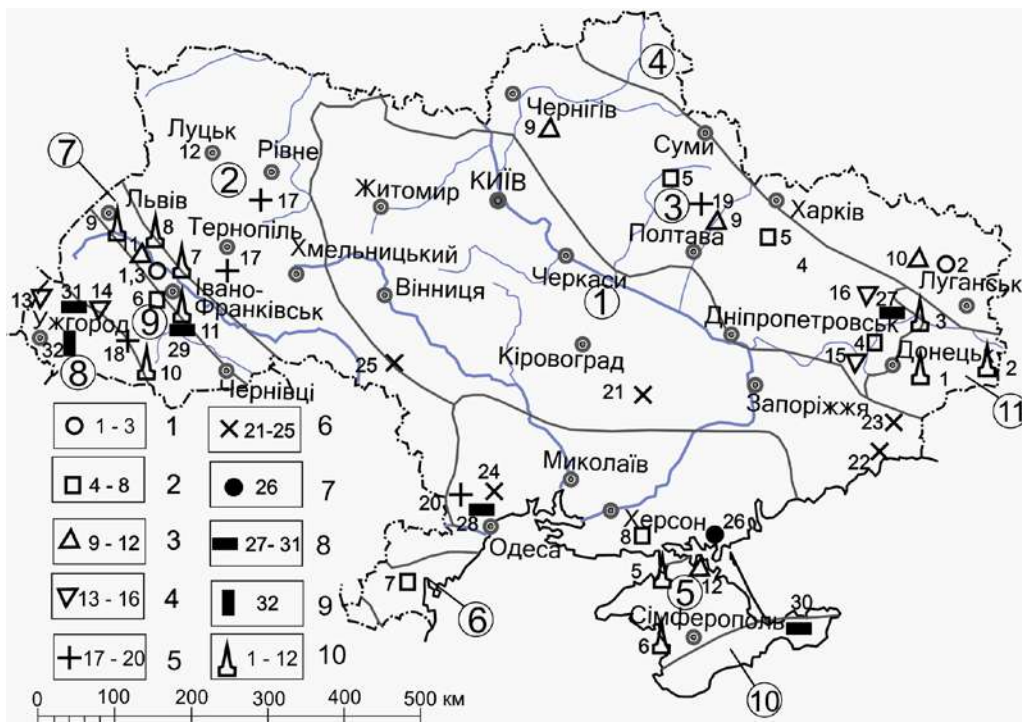


Рис. 3.35. Розташування родовищ і проявів хімічної сировини в Україні

Умовні позначення: **1 – сірка:** 1 – Передкарпатський сірконосний басейн, 2 – родовища, приурочені до солянокупольних структур Дніпровсько-Донецької западини, 3 – сірка, пов'язана з нафтовими родовищами Прикарпаття; **2 – кам'яна сіль:** 4 – Донецький басейн, 5 – Дніпровсько-Донецька западина, 6 – Передкарпатський прогин, 7 – Переддобруджинський прогин, 8 – басейн Північного Криму; **3 – магнезівна сіль:** 9 – північно-західний район Дніпровсько-Донецької западини, 10 – південно-східний район Дніпровсько-Донецької западини, 11 – Передкарпатський басейн, 12 – басейн Північного Криму, **4 – давсоніт:** 13 – Закарпатська западина, 14 – складчасті Карпати, 15 – північно-західний район Донбасу, 16 – південно-східний район Дніпровсько-Донецької западини; **5 – карбонатна сировина:** 17 – Волино-Подільська плита, складчасті Карпати, 19 – Дніпровсько-Донецька западина, 20 – Причорноморська западина; **6 – барит:** 21 – Криворізький басейн, 22 – Східне Приазов'я, 23 – Донецький басейн, 24 – Причорномор'я, 25 – південно-західний схил Українського щита; **7 – бром та йод:** 26 – басейн Північного Криму; **8 – бор:** 27 – Дніпровсько-Донецька западина, 28 – Причорноморська западина, 29 – Передкарпатський прогин, 30 – Керченський півострів, 31 – Закарпатський прогин; **9 – алуніт:** 32 – Закарпатський прогин.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

ти, сірковуглецю, деяких барвників та інших хімічних продуктів. Значну кількість сірки споживає гумова промисловість для вулканізації каучуку, сірка використовується також при виробництві сірників, в піротехніці, у ви-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

готовленні чорного пороху, сіркової мазі при лікуванні шкірних захворювань, у сільському господарстві сірковий розчин застосовують для боротьби з шкідниками бавовнику й виноградної лози.

В Україні сірку відкрито в 1950 р. поблизу с. Розділ Миколаївського району Львівської обл., що поклато початок планомірному вивченню майбутнього сірконосного басейну. Освоєння родовища розпочалося в 1956 р. У 1972 р. на базі Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства (ДГХП) “Сірка” відкрито Подорожненський кар’єр, а у 1954–1958 рр. – розвідане *Язівське родовище*, підпорядковане Яворівському ДГХП “Сірка”. До початку 70-х років ХХ ст. розробка родовищ здійснювалась відкритим (кар’єрним способом). Наступні геологічні дослідження показали, що в більшості родовищ сірка залягає на глибині 100...150 м, тому для її відпрацювання запропоновано метод підземної виплавки сірки (ПВС), який успішно застосовано на *Язівському* (1969 р.), *Немирівському* та *Загайпільському* родовищах.

З огляду на низьку рентабельність видобутку, роботи на сірчанних родовищах Передкарпаття наприкінці 90-их років ХХ ст. практично припинили, а з 2003 р. розпорядженнями Кабміну України затверджено проекти рекультивациі порушених гірничими роботами земель у межах Яворівського та Роздільського ДГХП “Сірка”. З 2002 р. проводиться ліквідація Роздільського, Яворівського та Подорожненського кар’єрів і проектування рекреаційних зон “Яворів” та “Розділ”.

Річна потреба України в самородній сірці для виробництва 98 % сульфатної кислоти становить біля 500 тис. т.

На цей час у межах Львівської області розвідано і взято на баланс шість родовищ самородної сірки (загальні запаси за промисловими категоріями складають 396,1 млн т), з яких найдовше, до 2005 р. розроблялося методом ПВС лише Язівське. Залишкові запаси родовища становлять 16 млн т, технологічні – 6,4 млн т, собівартість виплавки сірки на родовищі становила 85 дол./т, при світових ринкових цінах 40...60 дол./т, що безперечно не могло задовільняти потреби промисловості.

У Івано-Франківській обл. розвідано сім родовищ самородної сірки, з них на двох (*Загайпільському* і *Шевченківському*) проведена детальна розвідка і запаси їх затверджені в таких кількостях: на *Загайпільському* – 17,3 млн т, на *Шевченківському* – 14,7 млн т. На *Тлумацькому* і *Жуківському родовищах* проведена попередня розвідка, а на *Велико-Кам’янському* – пошуково-оцінювальні роботи. Запаси їх затверджені Науково-технічною радою ДГП “Західукргеологія” у кількості 18,4 млн т.

Наприкінці 1980-х роках в області відкрито *Любовецьке* і *Коломийське* родовища з прогнозними ресурсами сірки, відповідно, 15 і 7 млн т. Родовища лише опошуквані. Загальні запаси сірки в області складають 32 % запасів Передкарпатського сірконосного басейну.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

На базі Загайпільського родовища у 1978–1981 рр. працювала дослідна установка підземної виплавки сірки. За декілька років видобуто понад 5 тис. т сировини, доведена принципова можливість видобутку сірки з руд із незначною проникністю. Однак низька культура виробництва, відхилення від проекту, організаційні прорахунки призвели до припинення робіт і ліквідації дослідно-промислової установки через нерентабельність. Зарубіжний досвід свідчить, що лише застосування новітніх технологій може зробити рентабельним видобуток сірки, зокрема на родовищах Передкарпаття. В сучасних умовах, коли сірка значно дешевше отримується як супутній продукт при очищенні природного газу, перспективи освоєння родовищ самородної сірки в Передкарпатському басейні малоймовірні й роботи на них у близькій перспективі не плануються. Державним балансом враховано запаси сірки в трьох нафтових родовищах – *Бугруватівському, Коханівському та Прокопенківському*. Сірка в усіх трьох родовищах вилучається, проте через незначний видобуток майже вся втрачається (*Т. Бабенко, 2009*).

Прояви сірки також здавна були відомі в Криму, на Керченському півострові. До 1941 р. тут розробляли невелике родовище *Чекур-Кояш*, на якому щорічно добувалось 6...8 тис. т сірки (*В. Кітик та ін., 1986*). Пізніше відкрито невеликі родовища сірки *Чистопольське* і *Новоніколаєвське*, а також багато сіркопроявів (*Соколовсько-Реп'євське, Горностаєвське та ін.*), де можна очікувати лише виявлення порівняно незначних за запасами родовищ.

Йод. У природі йод знаходиться в розсіяному стані в магматичних і осадових гірських породах (10^{-4} ... 10^{-5} за масою). Легко вилуговується з порід водами і концентрується організмами, наприклад, водоростями, зола яких може містити до 0,5% йоду (чорноморська філофлора, яка використовується для отримання агар-агару на Одеському заводі). З відходів агарного виробництва виробляється значна кількість йоду, використовуваного у медицині. Промислові кількості йоду зустрічаються в підземних водах (0,01...0,1 кг/м³ і вище) нафтових і газових родовищ, в селітрових відкладах (до 1 %).

Йод використовують для отримання неорганічних й органічних йодовмісних сполук, як акцептор водню при дегідруванні граничних вуглеводів, каталізатор в органічному синтезі, антисептик й антитиреоїдний засіб в медицині. Застосовують також для йодидного рафінування металів (наприклад, Ti, Zr, Hf), як реагент в йодометрії. Йод отруйний, випари подразнюють слизові оболонки шкіри.

Єдине в Україні промислове родовище йодних вод – *Північно-Сиваське* – знаходиться в Криму (Арабатська стрілка) та сусідній Херсонській обл. і розвідане ще в 70-х роках ХХ ст. Проте, навіть незважаючи на різко підвищений після Чорнобильської аварії попит на йодопродукти, його досі не вдалося ввести в експлуатацію. Увесь час попит на йод-сирець задо-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

вільнявся виключно за рахунок імпорتنих поставок з Російської Федерації (Троїцький йодний завод), Туркменистану ("Туркменйод") і навіть Чилі, де зосереджені основні світові запаси цієї сировини. Експлуатація кримської (Джанкойської) ділянки родовища донедавна вважалась нерентабельною головним чином через низькі закупівельні ціни на йод (10...12 дол./кг), зараз ціна 1 кг йоду на світовому ринку піднялась до 23...25 дол./кг й ділянка, де вже пробурено декілька свердловин стала досить привабливою для інвестування. Інвестором могло б виступити Сакське ВАТ НВО "Йодобром" – монопольний виробник йодопродуктів в Україні. У підготовленому інвестиційному проекті зокрема передбачається організація на базі термальних пластових йодовмісних вод Північно-Сиваського родовища екологічно чистого виробництва йоду, при цьому термальні води родовища передбачається використати комплексно: для отримання електроенергії з розчиненого в ній газу (в газогенераторах), для утилізації тепла (створення геоциркулярної опалювальної системи) і для вилучення йоду шляхом будівництва установки потужністю 30 т/р йоду в Джанкойському районі з подальшою переробкою в готовий продукт – йод реактивної кваліфікації; одночасно намічається проведення робіт із затвердження запасів родовища. Аналіз води родовища показав, що її мінералізація складає 35 г солей йоду, бром, хлору, натрію на літр, температура води при виливі становить від 42 до 86 °С, дебіт свердловини – до 1 000 м³/добу. Висновки про лікувальні властивості арабатської мінеральної води Московський НДІ курортології і фізіотерапії та Одеський НДІ курортології зробили ще на початку 80-х років ХХ ст. Її рекомендовано для лікування хвороб серцево-судинної, центральної нервової, сечовивідної систем, опорно-рухового апарату, хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту, деяких обмінних та ендокринних недуг, таких як цукровий діабет, тиреотоксикоз, гіпотиреоз ожиріння та ін. Води уже використовуються для лікування захворювань опорно-рухового апарату в бальнеологічній лікарні, яка знаходиться на Арабатській стрілці.

Технологічна схема експлуатації родовища дає змогу вести його промислово розробку екологічно чистими методами, коли відпрацьована вода закачується назад у пласт. Розроблена схема нахилених свердловин, розташованих по периметру півострова, дала б змогу видобувати біля 337 т йоду щорічно при потребі України біля 50...60 т. Освоєння інших ділянок Північно-Сиваського родовища дало б можливість довести потужність підприємства до 500...600 т/рік, що при сприятливій нинішній кон'юктурі світового ринку могло б стати важливою статтею експорту. Річ у тім, що окрім фармакології й біологічних добавок, йод все ширше використовується в точних підгалузях промисловості. Монокристали йоду, вирощені в особливих умовах, знаходять застосування в приладобудуванні, у тому числі й у оборонно-промисловому комплексі.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Нещодавно (2009 р.) науковцями і технологами ВАТ НВО “Йодобром” завершено багаторічні дослідження з розробки, яка не має аналогів у світі – технології отримання йоду з технічних йодовмісних відходів, а цикл робіт зі створення виробництва йоду та продуктів його переробки в м. Саки висунуто на здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки за 2009 р. Побудовано єдиний в Україні комплекс виробництв йоду потужністю до 60 т/рік, натрію йодистого особливої чистоти – до 55 т/рік, а також багатьох інших йодо- і бромовмісних продуктів, причому абсолютно екологічно чистих. Зараз понад 2 т сакського суперчистого йодистого натрію щомісяця експортується у США. ВАТ “Йодобром” тепер має можливість повністю забезпечувати потреби вітчизняних виробників таких важливих галузей господарства країни, як виробництво монокристалів, ядерна енергетика та ядерна фізика, оборонна і космічна галузі, медицина і фармакологія, харчова (йодування солі) та ін.

Бром за сприятливих умов являє собою червонувато-буру рідину, при застиганні якої утворюються червонувато-коричневі кристали. Найважливішими неорганічними й органічними сполуками брому є: бромистий калій, бромистий натрій, бромистий амоній, бромисте залізо, бромнуватокислий натрій, бромистий метил і бромистий метилен.

Бром та його сполуки застосовують головну у виробництві антидетонаторів для моторного палива. Вони входять до складу так званої етилової рідини, що додається до автомобільного та авіаційного бензину для підвищення їх детонаційної стійкості. Сполуки брому широко застосовуються в медицині, при лабораторних дослідженнях і тонкому органічному синтезі, бромисте срібло – у фотопромисловості для приготування світлочутливих емульсій, бромнуватокислий калій – у хлібопекарському виробництві, як домішка до борошна, сприяє підвищенню пористості тіста. Такі сполуки брому як бромметил, дибромметан, бромзлоретин та інші використовуються в сільському господарстві для боротьби зі шкідниками, а також при гасінні пожеж у тих випадках, коли не можна застосовувати воду.

Сировиною для виробництва брому є морська вода, розсоли соляних озер, луки калійних виробництв та підземні води нафтових і газових родовищ. В Україні бром видобувають тільки з розсолів соляних озер, де, з огляду на придатність для промислового одержання брому вирішальне значення мають концентрація, запаси, хімічний склад розсолів та їх температура. Підвищення температури води має позитивне значення, оскільки при переробці вона потребує меншого підігріву, а висока лужність є негативним чинником, бо на її нейтралізацію необхідно витратити значну кількість сірчаної кислоти, що призводить до подорожчання кінцевого продукту.

Мінеральні ресурси брому практично безмежні. У морській воді вони оцінюються в 100 трлн т. Обсяг світового видобутку брому сягає 540... 570 тис. т/рік.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Родовища брому відомі в АР Крим (див. рис. 3.35). Це *Сиваське родовище* із запасами брому 209,84 тис. т, яке розробляється Перекопським бромним заводом, і *родовище Сасик-Сиваш*, що слугує сировинною базою Сакського хімічного заводу. Важливим джерелом видобутку брому також є підземні води Передкарпатського прогину, Дніпровсько-Донецької западини та Південноукраїнської монокліналі, а перспективними – пластові води нафтових і газових родовищ зазначених регіонів.

Перекопським бромним і Сакським хімічним заводами бромна продукція випускається в такому асортименті: бром у залізі, калій бромистий, натрій бромистий, бром рідкий технічний і реактивний, метилен бромистий, бромистий літій та бромформ. Основними її споживачами є спеціалізовані підприємства та підприємства Міністерства охорони здоров'я.

Бор. Бор – це металоїд з властивостями, перехідними між металами і неметалами. В умовах верхньої частини земної кори він утворює кисневі кислоти і майже не зустрічається в катіонній формі. Його середній вміст в земній корі становить 0,012 %. Зазвичай бором збагачені осадові гірські породи, а в магматичних він зустрічається у незначних кількостях. Сьогодні відомо понад 160 мінералів бору і близько 100 з них представлені борами. Практичне значення мають не більше двох десятків мінералів, серед яких найбагатші бором є *джинорит* і *преображенськит*, які зустрічаються в хемогенно-осадових родовищах калій-магнієвих солей. Промислове значення мають також такі борвмісні мінерали як *колеманіт*, *ініоїт*, *буру* і *углексит*, що характерні для родовищ вулканогенно-осадового походження. У промислових родовищах озерної ропи вміст B_2O_3 складає 1,0...1,2 %.

За розмаїтістю застосування бор поступається лише вуглецю. Він широко використовується в промисловості, сільському господарстві, медицині, техніці й науці. Цьому сприяють такі властивості бору та його сполук як висока твердість, тугоплавкість одних сполук і легкоплавкість інших, теплотворна здатність, хімічна стійкість та вогнестійкість, дезинфікуючі й антисептичні властивості, здатність поглинати теплові нейтрони, підвищувати врожайність овочів, фруктів, технічних культур.

Основним споживачем бору (55 % загального споживання) є скляна і керамічна промисловість, а від 15 до 30 % використовується при виробництві мила та миючих засобів. Крім традиційних галузей застосування він також використовується як реактивне паливо, для захисту від радіоактивного випромінювання, в атомній енергетиці, електроніці і космічній техніці, для виробництва високотвердих матеріалів – боразону й ельбору. Загалом бор використовують більше, ніж у 100 галузях народного господарства.

В Україні прояви бору відомі в Дніпровсько-Донецькій та Причорноморській западинах, Індоло-Кубанському, Закарпатському і Передкарпатському прогинах (див. рис. 3.35).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

У *Дніпровсько-Донецькій западині* бороносними є відклади ранньопермського віку Бахмутської улоговини, що знаходиться в південно-східній частині регіону. Борна мінералізація приурочена до товщі кам'яної солі з прошарками та лінзами гіпсів, ангідритів, глин і вапняків. Борати зустрічаються у гіпсах зони вилугування. Бором збагачені також підземні води і розсоли, в яких його вміст становить 1,05 г/кг.

В *Індоло-Кубанському прогині*, на території Керченського півострова Криму, промислові концентрації бору встановлено в підземних водах і водоносних породах. Геологічна будова території характеризується широким розвитком стиснутих синкліналей, з якими пов'язані процеси грязьового вулканізму. Бор міститься в усіх осадових породах, але підвищені вмісти тяжіють до грязьових вулканів. Найбільші вмісти встановлено в сучасних і давніх сопкових утвореннях – від 0,26 до 30 %. В регіоні виявлені такі перспективні для пошуків промислових концентрацій бору ділянки як Булганацька з запасами B_2O_3 (53,7 тис. т), Тарханкутська (8,7 тис. т), Приозерна, Михайлівська, Малобабчицька, Єнакіївська, Джорджівська, Солдатсько-Слобідська, Сент-Елійська та інші. У зв'язку з тим, що технологія вилучення корисного компонента дуже складна і дорога, запаси цих ділянок віднесені до забалансових і Державним балансом не враховані.

Промислові концентрації бору встановлені також у хлоридно-гідрокарбонатних і гідрокарбонатно-натрієвих водах навколосопкових озер, у рідкій фракції грязі вулканів, а також підземних водах, приурочених до палеогенових та неогенових відкладів у районах розвитку грязьового вулканізму. Ці води також можуть бути вихідною сировиною для комплексного видобутку бору та йоду.

У *Причорноморській западині* боропрояви пов'язані з донними відкладами і ропою озер Азовського моря. Проте, через низький вміст корисного компонента (до 0,02 %) і недостатню вивченість вони промислової зацікавленості не викликають.

У *Передкарпатському прогині* бор присутній в соленосних відкладах міоценового віку, а також у природних розсолах і мінеральних джерелах, пов'язаних з цими відкладами та водах нафтових родовищ.

У *Закарпатському прогині* потенційно перспективними на виявлення промислових концентрацій бору є туфогенно-ефузивні утворення зі значними скупченнями борвмісних турмаліну та дюрмортьєриту, а також хлоридно-гідрокарбонатні і субтермальні гідрокарбонатні натрієві води, які локалізуються серед вулканітів Вигорлат-Гутинської гряди.

Кам'яна (натрієва) сіль – мінерал класу хлоридів (галіт), а також осадова гірська порода, складена переважно цим мінералом. Як домішки в останній можуть бути присутні незначні кількості інших солей та глинистого матеріалу. За поширенням багатократно переважає всі інші солі разом взяті.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Натрієва сіль – один з найважливіших харчових продуктів, вона незамінна також при збереженні й консервації всіх продуктів тваринного походження, фруктів та овочів, кормів для тваринництва тощо. Підраховано, що кам'яна сіль використовується для отримання понад 1 500 видів харчових продуктів. Вона також служить сировиною для виробництва хлору, соляної кислоти, їдкою натру, соди, отримання металічного натрію, застосовується в фарбуванні, миловарінні тощо. Значні обсяги кам'яної солі (до 30...35 %) щорічно висипаються на автомобільні шляхи для боротьби із їх обледенінням. За способом виготовлення сіль поділяють на виварну, молоту (кам'яну й осадову), немолоту йодовану (зернову й кускову).

За умовами та часом утворення родовища мінеральних солей поділяють на типи: 1) викопні осадові; 2) сучасні соляні; 3) соляні джерела і розсоли; 4) морські й океанічні осади.

Викопні осадові родовища представлені пластовими, лінзоподібними, куполоподібними тілами. Пластові поклади солей поширюються на десятки і сотні квадратних кілометрів і мають в основному промислове значення. Соляні куполи утворюються при повільному й поступовому піднятті соляних мас з соляних верств у зони знижених тисків, ближче до поверхні. Соляні джерела і розсоли формуються внаслідок вилуговування підземними водами покладів солей на глибинах. Сучасні соляні родовища – це відклади сучасних солеродних басейнів – лагун, озер тощо.

В Україні викопні соленосні формації приурочені до структур Дніпровсько-Донецької западини, Донбасу, Передкарпатського, Закарпатського та Переддобрудзького прогинів. Відомо 14 родовищ кам'яної солі із затвердженими балансовими запасами (див. рис. 3.35).

В Дніпровсько-Донецькій западині виявлено дві соленосні формації: верхньодевонську та нижньопермську. Кам'яна сіль верхнього девону приурочена до солянокупольних структур. У центральній частині ДДЗ верхньодевонські соляні поклади залягають на значних глибинах (1 500... 2 000 м) і недоступні для розробки, однак на окремих площах вони проткнули більшу частину надсолевих відкладів, що дозволяє вести їхню розробку (В. Кітик, 1986). Тут методом вилуговування експлуатується *Єфремівське родовище* у Харківській обл., приурочене до штоку кам'яної солі девонського віку. Родовище донедавна розробляло Первомайське ДП "Хімпром" з проектною потужністю 879 тис. м³ розсолу в рік. У 2006 р. добуто 16,9 тис. м³ розсолу, який використовується для виробництва хлору й каустичної соди.

До штоку девонської кам'яної солі приурочене й Роменське родовище у Сумській обл. (табл. 3.12), позитивно оцінюються перспективи розробки натрієвої солі і в межах Дмитрівського, Ромоданівського, Медведівського та деяких інших соляних куполів. Підраховані прогнозні ресурси солі в Каплинцівській, Луговиківській, Алексіївській, Синявській, Валківській, Позняківській, Ісачківській і Солоницькій структурах.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.12

Розподіл запасів кам'яної (натрієвої) солі за адміністративними областями України

Область	Родовища	Балансові запаси на 1.01.2011 р., А+В+С ₁ , тис. т	Видобуток у 2010 р., тис. т/рік	Відомча приналежність
АР Крим	Сиваське (ропа) Сасик-Сиваське (ропа)	} 89 141	1 088	ВАТ "Кримський содовий завод" Кооператив "Галіт"
Донецька	Артемівське Слов'янське Новокарфагенське	} 14 645 442	3 332	ДП "Артемсіль" ДП "Слов'янська солевидобувна компанія"
Закарпатська	Солотвинське	346 683	0,14	ДП "Солотвинський солерудник"
Івано-Франківська	Верхньострутинське Рошнято Долинське (розсоли) Болахівське (розсоли)	34 873	–	ДП "Долинський солевиварювальний завод"
Львівська	Стебницьке Губицьке Дрогобицьке (розсоли)	248 700 53 300 0,202 м ³	не розр. 1,9	ДП "Полімінерал" ДП "Дрогобицький солевиварювальний завод"
Сумська	Роменське	435 900	–	–
Харківська	Єфремівське	390 361	–	ДП "Хімпром"
Всього:	10 (кам'яна сіль) 3 (розсоли) 2 (ропа)	16 183,5 (кам'яна сіль) 0,869 (розсоли) 79,9 (ропа)		

Нижньопермські соленосні відклади залягають у ДДЗ на глибинах понад 1 000 м і лише на північно-західній окраїні Донбасу у Бахмутській котловині поступово підіймаються й досягають глибин, доступних для розробки (Донецький соленосний басейн). Продуктивна товща Бахмутської котловини має циклічну будову й поділяється на соленосну й калієносну. Нижні частини циклів соленосних відкладів складаються з вапняків, аргілітів та ангідритів, верхні – з потужних пластів кам'яної солі з проверстками безсолевих порід. Потужності пластів солі сягають 60 м.

В Донецькій обл. експлуатуються три найбільші в Україні родовища: Артемівське, Слов'янське та Новокарфагенське.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Артемівське родовище – найбільше в Україні, воно розробляється п'ятьма шахтами ДП “Артемсіль” з сумарною потужністю 2,2 млн т солі в рік. Вміст NaCl в солях тут становить 98,0...98,3 %, а підрахунок запасів виконаний до глибини 600 м. Видобування солі зараз здійснюється на глибинах 150...280 м. За час роботи підприємством видобуто понад 200 млн т солі. Тільки в Україні й країнах СНД нараховується понад 50 тис. оптових покупців продукції підприємства. Найбільшими споживачами є підприємства Російської Федерації, Білорусі, Молдови, країн Балтії, Угорщини, Чехії, Словаччини та інших країн. На руднику № 3 організована підземна оздоровниця, де з успіхом лікують хворих бронхіальною астмою та іншими алергічними хворобами.

Новокарфагенське та Слов'янське родовища розробляються способом розсолупромислів, при якому сіль вилугується водою, яка нагнітається в свердловини з поверхні. На *Слов'янському родовищі* розробляють ділянку Райгородську, на якій сіль видобувається 24 свердловинами річною потужністю до 55 тис. т. Виварна сіль родовища використовується для виробництва кухонної солі вищої якості – екстра. На *Новокарфагенському родовищі* ДП “Лисичанський содовий завод” розробляє також одну ділянку. При цьому насичений розчин (ропу) по трубопроводу перекачують на завод, де розсоли очищують й використовують при виробництві соди.

У Передкарпатському крайовому прогині родовища натрієвих і калієвих солей пов'язані з неогеновими відкладами. Територіально вони зосереджені у межах Івано-Франківської та Львівської областей. Численні пластові поклади солей формувалися в лагунних умовах. Передкарпаття (як і Донеччина та Крим) – один з найдавніших осередків видобування кам'яної солі в Україні. Традиційно виробництво солі здійснювалось тут шляхом випарювання природних розсолів, які виходили на поверхню. Відомо, що солепромисли в районі Дрогобича існували ще у XII ст. Зараз на Львівщині працює Дрогобицький солевиварювальний завод (входить у ЗАТ “Галка-Дрогобич”), який експлуатує Дрогобицьке родовище природних розсолів. На сьогодні експлуатується шурф № 1, дебіт розсолу 55 м³/добу. З розсолів на випарних агрегатах виварюють кухонну сіль. Виробничі потужності заводу невеликі – 3 тис. т/рік. Окрім того, кухонну сіль в області до недавня отримували при розробці комплексного Стебницького родовища.

У Івано-Франківській обл. кухонна сіль вироблялась на Долинському солевиварювальному комбінаті з проектною потужністю 15 тис. т солі в рік, який об'єднує два заводи – Долинський і Болехівський. Останні розробляли, відповідно, Долинське й Болехівське родовища природних розсолів із загальними запасами 667 тис. м³. Для відновлення призупиненого виробництва на обох заводах необхідні інвестиції (біля 100 тис. дол.), що дало б змогу випускати до 9 тис. т солі/рік. З іншого боку, проведені в області геологорозвідувальні роботи показали неперспективність розширення сировинної бази за рахунок природних розсолів. Альтернативним

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

джерелом для виробництва кухонної солі у регіоні можуть стати розвідані родовища кам'яної солі *Верхньострутинське* та *Рошнято* із загальними запасами 350 млн т. Чистота солі (вміст NaCl) складає близько 80 %.

Потреба в солі для західних областей України 51 тис. т/рік, у тому числі Івано-Франківської обл. – 8,2 тис. т. Окрім населення, споживачами солі є промислові підприємства, зокрема місцева нафтогазовидобувна галузь. Нинішній дефіцит кухонної солі у західному регіоні України перебивається за рахунок меленої кам'яної солі Артемівського і Солотвинського солерудників та імпортованих поставок з Білорусі. Науково-дослідний інститут галузгії (м. Калуш) розробив інвестиційний проект “Кухонна сіль” на будівництво нового виробництва з випуску виварної солі обсягом 200...250 тис. т/рік на базі розвіданих в області родовищ кам'яної солі методом підземного вилуговування водою через свердловини.

У Закарпатському прогині, як і в ДДЗ, поклади кам'яної солі пов'язані з соляними куполами, зокрема *Солотвинське родовище* приурочене до однойменного соляного купола. Сіль родовища відрізняється високою якістю (NaCl – 98,8 %, нерозчинного залишку – 0,04...0,05 %) й відповідає сортам екстра, вищому, першому й другому. На цей час видобуток солі ведеться двома шахтами і у 2010 р. склав лише 14 тис. т. Експлуатація родовища здійснюється у складних гірничо-геологічних умовах на фоні активізації карстових процесів, поштовхом до яких був паводок 1998 р., підтоплення гірничих виробок, просідання земної поверхні й руйнування поверхневих об'єктів. Зазначені процеси негативно впливають на стабільність роботи підприємства та його продуктивність. На території Солотвинського солерудника функціонують дві алергологічні лікарні, у яких щорічно лікуються понад п'ять тисяч дорослих та дітей. Основні лікувальні відділення цих оздоровчих закладів знаходяться в підземних виробках на глибині 300 м. Розвіданими запасами солерудник забезпечений на тривалу перспективу (понад 200 років).

У Закарпатті розвідане також *Тереблянське родовище* солі із незатвердженими запасами майже 1,4 млрд т, яке не розробляється.

Поклади кам'яної солі відомі і в Переддобрудзькому прогині (Одеська область) – за попередніми оцінками ресурси *Ізмаїльського родовища* становлять понад 3 млн т.

З давніх-давен сіль добували й на півдні України, в соляних водоймах Азовсько-Чорноморського узбережжя і Криму. Основний район видобутку самосадної солі – затока Сиваш, що представляє собою систему дрібних розчленованих лиманів, а також приморські озера Саки, Сасик та ін. Щорічно у Сиваші за деякими оцінками утворюється біля 12 млн т солей натрію, калію, магнію, кальцію, бромі, йоду тощо. Загальні запаси натрієвої солі у двох родовищах, які експлуатуються, досягають 80 млн т. *Сиваське родовище* складається з трьох ділянок, які розробляють ВАТ “Кримський содовий завод” і ВАТ “Бром”. У середньому видобуток ропи на

3.5. Гірничо-хімічна сировина

родовищі складає біля 10 млн т, а виробництво солі – біля 1,7 млн т/рік. Продукція відвантажується в багато країн світу, в тому числі й США, Великобританію, Італію та ін. *Родовище Сасик-Сиваш* експлуатується підприємством “Галіт”, яке добуває біля 6 тис. т зернистої солі щорічно й поставляє її в основному на Сакський хімічний завод з проектною потужністю до 50 тис. т кухонної солі в рік.

Таким чином, підприємства України забезпечені розвіданими запасами натрієвої солі на тривалий термін і за необхідності мають всі можливості для нарощування її видобутку й переробки.

Магнієва сіль. Магній як хімічний елемент уперше виділив у 1808 р. англійський вчений Г. Деві, а через 20 років французький хімік А. Бюссі першим одержав металічний магній, промислове виробництво якого розпочалося наприкінці XIX ст. в Німеччині.

Магній – сріблясто-білий, хімічно активний метал. У повітрі він окиснюється з утворенням окисної плівки MgO. Стійкий у розчинах плавикової та інших кислот, соди, їдких лугів, бензині, гасі, мінеральних маслах, що дає можливість використовувати його у виготовленні трубопроводів, цистерн та іншої тари для транспортування і зберігання цих рідин. У морській та мінеральній воді розчиняється. При нагріванні реагує з галогенами, вуглеводнями, утворює силіциди і фосфіди. Сильний відновлювач. Утворює металоорганічні сполуки. Він належить до найпоширеніших елементів у земній корі. Його кларк становить 1,87 %, а середній вміст у морській воді – 0,13 %.

Магній є одним з найлегших металів, його густина становить 1,74 г/см³, що значною мірою визначає сфери застосування цього металу в промисловості. Більша частина металічного магнію йде на виробництво сплавів, які є найлегшими конструкційними металевими матеріалами. Широко застосовуються сплави магнію з алюмінієм, марганцем, цирконом, титаном, берилієм, літійом та іншими металами, які підвищують міцність, корозійну стійкість, пластичність сплавів, а також зменшують здатність до окиснювання. Сплави магнію використовують у літако- та ракетобудуванні, у виробництві деяких вузлів та деталей ядерних реакторів, двигунів, автомобілів, виготовленні баків для масла, бензину тощо. У металургії магній застосовують як відновник у виробництві металів з ванадію, хрому, титану, цирконію та берилію. Додавання магнію у сталь і сплави зменшує в них вміст кисню як шкідливої домішки, а в розплавленій чавун – модифікує його, покращуючи структуру і підвищуючи механічні властивості. У хімічній промисловості порошкоподібний магній використовують для зневоднення спирту, аніліну та інших органічних речовин, а також для одержання магній-органічних сполук, які широко застосовуються в синтетичній хімії.

Завдяки властивості магнію в порошкоподібному вигляді або у вигляді дроту чи стрічки горіти білим сліпучим полум'ям, він застосовується для

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

виробництва феєрверків та інших піротехнічних виробів, а у військовій техніці – освітлювальних і сигнальних ракет, трасуючих куль і снарядів, запалювальних бомб. Використовують магній також у медицині при виготовленні ліків, зокрема сірчаною кислотою та паленою магнезією, перекису магнію та ін.

Існує два способи одержання металічного магнію: електролітичний, яким отримують близько 70 % виробленого магнію, та термічний. Перший спосіб – електроліз розплавлених магнезійних солей, головним чином хлористих. Таким шляхом отримують дуже чистий метал, який містить до 99,99 % магнію. У другому випадку метал одержують за допомогою відновника, яким може слугувати вугілля або алюміній з випаленого магнезиту і доломіту.

Головними видами магнезійної сировини є доломіти, магнезити та магнезійні солі. Джерелом магнію також може бути морська вода і вода соляних озер, які містять хлористий магній. До основних магнезійних мінералів належать *карналіт*, *лангбейніт*, *каїніт*, *бішофіт*, *кізерит*, *полігаліт* та *епсоміт*.

Магнезійна промисловість України повністю забезпечує потреби держави в металічному магнії за рахунок вітчизняної сировини, якою в основному є поклади калійно-магнезійних солей та солей, розчинених у ропі сучасних озер і заток. Загальні балансові запаси магнезійних солей в Україні в перерахунку на MgO становлять понад 157,3 млн т.

Основну кількість металічного магнію виробляють Калуський хіміко-технологічний комбінат і Запорізький титаномагнезійний комбінат. Солі магнію, оксиди магнію та інші сполуки виробляються на Перекопському бромному заводі та Кримському содовому заводі.

Руди магнію в Україні зосереджені в межах трьох соляних районів: Передкарпатському передовому прогині, Дніпровсько-Донецькій западині та Донбасі, а також у ропі Кримських озер і заток (рис. 3.36).

Родовища магнезійних солей Передкарпатського калієносного басейну приурочені до осадових відкладів міоценового віку, які простягаються вузькою смугою вздовж північного підніжжя Карпат більш ніж на 200 км. Солі всіх родовищ басейну комплексні і складені мінералами кальцію, натрію, магнію та калію. Характерною властивістю родовищ є переважно сульфатний склад калій-магнезійних покладів. У складі покладів переважають галіт, лангбейніт, епсоміт, полігаліт і каїніт. У незначних кількостях містяться карналіт і сильвін. Такий мінеральний склад дозволяє використовувати ці солі без застосування глибокої хімічної переробки для виробництва безхлорних калійних добрив.

На Передкарпатті відкрито понад 25 перспективних проявів солі, але Державним балансом враховано тільки два родовища калій-магнезійних солей: Калуш-Голинське і Стебницьке.

Солі цих родовищ полімінеральні (сульфатні і змішані сульфатно-хлористі). Їх основу складають калій-магнезійні, калієві і магнезійні сульфатні мінерали. Головним продуктом при переробці є калійна сіль, а калімагнезія, магнезійна та кухонна сіль виробляються попутно.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

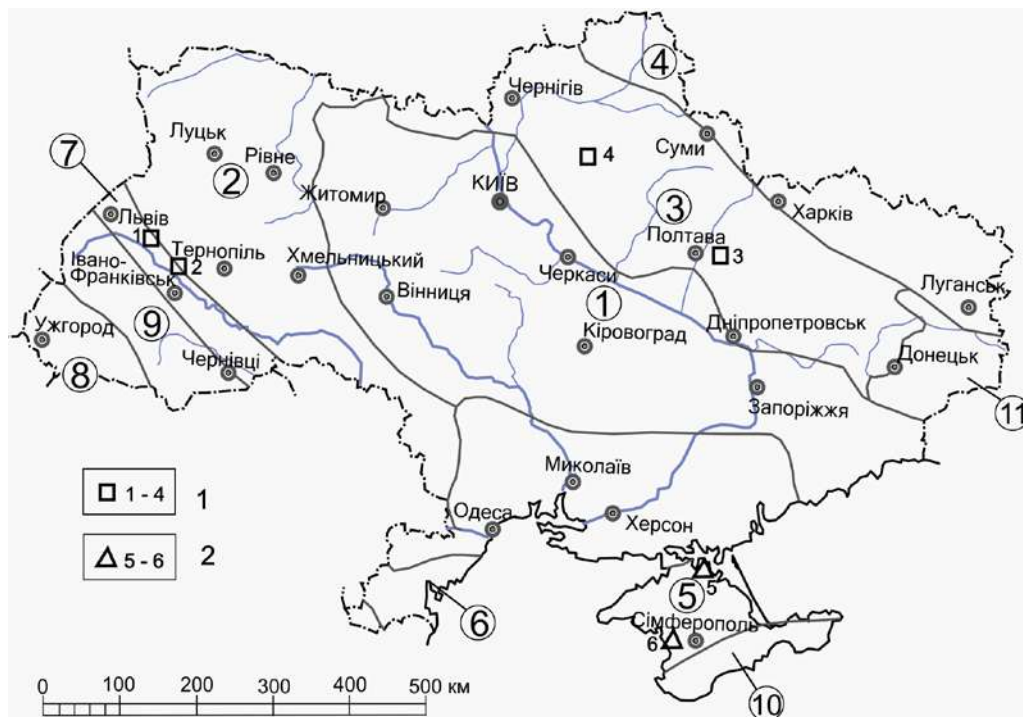


Рис. 3.36. Розташування родовищ магнію

Умовні позначення: 1 – родовища магнієвої солі: 1 – Стебницьке родовище, 2 – Калуш-Голинська група родовищ, 3 – Затуринське родовище бішофіту, 4 – Новоподільське родовище бішофіту; 2 – ропи: 5 – Сиваське родовище, 6 – родовище Сасик-Сиваш. Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Калусько-Голинське родовище розташоване на північний захід від м. Івано-Франківська. Калій-магнієві поклади локалізуються серед піщано-глинистих з прошарками гіпсів відкладів міоценового віку, загальна потужність яких досягає 600 м. За мінеральним складом 99 % MgO міститься у змішаних солях. Середній вміст MgO в рудних тілах становить 5,06 %, а K₂O – 11,25 %. У 2000 р. на родовищі видобуто 410 тис. т змішаних сульфатно-хлористих солей, з яких вилучено 31 тис. т оксиду магнію. Відпрацювання соляних покладів здійснювалось підземним камерним способом із залишенням захисних ціликів. У деяких місцях поклади солей виходять на денну поверхню, що є дуже рідкісним явищем. На родовищі знаходилась єдина в світі ділянка (Домбровська), де видобуток калій-магнієвих солей вівся відкритим способом – у кар'єрі. Солі використовували для виробництва мінеральних добрив, у хімічній промисловості – для отримання калімагнезії “Н’ювель”, оксиду магнію “ФК”, вуглекислого магнію.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Стебницьке родовище розташоване на південний схід від м. Дрогобича Львівської обл. Його протяжність складає 20 км. Тут поклади калій-магнієвих солей локалізуються в піщано-глинистих відкладах нижнього міоцену. Основними мінералами покладів є галіт, каїніт, лангбейніт і сильвін. Середній вміст у солях MgO становить 8,32 %, а K₂O – 10,64 %. У 2000 р. видобуток калій-магнієвих солей на родовищі становив 24 тис. т, з яких вилучено 2 тис. т оксиду магнію.

Загальні запаси сирих солей на Калуш-Голинському та Стебницькому родовищах оцінюють у 1,97 млрд т (149,7 млн т MgO).

Родовища магнієвих солей Дніпровсько-Донецької западини та Донбасу приурочені до товщі континентальних відкладів пермського віку, відомих під назвою “краматорська світа”. Картується вона від Чернігова до Артемівська на відстань до 500 км. Максимальна її потужність спостерігається в Орчинському прогині (до 700 м) і Бахмутській улоговині (до 600 м). Потужність калій-магнієвих горизонтів коливається від 1...5 до 15...30 м.

Рудою для виробництва металічного магнію є бішофітові солі, розкриті свердловинами на глибинах 1 700...3 000 м у північно-західній (Кошелівсько-Вертіївська і Срібненька депресії) та центральній (Ординський прогин) частинах Дніпровсько-Донецької западини. Їх поклади на 84...94 % складені бішофітом, а в їх підшві та покрівлі залягають карналіт-кізеритовмісні солі. Найпотужніший горизонт бішофіту встановлено на *Затуринському родовищі*, врахованому Державним балансом.

Розташоване родовище в Полтавській обл. і приурочене до Орчинського прогину, де займає площу близько 200 км². Глибина залягання бішофіту становить 2 658...2 678 м, а потужність продуктивного горизонту, який складається на 88,47 % з бішофіту, галіту (8,53 %), кізериту (1,87 %), гіпсу (0,82 %) та інших солей (0,31 %), коливається від 14,5 до 24,0 м.

У Чернігівській обл. перспективним є розвідане *Новоподільське родовище* приурочене до Кошелівсько-Вертіївської депресії. Тут також нижня частина продуктивної товщі, яка залягає на глибинах 2 338...2 387 м, складена карналітом, середня – бішофітом, а верхня – асоціацією карналіту і галеніту. Потужність бішофітового горизонту з вмістом корисного компонента (бішофіту) 90...94% коливається в межах від 15 до 35 м, запаси оцінюють в 1,68 млрд т.

Видобуток бішофіту на зазначених родовищах здійснюють шляхом свердловинного розчинення солей у режимі дослідно-промислової експлуатації, що є екологічно нешкідливим.

Родовища ропи Кримських заток та озер – це сучасні відклади комплексних солей, які формуються в результаті постійного випаровування вод Азовського моря, що надходять у затоку Сиваш. Водобмін між затокою і морем здійснюється в обох напрямках, але з додатнім балансом у бік Сивашу. Поблизу затоки містяться відокремлені озера, у яких також відбувається утворення ропи. Джерелами ропи є і розташовані на південному заході Кримського півострова озера Сасик, Донузлав та ін.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

На обліку в Державному балансі стоять два родовища ропи: *Сиваське* та *озеро Старе*, де видобувають хлоридно-сульфатні солі з середнім вмістом MgO 0,38 %. Загальні запаси сирих солей становлять 7,57 млн т. Сиваське родовище, яке розробляється Перекопським бромним заводом, дає найбільшу частину видобутку магнезійних солей в Україні – у 2010 р. добуто 98 тис. т MgO. Окрім нього, у Каламинській затоці Чорного моря розробляється родовище сульфатних солей *Сасик-Сиваш* із середнім вмістом MgO 1,15 %.

Крім зазначених джерел магнезії, потенційними є нетрадиційні для України такі типи магнезійної сировини як метаморфогенні родовища магнезиту і талько-магнезиту, до яких належать *Правдинське* і *Веселянське* в Середньому Придніпров'ї, високомагнезійні метаультрабази Приазов'я, а також доломітові мармури і кальцифіри Заваллівського родовища Побужжя.

Правдинське родовище талько-магнезитів розташоване поблизу с. Грушівка Криничанського району Дніпропетровської обл.

Запаси родовища становлять 105 млн т руди, серед якої 55 % належить талько-магнезиту і 45 % карбонатизованим серпентинітам, а прогнозні ресурси до глибини 300 м оцінюють у 300 млн т. Згідно з технологічними дослідженнями, сировина родовища може використовуватися для виробництва форстеритових вогнетривів, тонкого талько-магнезитового і карбонат-серпентинового борошна, а також добрив, інсектицидів, шлакосилікатів, жаростійких бетонів, вогнетривкої цегли тощо.

Веселянське родовище розташоване поблизу с. Веселянка Запорізького району Запорізької обл., де приурочене до товщі серпентинітів, талько-хлоритових, хлорит-амфіболових порід архею. Запаси родовища становлять 1 322 тис. т, а прогнозні ресурси – 250 млн т.

Таким чином, Україна на достатньому рівні забезпечена власною магнезійною сировиною, а також є перспективи нарощування видобутку бішофітових розсолів за рахунок виявлення нових родовищ у Дніпровсько-Донецькій западині, дорозвідки флангів і глибоких горизонтів родовищ Передкарпаття, вивчення родовищ талько-магнезитів і карбонатизованих серпентинітів, попутного видобутку магнезійної руди з *Тернуватського* родовища силікатного нікелю.

Алуніт. Алуніт – це сульфат амонію і калію, що робить його незамінною сировиною для виробництва галуну, але в таких країнах як Китай та Азербайджан, його також переробляють на глинозем. Зазвичай його використовують при виробництві добрив та сірчаної кислоти.

Алуніт й алунітові руди в більшості випадків утворюються внаслідок впливу на породи вулканічних сірчистих газів і розчинів, у зв'язку з чим родовища та прояви цього мінералу зустрічаються в областях розвитку молодого вулканізму.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

В Україні промислові запаси алунітових руд зосереджені в Закарпатській провінції, а виявлені прояви алуніту в межах Українського щита, Дніпровсько-Донецької западини і Криму мають лише мінералогічний інтерес.

На Закарпатті алунітові руди та алунітвмісні породи приурочені до неогенових вулканітів Вигорлат-Гутинської гряди, де утворюють чотири родовища – Біганське, Берегівське, Добросільське, Попушнянське, а також низку перспективних рудопроявів.

Біганське алуніт-барит-срібло-поліметалічне родовище розташоване в Берегівському районі Закарпатської обл., в 11 км на захід від м. Берегове. Складене воно кварц-алунітовою породою, яка утворилася внаслідок гідротермального метасоматозу ліпаритових туфів сарматського віку. Попередньо розвідані запаси алунітових руд складають 195 млн т при середньому вмісті алуніту в породі 35 %. Алунітовий концентрат можна одержувати шляхом застосування флотаційної схеми збагачення, а його гідрометалургійну переробку здійснювати двома методами: відновно-лужним і сірчаноокислотним (гідротермально-аміачним). Перший метод застосовується при виробництві глинозему, сульфату калію і сірчаної кислоти, а другий – для одержання глинозему і безхлорних калійних добрив. З алуніту також виготовляють галун і коагулянти (суміш сульфату алюмінію і алюмокалійового галуно) для виробництва напруженого цементу.

Головною перешкодою для рентабельної експлуатації Біганського родовища є наявність в рудах значної кількості опалу (лужного розчинного кремнезему), що суттєво ускладнює технологію їх переробки. Негативним фактором є також низький вміст алуніту (в середньому 35 %), що не відповідає вимогам до алунітової сировини для виробництва глинозему. Окрім того, технологічно прості алунітові руди в межах рудних зон містять баритове і срібло-поліметалічне зруденіння із золотом, що також утруднює процес збагачення алунітової руди.

Берегівське, Добросільське, Попушнянське родовища складають Берегівське рудне поле, розташоване на південний схід від м. Берегове Закарпатської обл. На відміну від Біганського родовища тут руди більш якісні. Вони не містять опалу та інших форм лужнорозчинного кремнезему, в вміст в них алуніту становить 30...45 %.

Берегівське родовище розташоване в східному борту вулканічної кальдери, заповненої туфобрекчіями і туфами ліпаритів. Воно приурочене до привершинної частини Великої Берегівської гори і знаходиться в заповідній зоні – каштановому лісі на околиці м. Берегове. Запаси алуніту складають 51,4 млн т.

Добросільське родовище репрезентоване алунітовими плагіоліпаритовими туфами, що містять від 15 до 50 % алуніту, запаси якого становлять 36,8 млн т.

Попушнянське родовище за складом руд аналогічне Добросільському, але середній вміст алуніту у них становить 35,1 %, а запаси оцінюються в 10,4 млн т.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

У межах Берегівського рудного поля виявлені також перспективні ділянки алунітових руд – Квасівська, Куклянська, Мужіївська та ін. Загальні запаси алунітових руд з середнім вмістом алуніту 40 % в його межах оцінюються в 102 млн т.

Видобуток алунітових руд у межах Берегівського рудного поля проводився з 1975 р. для одержання жорнового каменю, руди також перероблялись на галун. Виробництво останнього відновилося в останні роки на Закарпатському металургійному заводі, що знаходиться поблизу смт. Вишкове.

Давсоніт. Давсоніт – це оксидна форма алюмогідрокарбонату натрію, в природі зустрічається у вигляді голчастих, волокнистих кристалів і пластинок, а також глобул із шовковистим блиском. Під дією кислот кипить, розчиняється у воді і дає лужну реакцію, при цьому відбувається виділення гідроксиду алюмінію.

Давсоніт належить до гостродефіцитної сировини. Практичний інтерес до цього мінералу виник, коли його почали синтезувати для потреб фармакології. Уперше природний давсоніт знайдено поблизу Монреаля в Канаді, але тільки після виявлення в западині Пайсінес-Крик у штаті Колорадо (США) його унікальних скупчень, цей мінерал почали розглядати як потенційну сировину для виробництва алюмінію та соди. Достатньо 1 т мінералу для одержання 350 кг глинезему і 500 кг кальцинованої соди. При каустифікації калькованої соди одержують каустичну соду і вапняний шлам. Останній придатний для виробництва цементу, вапнування ґрунтів і приготування асфальтобетонних сумішей у дорожньому будівництві.

Головною умовою для утворення давсонітової мінералізації є дія високомінералізованих гідротермальних содових вод з підвищеним вмістом карбонатів та бікарбонатів натрію на алюмосилікатні породи.

В Україні давсоніт присутній у кайнозойських відкладах Солотвинської западини Закарпаття, Складчастих Карпат і верхньокарбонітових утворах Донбасу.

У Солотвинській западині поклади давсоніту приурочені до вулканогенно-осадових порід міоценового віку, де він виповнює тріщини в аргілітах, алевролітах, пісковиках, а також міститься в пелітовій масі туфів, заміщуючи уламки плагіоклазу та вулканічного скла. Зазвичай мінерал утворює білосніжні шовковисті скупчення у вигляді сферолітів, глобул, снопоподібних агрегатів, а також прожилки розміром до 2 мм. Найбільші концентрації давсоніту зустрічаються на ділянці Кишта Вишківського рудного поля, де він асоціюється з цеолітом.

Найбільш перспективним з позиції промислового освоєння в Закарпатті є родовище *Руське поле*, яке містить 125 млн т давсонітової руди.

Іншим районом поширення давсонітової мінералізації є північний захід Донецької обл., де прояви давсоніту виявлені в межах Дружківсько-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Костянтинівської антикліналі й Слов'янської антикліналі в південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини.

У межах *Дружківсько-Костянтинівської ділянки* давсоніт заповнює пори в пісковнику, утворює дрібні розетки в його цементі, виповнює тріщини. Прогнозні ресурси ділянки становлять 5,1 млн т давсонітової руди.

На *Слов'янській ділянці* давсонітова мінералізація приурочена до діапірових брекчій, які залягають на глибинах від 420 до 940 м. Давсоніт зустрічається у вигляді мікроконкрецій розміром 0,2...0,5 мм, виповнює тріщини, разом з анкеритом і кальцитом утворює радіально-променисті агрегати, зустрічається у вигляді цементу. Прогнозні ресурси територій поширення давсонітової мінералізації становлять 3,96 млн т.

Перспективними на виявлення промислових концентрацій давсоніту є також низка структур Дніпровсько-Донецької западини.

Барит. Барит, або як його ще називають, “важкий шпат” є природним сульфатом барію, кларк якого в земній корі становить 0,065 %. Найбільш високі його вмісти характерні для магматичних порід кислого та середнього складу, кристалічних сланців і глин.

Вільний барій у природі не зустрічається. Володіючи високою хімічною активністю, він легко утворює різноманітні хімічні сполуки – сульфати, силікати, карбонати, галоїди, борати і нітрати. Сьогодні відомо понад 80 барійвмісних мінералів. Більшість з них зустрічається вкрай рідко, лише деякі містять барій у значних кількостях. До таких належать власне *барит*, *вітерит*, *санборніт*, *баритокальцит* та інші. Основним промисловим мінералом, завдяки широкій розповсюдженості і цінним властивостям, є барит, що містить до 65,7 % BaO. Зазвичай це мінерал білого або сірого кольору, але залежно від кількості та складу різноманітних домішок він може мати блакитне, жовте, зелене, коричневе, буре, червоне забарвлення.

Промислове використання бариту визначається його фізико-хімічними властивостями: високою щільністю, хімічною інертністю (не розчиняється у воді і погано реагує з соляною та концентрованою сірчаною кислотами), здатністю поглинати гамма-промені, білизною і прозорістю деяких сортів, отруйністю барієвих сполук.

Молотий барит застосовується в нафто- і газодобувній галузях промисловості як обважнювач глинистих розчинів при бурінні свердловин; лакофарбній – для виготовлення білих, кольорових і топографічних фарб; паперовій – для виробництва спеціальних сортів паперу, таких як брістольський картон, фотопапір, щільний друкарський папір, ватман; склоробній – як добавка до скломаси для її галогенізації і надання блиску; хімічній – для одержання твердих пластмас, поліметалприлату, полістиролу, полікарбонату. Його також використовують при виробництві штучного мармуру, сургучу, мила, азбестових виробів, стійкого до морської води гідравлічного цементу, у будівельній промисловості – для спорудження фундаменту великовагових залізних конструкцій.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Кусковий барит застосовується у хімічній промисловості для виробництва таких сполук барію як бланкфікс, вуглекислий барій, перекис барію. Вони використовуються у сільському господарстві – як інсектициди; при виробництві штучних цеолітів – для покращання якості води; у текстильній промисловості – для надання жаростійких і водонепроникних властивостей тканинам; у шкіряній промисловості – для зміцнення шкіри; у сталеварінні – для цементації сталі; у постійних магнітах для трансформаторів, динамомашин, моторів; в електropечачах – для збільшення терміну експлуатації кислих прокладок та одержання більш рівної та спокійної вольтової дуги та для зменшення в'язкості шлаків; у цукровій промисловості для вилучення цукру з чорної патоки; у медицині – для виробництва медикаментів, вітамінів, гормонів і коагулянтів крові; у лімонофорах – для люмінесцентних ламп. Можливе також застосування бариту в алюмінієвій промисловості для одержання чистого оксиду глинозему. Флотаційний барит використовується виключно як обважнювач.

Серед баритових руд розрізняють власне баритові і комплексні. До перших відносяться монобаритові, вітерит-баритові, кварц-баритові, кальцит-кварц-баритові, а другі включають барит-флюоритові, барит-сульфідні і рідкіснометалево-барит-флюорит-залізорудні. Із власне баритових руд одержують кусковий, молотий барит і гравітаційний концентрат, а з комплексних – флотаційний концентрат.

В Україні прояви бариту відомі у Східнокарпатській, Донецькій, Кримсько-Причорноморській баритоносних провінціях і на Українському щиті. На сьогодні розвідано і взято на баланс тільки одне родовище бариту – Біганське в Закарпатській обл., але й те не розробляється. Для потреб української промисловості баритова сировина завозиться з Росії, Болгарії та країн Середньої Азії. На ній працює Костянтинівський хімічний завод у Донецькій обл., який є основним споживачем бариту та єдиним підприємством у державі, що випускає реактиви барію.

Біганське барит-алуніт-поліметалічне родовище складене вторинними кварцитами, березитами і пропілітами, які локалізуються серед вулканітів міоценового віку Вигорлат-Гутинської гряди. Барит утворює мономінеральні прожилки і вкраплення у вторинних кварцитах, каолінізованих породах та алунітових рудах. Найбільше жильне баритове тіло приурочено до тектонічної зони і простежено по простяганню на 2 км, а по падінню – 500...600 м. Його потужність змінюється від 10 до 100 м. Загальні розвідані запаси баритових руд складають 4 547 тис. т, а затверджені ДКЗ запаси бариту – 926 тис. т. Видобуток баритових руд можливий лише підземним способом, проте, враховуючи, що родовище належить до комплексних (супутніми корисними копалинами є алуніт, свинцево-цинкові руди із золотом та сріблом), рентабельність його експлуатації не викликає сумніву.

Баритова мінералізація присутня також і на *Берегівському золото-поліметалічному родовищі*, де баритоносними є інтенсивно змінені метасоматичними процесами туфи, туфолови та інгімбрити неогенового віку.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

У межах Березівського рудного поля виявлено ще декілька перспективних ділянок (Кухля, Мужіїве) з кварцово-баритовими жилами. Баритова мінералізація встановлена також на Вишківському рудному полі, у поліметалічних і ртутних проявах Пенінської та Мармароської зон Складчастих Карпат, у Чивчинських горах і сірчаних родовищах Передкарпатського прогину (Роздольське, Язівське, Подорожнянське). Баритові і кварц-баритові жили та прожилки поширені також і в складі докембрійських комплексів зони зчленування Донбасу з Приазовським мегаблоком Українського щита. У межах Волино-Подільської плити прояви бариту відомі у відкладах від венду до верхньої крейди, де зустрічається в асоціації з мідною мінералізацією на Бахтинському флюоритовому родовищі, а також з поліметалами Думанівського та Зарічанського рудопроявів. На Українському щиті непромислові прояви бариту встановлені у metabазитах та метасоматично змінених залізо-кременистих породах Криворізького басейну (Ганнівське, Первомайське, Глеуватське родовища залізистих кварцитів). Баритова мінералізація встановлена також у тектонітах Волноваської зони розломів і ртутних та поліметалічних родовищах Головної антикліналі Донбасу; у відкладах карбону і діапировій брекчії соляних штоків девонського віку Дніпровсько-Донецької западини; у вулканічних брекчіях Карадагу і флішевих, карбонатних, глинистих породах гірського Криму та залізних рудах Керченського півострова, проте всі ці прояви становлять лише мінералогічний інтерес.

3.5.2. Мінеральні пігменти. До мінеральних пігментів (мінеральних фарб) відносять різноманітні за забарвленням гірські породи та мінерали (загалом більше 20), що не розчиняються і не втрачають кольору у воді, олії та спирті, а разом з лаком, олією, органічним клеєм, рідким склом та іншими речовинами є основним складником фарб. Показниками можливості використання мінерального пігменту є колір, структурні особливості, хімічний і мінеральний склад, ступінь дисперсності, здатність до фарбування, здатність покриття, маслоємність, світло- й атмосферостійкість.

Мінеральні фарби надають матеріалам при їх фарбуванні захисних, декоративних та інших властивостей і застосовуються, головне, як пігмент для виробництва фарб (більше 70 %), кольорових наповнювачів (20...22 %) і сировини для одержання порошкових та штучних пігментів.

Виділяється сім типів мінеральних пігментів: залізооксидні і марганцево-залізооксидні, глинисті, карбонатні, вуглисті, кремнеземисті, фосфатні і фосфорнокислі.

До групи *залізооксидних і марганцево-залізооксидних пігментів* входять: вохра залізо-оксидна, сієна, мумія залізооксидна і сурик залізний. Виділяються жовті (вохра), коричнево-жовті (сієна), червоні (мумія, залізний сурик), коричнево-червоні (гематитові і гідрогематитові залізні руди) різновиди. Всі вони характеризуються високою покривною здатністю, світло- та

3.5. Гірничо-хімічна сировина

атмосферостійкі, а залізний сурик вирізняється також низькою оліємісткістю, антикорозійною та хімічною стійкістю. Окрім того вони застосовуються з будь-якою сполучною речовиною, що робить їх найбільш важливими для промисловості.

Група **глинистих пігментів** включає забарвлені оксидами і гідроксидами заліза та марганцю в жовтий та коричневий кольори різноманітні глини. До них відносяться вохра глиниста, мумія глиниста та умбра. Вохри мають високу покривну здатність, а умбра однорідна стійка до лугів, чутлива до підігріву і при випалюванні змінює свій колір на чорний.

До **карбонатних пігментів** належать: крейда, крейдоподібний мергель, вапняк, вохра карбонатна, малахіт та азурит.

Вуглисті пігменти – м'які, пухкі нагромадження вуглистих часток з домішками глинистої речовини. Зазвичай це продукти вивітрювання вугільних шахт або неповного згоряння вугілля. Вони бувають двох кольорів: коричневого, що дістали назву “карельська земля” і чорного – сажа природна. Для них характерна висока оліємісткість і добра покривна здатність.

Група **кремнеземистих пігментів** включає глауконіт, волконськоїт, лазурит, туфи, сланці і пісковики. Їх забарвлення залежить від хімічно зв'язаних з кремнеземом оксидів хрому, заліза та інших елементів, переважають жовті, червоні, рожеві, сині, зелені кольори. Покривна здатність пігментів цієї групи погана, але з них виготовляють якісні лесирувальні фарби для живопису.

До **сульфатних пігментів** належать гіпс, ангідрит, барит та ярозит, для яких характерні білий, сірий і жовтий кольори. Як фарби вони практично не використовуються, а застосовуються для розбілювання кольорових пігментів.

Фосфорнокисла група пігментів включає вівіаніт, до складу якого входять закисне залізо та органічна речовина. Він при окисненні набуває блакитного, сірувато-синього або чорно-синього забарвлення і використовується для виготовлення синьої фарби.

Окрім перелічених типів природних барвників, зустрічається пігментна сировина, яку можна віднести до перехідного типу: глинисто-залізооксидна, глинисто-карбонатна, карбонатно-залізооксидна та ін. До мінеральних пігментів, що не належать до зазначених вище типів, відносять графіт, асфальт, кіновар і піролюзит.

Промисловістю виготовляються пігменти в різноманітному асортименті. Найбільш поширені крейда, вохра, сієна, мумія, сурик, умбра, природна сажа та глауконіт.

Крейда зазвичай використовується в будівництві як самостійний білий барвник або як розріджувач фарб. Застосовується вона винятково з клейовою складовою.

Вохра глиниста і залізооксидна застосовується в усіх галузях промисловості – лакофарбовій, цементній, гумовій, паперовій, у виробництві

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

пластмас тощо. Карбонатна вохра особливо широко використовується при фарбуванні в жовтий колір цементу та азбоцементу, а також при виготовленні силікатних фарб.

Сієна застосовується при виробництві художніх фарб, кольорових олівців, пастелі, у поліграфії та літографії, а також у лакофарбовій промисловості та будівельній техніці.

Мумія, як глиниста, так залізооксидна, широко застосовується на залізничному транспорті для фарбування товарних вагонів, а також у цементній й азбестовій промисловості, а бокситова мумія – в будівельній техніці.

Сурик – окиснена залізна руда, забарвлена гематитом у червоний колір. Він використовується для виробництва фарб, які мають застосування в усіх галузях промисловості.

Умбра натуральна – це глина, у якій алюміній заміщений залізом. Вона широко застосовується при виготовленні шпалер і паперовій промисловості, у літографії та кольоровій поліграфії.

Сажа природна використовується як чорний пігмент у літографії, гумовій промисловості, для виготовлення лінолеуму і клейонки, для фарбування шкіри, у будівництві.

Глауконіт є природним зеленим барвником, але окрім лакофарбової промисловості він використовується в сільському господарстві як калійне мінеральне добриво, а також як мінеральна добавка до кормів. У промисловості можливе його використання для очищення вод, що містять токсичні солі металів, радіоактивних елементів і для пом'якшення жорсткості води.

В Україні поклади сировини для виробництва мінеральних пігментів поширені в Дніпровсько-Донецькій западині, у межах Українського щита, Донецької складчастої області, Гірського Криму і Закарпатського прогину (рис. 3.37). Вони належать до карбонатних, піщано-глинистих, болотних утворень юрського, крейдового та палеогенового віку. Загалом відомо понад 150 родовищ і проявів природних мінеральних пігментів з яких Державним балансом України враховано 11 родовищ із запасами 13,4 млн т сировини. Розробляється *Марківське родовище* вохри жовтої в Луганській обл.

Пігменти залізооксидного і марганцево-залізооксидного типів видобуваються на кар'єрах Криворізького залізорудного басейну як супутня корисна копалина. Зокрема на кар'єрі Північному запаси вохри глинистої жовтої сягають 0,6 млн т, на родовищі шахти Гігант-Дренажна запаси залізооксидних гематитових руд (сурик коричневий) – 2,7 млн т, залізооксидно-глинистих каолін-гематитових (мумія червона) – 4,0 млн т, а на родовищі шахти Саксагань запаси цих руд оцінюються в 0,8 млн т. Важлива роль у виробництві мінеральних пігментів належить Криворізькому суриковому заводу, який постачає залізний сурик підприємствам лакофарбової, будівельної та гумовотехнічної галузям промисловості.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

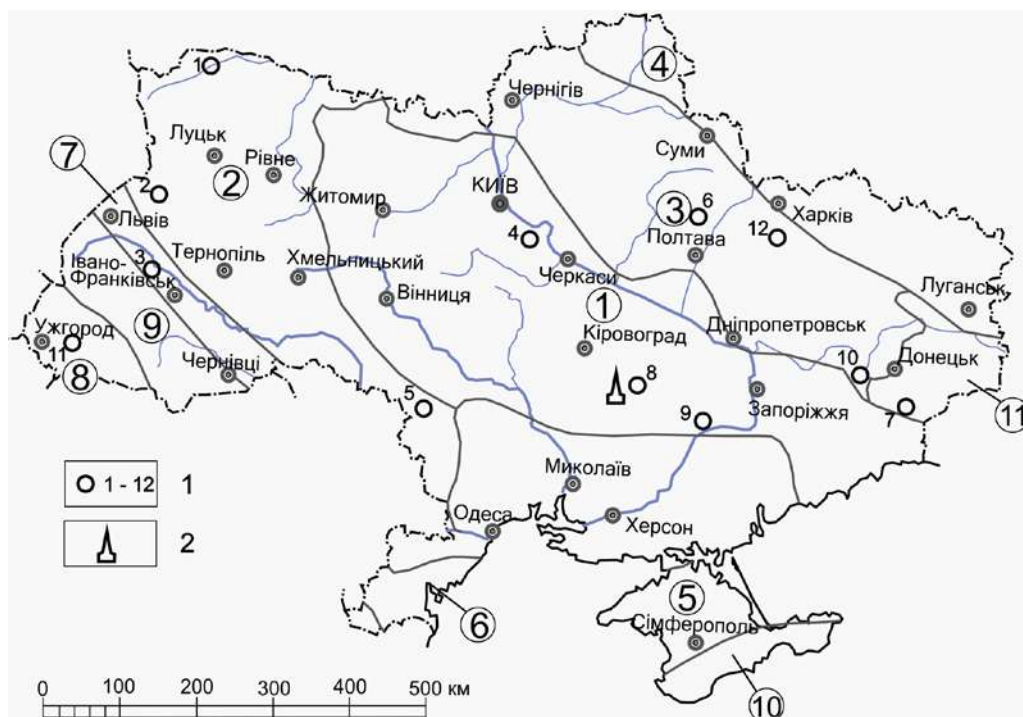


Рис. 3.37. Розташування родовищ і проявів мінеральних пігментів

Умовні позначення: 1 – регіони поширення родовищ і проявів мінеральних пігментів: 1–7 – глауконіт: 1 – Волино-Поділля, 2 – Львівський прогин, 3 – Передкарпатський прогин, 4 – північно-східний схил Українського щита, 5 – південно-західний схил Українського щита, 6 – Дніпровсько-Донецька западина, 7 – Донбас; 8 – окиснені залізні руди Криворізького залізорудного басейну; 9 – марганцеві руди Нікопольського басейну; 10–12 – глини кольорові: 10 – Донбасу, 11 – Закарпатського прогину, 12 – родовище Суха Кам'янка (Харківська обл.); 2 – переробні підприємства: ДНПВП “Укрмеханобр”.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Загальні запаси залізооксидних гематитових і залізооксидно-глинистих каолін-гематитових руд у Криворізькому регіоні становлять 7,5 млн т.

У Нікопольському басейні сировиною для мінеральної фарби є піролюзитові марганцеві руди Нікопольського та Великотокмацького родовищ, які можуть використовуватися для виготовлення фарби чорного кольору. Проте їх запаси, як мінеральних барвників, не враховані.

Серед руд кольорових металів як природні пігменти можуть застосовуватися боксити Високопільського родовища (Криворіжжя) і кіноварі Микитівського родовища (Донбас), але запаси мінеральних фарб цих родовищ на Державному балансі не числяться.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Глини кольорові в Україні не видобуваються в зв'язку з відсутністю попиту на сировину. Державним балансом враховано запаси глинистих пігментів у Донецькій (*Яснополянське родовище*), Закарпатській (*Ільницьке, Іршавське, Новоселицьке, Чернянське, Малоком'ятське, Шаланківське*) і Харківській (*Суша Кам'янка*) областях, загальні запаси яких складають понад 4,5 млн т.

В Україні відомо більше 80 родовищ і проявів глауконіту, розташованих у межах Волино-Подільської плити, Львівського палеозойського прогину, Передкарпатського передового прогину, схилів Українського щита, Дніпровсько-Донецької западини і Донецької складчастої області. Приурочені вони до відкладів крейдового, палеогенового і неогенового віку. Перспективним для виявлення нових родовищ є південно-західний схил Українського щита, де прогнозні ресурси глауконіту оцінюються в 277,5 млн т. Тут відкрито такі родовища як *Карачаївське* та *Адамівське* у Хмельницькій обл. Характеристика глауконіту подана нижче.

3.5.3. Сировина агрохімічна. Класифікація агрохімічної сировини. До *агрохімічної сировини* відносять низку мінералів та гірських порід, які з тих чи інших причин сприяють підвищенню родючості ґрунтів, стимулюють продуктивність сільськогосподарського виробництва. Пропонований нами поділ агрохімічної сировини за призначенням подаємо у табл. 3.13.

Як видно з таблиці, багато видів мінеральної агрохімічної сировини мають широкий спектр застосування у рослинництві й тваринництві. Проблема, однак, полягає у тому, що в умовах, коли великі колективні господарства фактично перестали функціонувати, а процеси становлення міцних фермерських господарств невинувато розтягуються у часі, багато видів агрохімічної сировини не знаходять застосування, що спричиняє консервацію багатьох розвіданих перспективних родовищ бентонітів, глауконітів, вапняків, доломітів тощо.

В Україні виявлено досить значні поклади цінної агрохімічної сировини (апатити, фосфорити, сапоніти, кам'яна та калійна солі, сірка, опоки, трепели, глауконіт, крейда та ін.), які на цей час розробляються в обмежених кількостях, або не розробляються зовсім, незважаючи на гострий дефіцит подібної сировини у державі.

Загальнодержавною Програмою розвитку мінерально-сировинної галузі передбачено термінове створення власного виробництва дефіцитних видів мінеральної сировини, що ввозяться з інших країн і без яких неможлива робота діючих вітчизняних металургійних, хімічних та інших підприємств. Українські хімічні заводи, які спеціалізуються на виробництві мінеральних добрив (Вінницький хімзавод, ВАО "Суміхімпром", ЗАО "Дніпровський завод мінеральних добрив", ЗАО "Кримський титан"), працюють на привізній сировині. У той же час в сільському господарстві дефіцит добрив (насамперед фосфорних) зумовлює не лише падіння врожайності, а й деградацію ґрунтів, що уже розпочалась.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Таблиця 3.13

Класифікація агрохімічної сировини

№ з/п	Види агрохімічної сировини	Використання у сільському господарстві
1.	Фосфорит, апатит, каїніт, сильвініт, карналіт, сірка та ін.	Руди – носії основних (фосфор, калій, азот), вторинних (магній, сірка) хімічних елементів та мікроелементів (бор, мідь, цинк, молібден, марганець та ін.), важливих для живлення рослин. Використовуються у виробництві мінеральних добрив
2.	Вапняк, доломіт, крейда, гіпс, сапоніт, глауконіт, цеоліти, золи, зернисті фосфорити	Породи-меліоранти, які застосовують для хімічної меліорації ґрунтів
3.1. 3.2. 3.3. 3.4.	Бентоніт, палигорськіт; Цеоліти, глауконіт, вермикуліт, палигорськіт, діатоміт, трепел; Цеоліти, бентоніт, глауконіт, палигорськіт, діатоміт, трепел, зернисті фосфорити; Глауконіт, золи, сапоніт	Для оптимізації фізико-хімічних властивостей виснажених ґрунтів, в тому числі для: 3.1) структуроутворення (структурування) піщаних ґрунтів; 3.2) структуроутворення та аерації ґрунтів; 3.3) водоутримання, адсорбції пестицидів та радіонуклідів із ґрунтів; 3.4) рекультивації ґрунтів
4.	Кам'яна сіль, цеоліти, бентоніт, вермикуліт, сапропель, сапоніт та ін.	Мінеральні добавки та наповнювачі кормів
5.	Тальк, бентоніт, цеоліти, палигорськіт, трепел, діатоміт	Наповнювачі отрутохімікатів
6.	Цеоліти, палигорськіт, вермикуліт, талькомагнезит, трепел	Додатки, що запобігають злежуванню мінеральних добрив
7.	Цеоліти, торф, вермикуліт	Гігієнічна підстилка для худоби з наступним використанням на полях.
8.	Цеоліти, глауконіт	Стимулятори росту риб і для очищення водойм
9. 10. 11.	Глауконіт Цеоліти, бентоніт, палигорськіт, синніріт, діатоміт Цеоліти, бентоніт, глауконіт, діатоміт, трепел, сапоніт	Для зниження захворюваності технічних культур Для виробництва комбікормів та концентратів. Для очистки стоків та дезодорації (у тваринництві).

Згідно з даними агрохімічного обстеження ґрунтів України у 1993 р., середньозважений вміст рухомих сполук фосфору становив 8 мг при оптимумі 15...16 мг на 100 г ґрунту. Площа ріллі з низьким і середнім вмістом рухомого фосфору становить 17 812 га, або 57 %. Врожай культур на цих площах обмежується недостатнім рівнем фосфатного живлення (*В. Металіді, І. Шепель, 1999*). Для отримання валового збору 50 млн т зернових, 40 млн т

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

цукрових буряків і 20 млн т картоплі необхідно вносити орієнтовно 70 кг P_2O_5 на 1 га ріллі. Для цього потрібно щорічно вносити з добривами до 2 млн т P_2O_5 (В. Гладушко, І. Амстрелін, 1996).

Підвищений вміст токсичних речовин у привізних фосфоритах з Північної Африки і Близького Сходу, а також зменшення видобутку хібінських апатитів у Російській Федерації уже давно вимагають реалізації програми хоча б часткового забезпечення ґрунтів добривами з вітчизняних родовищ сировини. Розгорнуті ДРГП "Північгеологія" в останнє десятиліття широкі пошуково-оцінювальні роботи, спрямовані на визначення перспектив Волино-Подільського регіону щодо виявлення промислових концентрацій різних видів агрохімічної сировини, дали позитивні результати. Встановлені та попередньо оцінені поклади унікальної для України мінеральної сировини – сапонітів, а також зернистих фосфоритів, гладконітів, апатитів, що дає змогу переглянути усталені погляди на мінерально-ресурсний потенціал регіону. Нижче подаємо короткий аналіз основних видів агрохімічної сировини країни.

Апатити. Серед родовищ апатитових руд, які є основною сировинною базою для виробництва традиційних мінеральних добрив (суперфосфату, амофосу тощо), виділяють чотири головні генетичні типи: магматичні, метаморфогенні, карбонатитові та кори вивітрювання. В Україні відомі майже усі геолого-промислові типи родовищ. Балансові запаси враховані на п'ятьох родовищах комплексних апатитвмісних руд: Стремигородському, Торчинському, Федорівському, Новоуполтавському і Носачівському (рис. 3.38, табл. 3.14). На цей час жодне з родовищ не розробляється.

Таблиця 3.14

Ресурсна база апатитових руд України
(за даними І. Шепель, О. Клименко, 2007 зі змінами)

Область	Родовище	Балансові запаси руди, тис. т	Середній вміст P_2O_5 , %
		Запаси P_2O_5 , тис. т	
Запорізька	Новополтавське апатит-рідкіснометалеве	859628	4,9
		42310	
Житомирська	Стремигородське апатит-ільменітове	886344	2,4
	Федорівське ванадій-фосфор-титанове	129776	3,0
	Торчинське апатит-ільменітове	209090	0,3
Черкаська	Носачівське апатит-ільменітове	77943	Немає даних
		584	
Всього:		2162782	
		71197	

3.5. Гірничо-хімічна сировина

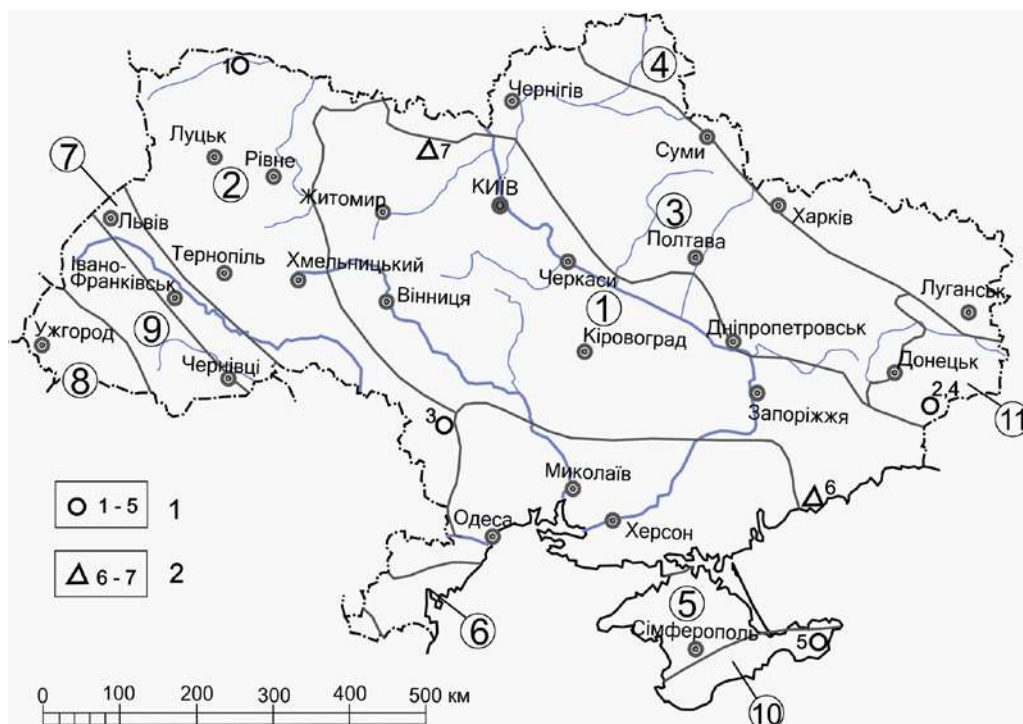


Рис. 3.38. Мінеральна база фосфатної сировини

Умовні позначення: **1 – фосфатні родовища:** 1 – Ратненське, 2 – Осиківське, 3 – Жванське, 4 – Докучаєвський, Старобешевський, Сильський прояви, 5 – Комиш-Бурунське, Ельтиген-Ортельське, Киз-Аульське; **2 – апатитові родовища:** 6 – Новоуполтавське, 7 – Стремгородське, Федорівське, Торчинське.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Магматичний тип представлений *Стремгородським, Федорівським, Носачівським* та ін. родовищами, приуроченими до Коростенського та Корсунь-Новомиргородського плутонів Українського щита і пов'язаними з формацією габро-анортозитів.

Магматичний тип представлений *Стремгородським, Федорівським, Носачівським* та ін. родовищами, приуроченими до Коростенського та Корсунь-Новомиргородського плутонів Українського щита і пов'язаними з формацією габро-анортозитів.

Карбонатитові руди представлені *Новоуполтавським родовищем* та рудопроявами Приазов'я, *Проскурівським* та іншими перспективними масивами Поділля. Зокрема, у Летичівському районі Хмельницької обл. у межах *Голосківської* апатитоносної площі виділені перспективні прояви апатитових руд із прогнозними ресурсами 35 млн т.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

В архейських плагіоклаз-піроксенових кристалічних сланцях поблизу с. Тропове Могилів-Подільського району (Вінницька обл.) виявлено прояв вкрапленого апатиту значних розмірів. Група круто падаючих рудних тіл потужністю по 30...40 м кожне простежена свердловинами з глибини близько 60 м до 300 м. Вміст P_2O_5 в тілах коливається у межах 2,0...4,2 %. Сумарні прогнозні ресурси оцінено у 20 млн т.

У Хмільницькому районі Вінницької обл. відомі апатитопрояви у корі вивітрювання серпентинітів, у яких вміст апатиту становить 20...30 кг/т.

Ще одним родовищем, сформованим у корі вивітрювання, є *Торчинське*, враховане у Державному балансі запасів.

Окрім названих, у межах Українського щита відома низка попередньо оцінених родовищ в Іршанському гірничопромисловому вузлі: *Видибірське, Давидківське, Паромівське, Кропивненське, Юрівське, Словечнянське*. Виявлено також понад 10 перспективних рудопроявів. Сумарні ресурси P_2O_5 у гірничопромисловому вузлі становлять 258 млн т при вмісті P_2O_5 у руді 3...10 % (*Ю. Брагин, С. Блажук, 1997*).

Згідно з даними Міністерства аграрної політики України, сучасні потреби галузей економіки у фосфорній сировині оцінюються у 2,3...2,8 млн т/рік в розрахунку на 100 % оксиду фосфору, тобто у 6...7 млн т кондиційного апатитового концентрату. Із власних родовищ можна забезпечити лише частину потреб у фосфорних добривах. Можливість ввезення кольського апатитового концентрату різко зменшується у зв'язку з відпрацюванням основних запасів для відкритого добування. За геолого-економічною оцінкою найперспективнішими до освоєння є комплексні апатитові руди габро-анортозитової формації Коростенського плутону (*Стремигородське, Федорівське та ін.*), формації ультраосновних лужних порід та карбонатитів (*Новополтавське*). Аналогічні за вмістом корисних компонентів родовища експлуатуються в Росії, ПАР, Норвегії. Апатитові концентрати відзначаються високим вмістом P_2O_5 , екологічною чистотою і придатні для переробки на діючих хімічних заводах України без внесення суттєвих змін в технологічний регламент виробництва (*І. Шепель, О. Клименко, 2007*).

На базі *Стремигородського* родовища, розміщеного поблизу Іршанського ГЗК, можна створити підприємство з річним виробництвом 860 тис. т апатитового концентрату з вмістом P_2O_5 38 %. Руди легко збагачуються з одночасним виходом ільменітових, апатитових та титано-магнетитових концентратів високої якості.

Для *Новополтавського* родовища апатит-рідкіснометальних руд ще у 1990 р. розроблено ТЕО на будівництво підземної копальні і збагачувальної фабрики. Практично безвідходна технологія переробки апатитових руд дає змогу отримувати до 1 650 тис. т/рік апатитового концентрату із вмістом фосфорного ангідриду у 38 %. При експлуатації родовища можна також використати:

3.5. Гірничо-хімічна сировина

- ✓ карбонатну кришку для вапнування кислих ґрунтів згідно з ДОСТ 14050-78;
- ✓ слюдисті хвости збагачення, придатні при виробництві грубої кераміки, руберойду;
- ✓ вапнисті пісковики для виробництва облицювальної плитки;
- ✓ опоки, як легкі наповнювачі для бетонів;
- ✓ сієніти, граніти, мігматити та ін., як облицювальні матеріали;
- ✓ рідкісні землі (ніобій, тантал).

У цей час інвестор ЗАТ “Волинська гірничо-хімічна компанія” здійснює погодження та експертизи з метою майбутньої експлуатації родовища.

Носачівське родовище апатит-ільменітових руд Корсунь-Новомиргородського плутону, розташоване у Смілянському районі Черкаської обл., детально розвідане ДП “Центрукргеологія” і передане для експлуатації ООО “ТіоФаб, ЛТД” (2007 р.). Запаси й ресурси TiO_2 на родовищі становлять 44 428 тис. т, а P_2O_5 – 10 850 тис. т. Згідно з розробленою технологією збагачення, планується отримувати апатитовий концентрат з вмістом P_2O_5 не менше 39 %.

Програмою розвитку мінерально-сировинної бази України до 2010 р. передбачалося завершення розвідки й затвердження запасів на Видибірському родовищі, а також проведення розвідувальних робіт на Голосківській площі у Хмельницькій обл.

Фосфорити. За морфологічними ознаками фосфорити України поділяють на жовнові, зернисті, змішаного типу та черепашникові. Найбільше поширення й промислове значення мають перші три типи.

Жовнові фосфорити преставляють окремі конкреції (жовна) різного розміру (від 1...2 до 10...15 см) включені в породу (глину, пісок, крейду та ін.) й нерівномірно розподілені у ній. У корінному заляганні вони відомі у Середньому Подністров’ї, перевідкладені – на Волині, Поліссі, ДДЗ.

Так, у межах південно-західної околиці Східно-Європейської платформи виділяють три фосфоритоносні басейни: Подільський вендський, Волино-Подільський крейдовий та Поліський палеогеновий (*Ю. Сеньковський і др., 1989*), ще один басейн крейдового віку – Дніпровсько-Донецький виділяється на лівобережжі України.

Подільський басейн охоплює площу розвитку калюських верств венду у межах південно-західного схилу Українського щита. Фосфоритоносність виявлена переважно серед відкладів нагірянської світи венду, спорадично відмічається й у давніших відкладах цієї системи.

Калюські верстви (миньківецький горизонт) відслонюються у Середньому Подністров’ї у долині Дністра та його лівих допливів – Жвану, Калюсу, Ушиці, а свердловинами зустрінуті також у басейнах Південного Бугу і Горині (див. рис. 3.38).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Продуктивний горизонт потужністю 5...25 м складений монолітною товщею темно-сірих чи сіро-зелених тонковерстуватих сланцюватих аргілітів ("фосфороносних сланців", за Р. Виржиківським) з проверстками і тонкими лінзами алевролітів. Фосфорити представлені конкреціями розміром 2,0...25 см у поперечнику. Вміст P_2O_5 у корінних фосфоритах із калюських верств становить 30...38 %, тобто вони можуть вважатись високоякісною сировиною для виробництва фосфорних добрив – суперфосфату, фосфоритного борошна та ін.

Виведені на денну поверхню гіпергенно змінені (розпушені) фосфоритоносні відклади венду під час альбської трансгресії були піддані інтенсивному розмиву і подальшому перевідкладенню фосфоритів в пологіх улоговинах котловини, що простягалась вздовж затопленої південно-західної частини Українського щита. Так сформувалися перевідкладені конкреційні фосфорити, які складають базальний шар середньо-верхньоальбських і нижньосеноманських відкладів. Останні разом з корінними фосфоритами крейдового віку утворюють крейдовий *Волино-Подільський басейн*.

Фосфоритопрояв середньоальбського віку описаний Ю. Сеньковським та ін. (1989) у Борщівському районі Тернопільської обл. в районі сіл Худиківці та Пилипче. Продуктивні відклади представлені тут черепашковими і піщаними фосфоритами, рідше – пелетами (округлі утвори розміром 0,06...2 мм), фосфатизованою деревиною та рештками еласмобранхій (зуби). Перераховані різновиди беруть участь в будові фосфоритоносного шару (0,3...0,5 м), утворюючи багаті скупчення, де вміст фосфоритів сягає 40...50 %.

Фосфорити Худиківецько-Пилипчанського покладу представляють собою порівняно багату на фосфор руду. Спеціальні геолого-пошукові роботи на фосфоритоносність середнього альбу до цього часу не проводились.

У *верхньоальбському горизонті* виділяють фосфорити двох генетичних типів: перевідкладені кулеподібні конкреції вендського віку та корінні піщані жовнові фосфорити.

Перевідкладені конкреційні фосфорити венду залягають серед грубоуламкових порід (конгломерати) і відомі поблизу сіл Лядова, Бернашівка, Глибівка та ін., де вони складають продуктивний горизонт потужністю 0,2...1,0 м. Горизонт приурочений до контакту протерозойських і крейдових порід.

Перевідкладені вендські фосфорити на Поділлі були тривалий час об'єктом інтенсивної експлуатації. Промислове освоєння їх розпочалось ще у 1870 р. поблизу м. Жмеринки. До 1934 р. основні запаси невеликих родовищ відпрацьовані; окрім цього, відкриті багаті апатитові руди Хібінських гір у Росії, тому подальша розробка подільських фосфоритів стала нерентабельною й зупинена. Нині Вінницький хімзавод працює на привізній сировині.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Згідно з даними різних дослідників, залишкові запаси конкреційних фосфоритів не перевищують 300...500 тис. т, а продуктивність покладів може становити не більше 300 кг на 1 м² (у свій час продуктивність цих горизонтів становила 1 000...1 800 кг/м²). Ю. Сеньковський та ін. (1989) вважають, проте, що територія вододільних плато (межиріч) лівих допливів Дністра може вважатись цілком перспективною щодо виявлення нових промислових скупчень фосфоритів цього типу. Проблема, однак, полягає у тім, що продуктивний пласт на таких ділянках залягає на глибині біля 100 м і може розроблятись лише підземним способом. Крім цього, наявність у покрівлі продуктивного горизонту кременистих порід може розглядатись як несприятливий чинник при майбутній експлуатації.

Корінні фосфорити залягають серед кварц-глауконітових пісків і добре відслонюються у Могилівському Подністров'ї (села Дзигівка, Наславча та ін.).

Поблизу с. Жван Муровано-Куриловецького району ще у 1954 р. відкрито родовище фосфоритів *змішаного* типу (*Жванське*), представлене первинними жовновими і зернистими фосфоритами розміром від 0,1...0,5 мм до 2...5 см і фосфоритоносним глауконітовим піском, а також вторинними – перевідкладеними кулястими конкреціями та їх уламками. Фосфоритовий горизонт потужністю від 8...10 до 20...30 м залягає на глибині 70...100 м і виходить на поверхню тільки на схилах річкових долин. Потужність рудного покриву 0,9...1,5 м.

Запаси оцінені за категорією С₁ лише на єдиній Північній ділянці і становлять 752 тис. т у перерахунку на збагачений концентрат з вмістом Р₂О₅ 16 %. Вміст Р₂О₅ у руді – 3...5 %, продуктивність рудного пласта 450...470 кг концентрату на 1 м².

Техніко-економічні розрахунки, проведені для родовища у 60-х і 90-х рр. ХХ ст., базувалися лише на показниках цієї ділянки, хоча відомі виходи рудного пласта із значно вищими показниками. Детальніше вивчення може дозволити виділити ділянки із запасами 2...3 млн т руди.

Розрахунки показують, що переробка 14...16 % концентрату з руди родовища на суперфосфат є нерентабельною. Однак, фосфоритова мука з концентрату чи навіть з незбагаченої руди цілком придатна для використання на кислих подільських ґрунтах і за ефективністю не поступається суперфосфату. Останнє було підтверджено дослідними роботами на таких сільськогосподарських культурах як цукрові буряки, картопля, озима пшениця, овес, гречка, кукурудза та ін. У борошні з жванських руд окрім фосфоритів міститься 30...40 % глауконіту, багатого калієм, тобто добриво може вважатись фосфорно-калієвим. Глауконіт також сприяє інтенсивному розвитку азотутворюючих бактерій і поповненню ґрунту азотом. Глауконітові піски знайшли широке застосування як природне добриво-меліорант у багатьох європейських країнах.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Розрахунками також встановлено, що при умові використання руди для виготовлення фосфоритового борошна може бути досягнута висока рентабельність виробництва (понад 30 %) та короткий термін окупності капіталовкладень (біля трьох років). При цьому потужність майбутнього підприємства передбачається на рівні 150 тис. т фосфоритової муки в рік.

Доцільною є організація на родовищі невеликого дослідно-промислового виробництва фосфоритово-глауконітового борошна з найбільш багатих відмін руд без їх додаткового збагачення. Річ у тому, що при проведенні пошуково-розвідувальних робіт на родовищі виявлені окремі місця з багатими рудами (6...9 % P_2O_5) при значній потужності продуктивного горизонту (1,0...1,5 м) у сприятливих для видобування умовах. Борошно, виготовлене з таких руд успішно зарекомендувало себе на полях.

Для організації невеликого виробництва (до 20...30 тис. т борошна в рік) необхідне проведення незначних обсягів геологорозвідувальних і проектно-вишукувальних робіт, придбання чи оренда невеликого прохідницького комбайна (можлива лише підземна розробка родовища), бункера-перевантажувача, вагонеток, підведення до штольні лінії електропередач і т. ін.

Фосфатно-глауконітові руди близькі за складом до жванських у сприятливих для підземного видобутку умовах відомі також в околицях сіл Дзигівка, Русава, Порогів Ямпільського району. Поклади потребують подальших досліджень.

Загалом у вузькій смузі (8...18 км) від Ямполя Вінницької обл. до м. Хмельницького виявлено вісім родовищ та майже 90 проявів фосфоритів. Знаходяться вони переважно в крейдових відкладах і представлені жовнами фосфоритів пластогенної і органогенної структури, а також черепашковими, губковими і фітоморфними різновидами. Окрім того, зустрічаються лінзи й проверстки тонкодисперсного фосфориту з вмістом P_2O_5 10...15 % (В. Вешицький, 2004).

Завершено попередню розвідку таких площ як Зозулинецька у Красилівському та Фащівська у Деражнянському районах (запаси становлять 93,2 млн т).

Нижньосеноманський фосфоритоносний горизонт добре відслонюється на межиріччі Студениці-Калюса та на прилеглих ділянках. Тут продуктивний горизонт представлений кварцово-глауконітовими та глауконітовими пісками потужністю 3,0...6,5 м з жовнами піщаних фосфоритів і конкреціями бурого залізняку. Вміст фосфоритів у пісках досягає 15 % і більше.

На цей час в Україні виробництво фосфорних добрив здійснюється майже повністю за рахунок завезення апатитових концентратів і фосфоритів з Росії, що вимагає значних валютних витрат. На привізній сировині працює, зокрема, і Вінницький хімзавод. Гострота проблеми могла б знятися у випадку залучення у виробництво якісних фосфатних руд, відкритих в останні роки у північно-західних районах України (Волинь, Поділля).

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Мова йде про так звані *зернисті фосфорити* сеноманського віку, які представляють собою глауконіт-фосфат-кварцові пісковики на карбонатному крейдоподібному цементі. Встановлено багато варіантів заміщення карбонатів фосфатною речовиною (вміст P_2O_5 від 6 до 30 %), при цьому оксид фосфору перебуває у формі, яка легко засвоюється рослинами.

Основні поклади зернистих фосфоритів *Волино-Подільського фосфоритоносного басейну* локалізуються у межах Маневицько-Клеванської та Здолбунівсько-Тернопільської перспективних площ. Ресурси фосфориту містяться у глауконіт-кварцових і вапнякових пісках та пісковиках сеноману. Загальна потужність покладів – до 6 м при глибині залягання до 250 м і вмісті P_2O_5 до 15 %. Фосфоритоносність покладів зумовлена наявністю зернистих утворів, серед яких домінують фосфатизовані призми із стулок іноцерамів (*В. Бардась, 1998*). Прогнозні ресурси (P_2) зернистих фосфоритів площ оцінюються, відповідно, у 100 і 73,6 млн т.

У межах Здолбунівсько-Тернопільської площі, яка вивчалася в останні роки ДРГП “Північгеологія”, значний інтерес становить *Мілятинське* родовище (Острозький район), яке враховане Державним балансом запасів. Просторово і генетично зернисті фосфорити родовища пов’язані з морськими теригенно-карбонатними відкладами сеноманського віку пізньої крейди. Родовище може розроблятися відкритим способом (потужність розкриття не перевищує 12 м). Балансові запаси фосфорного ангідриду становлять 247 тис. т, прогнозні ресурси – ще 100 тис. т при вмісті P_2O_5 6...7 %. Дослідно-промислова розробка родовища здійснюється Західно-Українським гірничим підприємством. У зв’язку із складними гірничо-геологічними умовами залягання фосфоритів – інтенсивна водоносність продуктивних відкладів та розміщення їх на приватизованих орних землях й під забудованими територіями, науковцями Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне) запропоновано альтернативу відкритому способу відпрацювання родовища – метод свердловинного гідровидобутку фосфоритів, який дає змогу знижувати витрати на експлуатацію у два–три рази, зводячи при цьому до мінімуму згубний вплив на довкілля.

У північно-східній частині Волинської обл. на території Маневицького району розташоване родовище зернистих фосфоритів *Матейки*. Тут продуктивний горизонт представлений дрібнозернистим глауконіт-фосфат-кремнієвим пісковиком на карбонатному цементі (*Ю. Брагин, 2000*). Загальні прогнозні запаси складають 95,6 млн т руди, або 5,9 млн т P_2O_5 при вмісті останнього 1,1...6,4 %. Вплив місцевих фосфоритів як меліорантів на продуктивність сільськогосподарських культур вивчався Поліським філіалом ННЦ “Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Соколовського”. Висновки такі:

✓ використання місцевих фосфоритів на дерново-підзолистих ґрунтах як меліорантів в прямій дії значно підвищувало врожайність картоплі. В

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

післядії на врожай зерна ячменю ярого та зеленої маси їх ефективність значно знижувалась;

✓ зернисті фосфорити, внесені як меліоранти на сірих опідзолених ґрунтах, в прямій дії на врожай зеленої маси однорічних трав діяли на рівні з місцевими меліорантами (вапняками), а їх післядія на врожай зерна ріпаку озимого та жита озимого була ефективнішою від них;

✓ зернисті фосфорити родовища Матейки, внесені на темно-сірих опідзолених ґрунтах, за ефективністю значно переважали місцеві вапняки та аналогічні фосфорити Милятинського родовища, як в прямій дії, так і в післядії.

Спеціальні дослідження, проведені Інститутом ґрунтознавства і агрохімії та Інститутом цукрових буряків УААН встановили, що агрохімічна дія зернистих фосфоритів як фосфорних добрив дорівнює дії суперфосфату, а в окремих випадках і перевищує її ефективність.

Крім цього, завдяки комплексному складу зернистих фосфоритів (фосфати, карбонати, глауконіт, мікроелементи), вони є природними агро-рудями різноспрямованої позитивної дії, основними чинниками якої слід вважати: а) підвищення врожайності сільськогосподарських культур (картопля, зернові, коренеплоди, багаторічні трави) в 1,6...1,9 рази для першого року досліджень; у 1,2...2,1 рази – післядія другого року досліджень і у 1,8...2,5 рази – післядія третього року досліджень; б) покращання якості ґрунтів (відновлення родючості) через зниження кислотності і стабілізацію кислот-но-лужної рівноваги, збільшення в ґрунті рухомих сполук фосфору на 30...80 %, накопичення органічної речовини (на 20...60 %), азоту і кальцію, покращання мікрокомпонентного складу ґрунту. При цьому спостерігається зменшення забруднення нітратами сільськогосподарської продукції на 30...50 % та зниження вмісту радіонуклідів завдяки адсорбційним властивостям зернистих фосфоритів (*Д. Гурський та ін., 1996*).

Токсикологічні та гігієнічні дослідження стверджують, що зернисті фосфорити України відносяться до екологічно найчистіших добрив світу. При цьому унікальний хімічний склад із значним вмістом низки природних сорбентів типу глауконіту та монтморилоніту дає змогу блокувати надходження до рослин багатьох важких металів, а також радіонуклідів (Cs-137, Sr-90). Зернисті фосфорити пройшли експертизу Держкомісії Кабінету Міністрів України.

У червні 2000 р. на IV сесії Міжурядової ради СНД з геології та використання надр, що проходила у Києві, був прийнятий до реалізації Проект "Агрономічні руди та мінеральні добрива у забезпеченні продовольчої безпеки". У рамках проекту, зокрема, унікальна колекція фосфоритів зі всіх континентів Землі проаналізована на 65 елементів-домішок. Аналізи виконані з використанням спеціальних еталонів визначення якості фосфоритів, що створює необхідні умови для обґрунтованих співставлень. Основний висновок: фосфати Росії, Казахстану, України та отримані з них доб-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

рива відрізняються більшою екологічною чистотою, ніж їх зарубіжні аналоги. За екологічною оцінкою кращими виявились українські зернисті фосфорити.

У зв'язку з підготовкою до експлуатації на Поділлі покладів зернистих фосфоритів, може виявитись цікавим досвід дослідно-промислової розробки *Карпівського* родовища зернистих фосфоритів у Донецькій обл. ЗАО "Агрофос".

Родовище складене фосфорит-глауконіт-кварцовими пісками та пісковиками сеноманського віку з середнім вмістом у руді 5,86 % P_2O_5 . Технологія збагачення руд родовища була опрацьована УкрДІМР. Відпрацювання родовища почалося у 1999 р. Амвросіївською фабрикою мінеральних добрив і на протязі 1999–2001 рр. видобуто й збагачено 20 тис. т руди, отримано 7 тис. т фосфорит-глауконітового концентрату. Робота збагачувальної фабрики засвідчила потребу вдосконалення технології збагачення сировини (проектні показники концентрату не були досягнуті). Дослідження концентрату доказали, що при умові внесення його у еквівалентних дозах щодо засвоюваного P_2O_5 , він переважає за якістю гранульований суперфосфат в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Не підтвердилась необхідність тонкого подрібнення фосфатного продукту – сільськогосподарські підприємства з успіхом використовували фосфорит-глауконітовий концентрат у природному вигляді (0,25 мм).

З іншого боку, відсутність держзамовлень на фосфатні добрива, які виробляє фабрика, потребувала їх реалізації за прямими договорами з сільськогосподарськими споживачами, що ускладнюється у нинішніх умовах через відсутність в останніх вільних обігових коштів. Зазначені та деякі інші обставини спричинили труднощі зі збутом продукції. Вихід із ситуації підприємство вбачає у підвищенні якості концентрату за рахунок формування композитних сумішей з багатшими жовновими фосфоритами, дальшим удосконаленням технології збагачення руд, збільшенні продуктивності фабрики, що призведе до зниження відпускнуої ціни, а також у маркетингу продукції (агрофоски) на внутрішньому ринку. Важливою умовою ефективного функціонування подібних гірничорудних підприємств є також укладення ф'ючерсних контрактів на постачання продукції споживачам (*Д. Брагин, В. Гавриленко, Ю. Брагин, 2003*).

Осиківське родовище знаходиться у Старобешівському районі Донецької обл. і приурочене до відкладів криволуцької світи верхньої крейди. Утворює витягнуту в меридіональному напрямку смугу шириною до 1,5 км і довжиною 4 км. Представлене кварц-глауконітовими пісками, перекритими слабо фосфатними неогеновими пісками. Вміст P_2O_5 коливається від 3 до 14 % (в середньому 5,2 %). Запаси підраховані за промисловими категоріями і становлять 593 тис. т фосфорного ангідриду.

Окрім зазначених родовищ, в Донецькій обл. виділені також перспективні фосфоритоносні ділянки крейдового віку – *Рай-Александрівська* і *Званівська* з сумарними прогнозними ресурсами 2,5 млн т P_2O_5 .

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Верхньосеноманський фосфоритоносний горизонт на Могилів-Подільському Подністров'ї приурочений до так званих іоцерамових вапняків. Фосфорити у вапняках залягають у вигляді жовен та згусткоподібних скупчень фосфатної речовини (жовнові піщані фосфорити), фосфатизованих решток фауни (губкові, черепашкові і копролітові фосфорити, пелети), а також у формі тонкорозсіяної в карбонатній масі фосфатної речовини, яка ніби просочує породу (фосфатмісткі вапняки). Потужність фосфоритоносного горизонту змінюється від 0,2 до 3,0 м. Скупчення фосфатизованої фауни верхнього сеноману відомі біля с. Лядова, м. Могилів-Подільський, м. Бучач та ін.

Перспективним меліорантом комплексної дії можуть вважатись також крейдоподібні фосфатвмісні вапняки, опошуквані у Хмельницькому та Вінницькому Подністров'ї, зокрема у Муровано-Куриловецькому та Могилів-Подільському районах. Вміст P_2O_5 коливається в них від 2 до 5 %, а вміст $CaCO_3$ – 76...85 %. Такі руди не потребують збагачення чи хімічної переробки, оскільки при їхньому розмелюванні практично утворюється суміш двох необхідних для переважної більшості місцевих ґрунтів компонентів – фосфоритного та вапнякового борошна. Фосфоритний складник такого борошна відзначається дуже високим ступенем розчинності – вміст цитратно-розчинної форми P_2O_5 становить понад 55...60 %, що у 1,5...2,0 рази вище ніж у фосфоритах Російської Федерації, борошно з яких поставлялося в Україну. Вапняковий складник теж діє ефективніше, ніж борошно із щільних вапняків, які розробляються на Вінниччині. Співвідношення між вмістом P_2O_5 та $CaCO_3$ у крейдоподібних вапняках коливається на рівні потреби у цих компонентах місцевих ґрунтів.

Польовими дослідженнями Інституту цукрових буряків ААН України підтверджено, що фосфоритно-крейдяне борошно, отримане шляхом простого подрібнення фосфатних крейдоподібних вапняків одного з родовищ Вінниччини, при разовому внесенні за ефективністю дії на урожай цукрових буряків та їх цукристість не поступається сумарній дії штучних фосфорних добрив – суперфосфату чи амофосу і традиційних меліорантів – вапнякового борошна чи дефекату. Випробування проводилися на типових для Вінниччини сірих опідзолених та чорноземах опідзолених.

Дослідженнями інших наукових установ доведена також ефективність крейдово-фосфатного борошна при внесенні під кормові буряки, озиму пшеницю, ячмінь, жито, картоплю, багаторічні трави. Практично в усіх дослідах, де вивчалися якісні показники продукції спостерігалось їх покращання, часом досить значне. Так, наприклад, вміст крохмалю та вітаміну С у картоплі, вирощеній з використанням такого борошна, вищий відповідно на 22 та 20 %, а вміст нітратів нижчий у півтора рази у порівнянні з картоплею, вирощеною з використанням суперфосфату.

Прогнозні ресурси фосфатної крейди (крейдоподібних вапняків) у Вінницькому Подністров'ї становлять: у Могилів-Подільському районі –

3.5. Гірничо-хімічна сировина

15,9 млн т (*Могилів-Подільське, Озаринецьке і Слобода-Яришівське* родовища), у Муровано-Куриловецькому районі – 60 млн т (*Бахтинська та Кривохижинецька* ділянки) (згідно з даними *Вінницького територіального відділу Геоінформ*).

Поклади фосфатної крейди у регіоні залягають в сприятливих умовах. Потужність розкривних порід в середньому становить 3,5...4,0 м. В окремих місцях вони навіть розробляються разом з іншими крейдоподібними породами для будівельних потреб. Переробка крейдоподібної породи на борошно менш трудомістка та енергоємка, ніж значно міцніших вапняків. Розрахункова собівартість тонни фосфоритно-крейдяного борошна, залежно від умов видобутку сировини, становить від 2...3 до 5...7 дол. США. Вартість же лише діючої фосфорної речовини, що міститься в 1 т борошна з вмістом P_2O_5 – 3 %, при нинішніх цінах в Україні на фосфорні добрива – не менше 15 дол., вапнякового складника – ще 2...3 дол.

Процес виробництва та використання фосфоритно-крейдяного борошна досить чистий екологічно, оскільки не передбачає хімічної чи термічної обробки сировини. Фосфоритне борошно, на відміну від хімічних добрив, практично не вимивається з ґрунту і не забруднює довкілля. Досвід використання такого типу борошна є в країнах Європейського Союзу і в Російській Федерації.

Встановлення площинного поширення фосфатно-карбонатних руд верхнього сеноману та вмісту у них P_2O_5 потребує подальшого систематизованого дослідження, особливо у перспективних у цьому відношенні районах Могилівського Подністров'я.

До відомих фосфоритонесних районів верхньокрейдного віку належить *Ізюмсько-Донбаський район*, розташований у межах Харківської, Луганської і Донецької областей, який складається з родовищ: *Кременецького, Криволуцького, Лисичанського, Мало-Комишуваського, Слов'яно-Бахмутського, Синичено-Яремівського*. Ізюмські фосфорити у мінералогічно-петрографічному відношенні близькі до фосфоритів Кролевецького (Розльотського) родовища (Чернігівська обл.) – конкреції переважно піщанисті, вміст P_2O_5 складає 14...19 %. Ресурси району подано у табл. 3.15. Нещодавно створене ТзОВ "Ізюмські фосфорити" розпочало підготовку до освоєння родовищ району. Передбачається переробка сировини на фосфоритове борошно.

На території Донецької обл. виокремлені дві перспективні фосфоритонесні площі *палеогенового* віку.

Бантішівська площа розташована у Слов'янському районі. Продуктивними тут є піски середнього-верхнього еоцену. Виділено три горизонти з включеннями жовен фосфоритів. Вміст фосфорного ангідриду в руді від 5 до 8,14 %, прогнозні ресурси оцінені у 2,7 млн т.

Добротільська площа розташована в однойменному районі і також пов'язана з еоценовими відкладами, представленими глауконіт-кварцо-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

вими пісками з жовнами фосфоритів. Вміст P_2O_5 в руді 4,1 %, прогнозні ресурси – 1 млн т.

Таблиця 3.15

Ресурсна база фосфоритів України

Область	Родовища, перспективні площі	Достовірні запаси руди Запаси P_2O_5 , тис. т			Прогнозні ресурси P_2O_5 , тис. т	Вміст P_2O_5 , %
		B+C ₁	C ₂	B+C ₁ + C ₂		
Волинська	Ратнівське родовище, діл. Поступельська	<u>3500</u> 340		<u>3500</u> 340		9...16
	Родовище Матейки				5900	1,1...6,4
Вінницька	Жванське, діл.Північна	<u>10057</u> 352		<u>10057</u> 352		3,5
Донецька	Карпівське	<u>556.3</u>	<u>1291.5</u>	<u>1847.8</u>		5,7
	Осиківське	32,6	72,6	105,2		
	Діл. Рай-Александрівська	<u>11300</u>		<u>11300</u>	2500	5,26
	Діл.Званівська Пл. Бантишівська Пл. Добропільська	113		113	2700 1000	5,01...8,14 4,1
Івано-Франківська	Незвиське	<u>14700</u> 370	<u>4035</u> 320	<u>10342</u> 690		1,2...12,6
Рівненська	Милятинське		<u>3583.4</u> 247	<u>3583.4</u> 247		6,9
	Копитківське	<u>4000</u> 213		<u>4000</u> 213		5,9
Харківська	Синичено-Яремівське Мало-Комишуваське			<u>3282</u> 430 <u>2577</u> 232		13,1 до 9,3
Чернігівська	Кролевецьке	<u>7885</u> 1103				13...15
АР Крим	Киз-Кульське Комиш-Бурунське Ельтиген-Артельське (фосфатні залізни руди)	<u>300004</u> 6663		<u>300004</u> 6663		2,17 2,19 2,58

У Волинській обл. розвідано *Ратнівське* родовище жовнових фосфоритів, перевідкладених з еоценових відкладів. Жовна приурочені до утворів донної морени та підморенних флювіогляціальних відкладів. Загальні прогнозні ресурси становлять 121,6 млн т руди, або 8,2 млн т P_2O_5 з вмістом фосфорного ангідриду 6,7 %. На родовищі підготовлена до експлуатації Поступельська ділянка, на якій проведено детальну розвідку (340 тис. т

3.5. Гірничо-хімічна сировина

P₂O₅). ЗАТ “Волинська гірничо-хімічна компанія” отримала спецдозвіл (2009 р.) на промислову розробку родовища. Передбачувана потужність підприємства – 560 тис. т фосфоритного борошна в рік.

Сапоніти. В останні роки на Волино-Поділлі виявлено значні поклади смектитових та цеоліт-смектитових вулканічних туфів (*сапонітів*), які можуть мати широке господарське застосування (рис. 3.39). Породи відносяться до волинської серії венду (*В. Мельничук, В. Матеюк, 2000*) і простежуються, за даними глибинного геологічного картування, під мезо-кайнозойськими відкладами вздовж західного схилу Українського щита у вигляді смуги шириною 1...10 км на глибинах 5...200 м. Відслонення цих порід можна спостерігати поблизу м. Славута Хмельницької обл. та в декількох пунктах Рівненської обл.

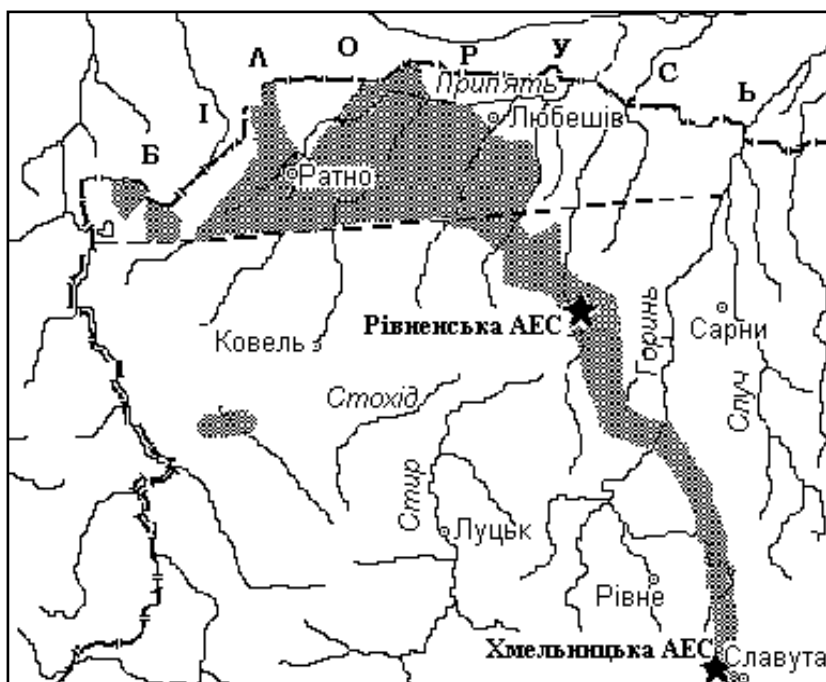


Рис. 3.39. Поширення вулканічних туфів Волино-Поділля на домезозойській поверхні (*В. Мельничук, А. Поліщук, Г. Мельничук, 2006*)

У Славутському й Ізяславському районах Хмельниччини геологами ДГП “Північукргеологія” виявлено та попередньо вивчено чотири перспективні ділянки сапонітів (сапонітових глин) – Ташківська, Варварівська, Голиківська і Радощівська з прогнозними ресурсами 130 млн т. Держав-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

ним балансом враховане єдине Варварівське родовище, запаси якого, оцінені за категорією С₂, становлять 22 663 тис. т. (на 01.01.11 р.) Оцінювальні роботи на перелічених перспективних ділянках продовжуються. Варто зазначити, що великі родовища сапонітів в інших країнах світу не відомі.

На Варварівському родовищі верхня частина продуктивної товщі (13 м) представлена сапонітами (до 80 %). В основному ж родовище складене анальцим-сапонітовими туфами потужністю 36..42 м.

Сапоніт – природний сорбент, володіє високими адсорбційними іонообмінними, каталітичними і фільтраційними властивостями.

На цей час визначені такі пріоритетні напрямки використання сапонітової сировини:

- ✓ комплексна меліорація ґрунтів;
- ✓ консервація зелених кормів;
- ✓ мінеральний додаток для підгодівлі худоби і птиці;
- ✓ рекультивация ґрунтів, забруднених радіонуклідами;
- ✓ очищення молока, молокопродуктів та інших рідких харчових продуктів від солей важких металів і радіонуклідів;
- ✓ отримання легких пористих заповнювачів та ін.

У складі мінеральної домішки до кормів сапоніт дає можливість збільшити середньодобовий приріст свиней на 14..19 %, великої рогатої худоби на 11..19 %, добові надії молока – на 9 %, а також збільшити живу масу бройлерів на 3..5 %. У жодному експерименті негативної дії на організм тварин не виявлено. Вміст ¹³⁷Cs у молоці корів, до корму яких додавали сапоніт, знижувався на 13..74 %, порівняно з контрольними показниками. Мікро- й ультрамікроелементи, що містяться у сапоніті, добре засвоюються живими організмами, сприяють підвищенню гемоглобіну в крові, покращують коефіцієнт використання азоту. М'ясо піддослідних тварин вивчене в науково-гігієнічному центрі Міністерства охорони здоров'я України, де доказана його нешкідливість у використанні для харчових потреб людини. На основі хмельницького сапоніту Інститутом кормів отримано нову мінеральну добавку для тварин та птахів під назвою "фісташки". За даними (О. Хіміч, В. Хіміч, 2004): 1) згодовування сапоніту тільки коровам сприяє зменшенню випадків затримки посліду після отелення, зниженню захворювання на ендометрит та мастит, що позитивно впливає на їх відтворювальну здатність; 2) комплексна мінеральна і вітамінно-мінеральна добавки при згодовуванні коровам на роздоюванні підвищує середньодобові надії на 7,6..17,6 % порівняно з аналогами контрольної групи; 3) сапоніт і комплексна мінеральна добавка на основі сапоніту сприяють підвищенню перетравності жиру на 3,8..4,3 % та азоту на 3,1..3,9 %, а ретенція азоту в організмі – на 3,5..4,1 % від спожитих кормів.

За попередніми підрахунками, економічний ефект при використанні сапоніту як мінеральної домішки при підгодівлі сільськогосподарських тва-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

рин і птиці тільки у Хмельницькій обл. становить 22,7 млн грн. за рік. Окупність сапоніту при використанні його в тваринництві як додатку перевищує 40 %.

Зареєстровано також винахід на “Спосіб силосування кормів”, де сапоніт використовується як один з основних консервантів.

Він значно знижує втрати коренеплодів при їх зберіганні. При витраті 0,3...0,6 т сапоніту на 1 т коренеплодів цукрового буряку він забезпечує його збереженість на рівні не менше 90 %, при 40 % травмованих коренеплодів.

Сапоніт – ефективний розкислювач ґрунтів. За своєю ефективністю він не поступається традиційній ваяковій муці і навіть дещо перевищує її. При внесенні у кислі дерново-підзолисті ґрунти стійко зберігає свою ефективність тривалий час.

У дослідах, проведених на піщаних ґрунтах с. Варварівка Славутського району Хмельницької обл., де вирощувалась кукурудза на силос, у перший рік внесення сапоніту прибавка врожаю склала 45 % у порівнянні з контрольною ділянкою. На другий рік на цій же ділянці озима пшениця дала надбавку 27 %, порівняно з контролем. У цьому випадку сапоніт забезпечив оптимальну реакцію ґрунтового розчину, близьку до нейтральної. Доведено, що внесення сапоніту на фоні мінеральних добрив на другий рік дії перевищує ефективність вапнякового борошна майже удвічі.

Сапонітові глини можуть бути використані як меліоранти комплексної дії, внесення яких у піщані дерново-підзолисті ґрунти дає змогу підвищити приріст зерна кукурудзи до 32 %, а вихід силосної маси на 11...14 %, збільшуються також врожаї вівса, озимої пшениці (на 12...45 %). Ефективність застосування сапоніту на піщаних і супіщаних ґрунтах пояснюється декількома обставинами: 1) у ньому міститься 9...11 % оксиду магнію, дефіцит якого відчувається у цих ґрунтах; 2) у тонні сапоніту міститься 10...20 кг оксиду калію, необхідного для підживлення дерново-підзолистих, легких піщаних, супіщаних, тофово-болотних, а також вилугуваних чорноземів; 3) сапоніти є природними меліорантами, сумарна нейтралізуюча здатність яких становить 25 %. Високий вміст магнію та добра нейтралізуюча здатність сапоніту дає змогу підвищити родючість дерново-підзолистих ґрунтів на 10...20 %, а ґрунти такого типу становлять майже 2 млн га орних земель Полісся.

Проведені дослідження підтверджують, що застосування сапоніту на піщаних дерново-підзолистих ґрунтах в дозі 0,5 % від маси ґрунту (15 т/га) є економічно вигідним. Окрім того, варто зазначити, що фактична рентабельність меліорації піщаних ґрунтів при використанні сапоніту буде у декілька разів вища, завдяки тривалому впливу меліоранта на збільшення урожаю.

Потреби України у сапонітових глинах оцінюються біля 4 млн т щорічно, в тім числі для тваринництва – 0,8 млн т та як комплексний меліорант – 3 млн т.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

За даними лабораторії радіоекологічної надійності біосистем Інституту ботаніки НАН України сапоніт є ефективним засобом для рекультивациі ґрунтів, забруднених радіонуклідами. Так, внесення сапоніту на легкі супіщані ґрунти шаром потужністю 5 см помітно знижує винос радіонуклідів ^{137}Cs в урожай сільськогосподарських культур – до вмісту радіонукліду нижче порога чутливості приладів. Внесення 5 г сапоніту на 1 кг ґрунту знижує у два рази й більше винос бета-радіонуклідів (стронцій-90) в біомасу рослин.

Київським інститутом вдосконалення кваліфікації лікарів підтверджена можливість використання сапоніту як основи для ентеросорбентів, призначених для виведення з організму людини солей важких металів, радіонуклідів і патогенних мікроорганізмів (вірусів поліомієліту, гепатиту А, кишкової палички, стафілококу та ін.). Установлено доцільність лікувально-профілактичного використання деяких продуктів, виготовлених з добавками сапоніту (хліб, кондитерські вироби) при отруєнні організму лужно-земельними важкими металами.

Розроблені також рекомендації щодо використання сапоніту як ентеросорбенту при бактеріальних і вірусних кишкових захворюваннях. Ефективність дії сапоніту у цих випадках вища ніж активованого вугілля. Гранули сапоніту овальні, м'які й зовсім не містять токсичних речовин.

Згідно із сертифікатом якості, розробленим у ДГП "Північукргеологія" (тепер ДРГП "Північгеологія") та Інституті біоколоїдної хімії НАН України, використання сапонітового борошна із Варварівського родовища рекомендовано для очищення рідинних харчових продуктів від важких металів і радіонуклідів, для отримання легких пористих наповнювачів, тепло- та звукоізоляційних матеріалів, для окаткування залізорудних концентратів і токсичних гербіцидних добрив, для очищення стічних і ставкових вод від NH_4^+ та ін.

Продукти, створені на основі бентонітових глин (сапоніт – їх магнезійний різновид) застосовуються більше ніж у 80 господарських галузях багатьох розвинених країн світу та є важливою статтею світових експортно-імпорتنних операцій. Сьогодні ціна хімічно-оброблених бентонітів за даними Лондонської біржі сягає 120...150 англ. фунтів/т. США ввозять хімічно активовані продукти бентонітової сировини за ціною 200...250 дол./т.

У м. Славути побудовано і введено у дію цех з переробки сапонітової сировини в сапонітове борошно.

Сапропель. Сапропель – органічний мул (дослівно – гнилий мул), який утворюється на дні прісних застоєних водойм у результаті перегнивання залишків рослинних і тваринних організмів і ґрунтових частинок, що зносяться водою, без доступу кисню. Подальше перетворення сапропельів призводить до їхнього переходу в сапропеліти – різновид кам'яного вугілля. В сапропелях виділяють три головних складники: вода (60...97 %), зола

3.5. Гірничо-хімічна сировина

(пісок, глина, карбонати, фосфати, кремнезем, сполуки заліза і т. ін.) та органічна частина (не менше 15 %) дуже складного й неоднорідного складу. Окрім кремнію, кальцію і заліза, мінеральна частина сапропелів може містити сполуки Mg, K, Al, S, P, N та інших елементів, а також значну кількість мікроелементів – Co, Mn, Cu, B, Zn, J, Br, Mo, Cr, Be, Ni, Ag, Sn, Pb, Sr, Ti, що важливо при оцінці сапропелів для різних господарських потреб. Найбільшою цінністю сапропелів є біологічно активні речовини і власне мікроелементи. Мікроорганізми, які заселяють сапропелеві відклади, синтезують вітаміни, ферменти, антибіотики та інші біологічно активні речовини. У сапропелях є вітаміни групи B (B₁, B₁₂, B₃, B₆), E, C, P, каротиноїди.

Колір сапропелів може бути різним, залежно від їхнього складу: голубуватий зумовлюється присутністю вівіаніту, сірий – вапна, червонуватий – каротином від рослинних решток, зелений – хлорофілом, чорний – відновленим залізом. В природному стані сапропелі мають желеподібну консистенцію.

Згідно з даними Мінської і Гомельської станцій хімізації, у 100 г сухої маси сапропелю (білоруські сапропелі близькі за своїми характеристиками до волинських) міститься така кількість рухомих форм поживних речовин у міліграмах: азоту – 19...31, фосфору – 10...39, калію – 4...15. У перерахунку на 1 т сухої маси сапропелю це складає, відповідно, у кілограмах: 0,2...0,3 азоту, 0,1...0,4 фосфору, 0,04...0,15 калію. Це невисокий вміст, проте мова йде про рухомі форми. При внесенні в ґрунт, внаслідок дальшого мікробіологічного розкладу органічної речовини сапропелю буде продовжуватись поповнення рухомих форм на протязі ряду років. Тому, чим вищий вміст органічної речовини в сапропелі, тим цінніша така сировина для агрономії.

В Україні розвідано 308 родовищ сапропелю із загальними запасами понад 128 млн т. Поклади сапропелю відомі в озерах більшості областей, однак основні ресурси зосереджені у водоймах Волинської області (табл. 3.16). Середня продуктивність місцевих озер становить понад 1 тис. т/га. Ще донедавна тут розроблялось до восьми родовищ із середнім обсягом видобутку біля 200 тис. т/рік. На усіх родовищах області сапропель видобувався виключно для удобрення.

Найбільша кількість запасів сапропелю зосереджена в озерах Ратнівського, Любомльського, Любешівського та Старовижівського районів. Ще у 2001 р. підприємство “Волиньсапрофос” розробляло сапропель оз. Синове у Старовижівському районі (реалізовано 1,5 тис. т сапропелю за ціною 50 грн./т, що у 26 разів дешевше тієї ж кількості фосфорних добрив). Зараз підприємство змушене законсервувати сучасний цех з переробки сапропелю на різні види добрив та інфраструктуру з видобутку сировини в основному через низьку купівельну спроможність нинішніх сільгоспвиробників.

Активна розробка сапропелю покращила б ситуацію з Шацькими озерами. У деяких з них (Луки, Люцимир) донні нашарування сапропелю уже давно сягнули товщини 10 м з шаром води над ними не більше 1,3...3,0 м.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Подібна ситуація і з оз. Нечимним поблизу Ковеля, відомим з “Лісової пісні” Лесі Українки.

Таблиця 3.16

Розподіл запасів сапропелю за областями України

Область	Кількість родовищ	З них розробляються	Площа озер, га	Балансові запаси A+C ₁ +C ₂ , млн т
Волинська	190	1	9821	64,8
Рівненська	37	–	1241	–
Харківська	22	–	659	6,45
Сумська	55	–	416	6,48
Київська	2	1	102	1,29
Чернігівська	2	–	17	0,06
Разом в Україні:	308	2	12256	128,58

Багаті сапропелями й озера Рівненської обл., найбільша кількість їх відома у Володимирецькому, Рокитнівському і Сарненському районах.

У Харківській обл. з 22 розвіданих родовищ вісім забудовано і запаси їх підлягають списанню (317 тис. т). Проте виявлено ще три родовища з прогнозними ресурсами 293 тис. т.

В Київській обл. періодично розробляється родовище сапропелю на оз. Волове (“Сапропель-Центр”).

Сфери застосування сапропелю дуже різноманітні. Він може використовуватись у сільському господарстві як добриво, для мінерально-вітамінної підгодівлі тварин і птиці. Залежно від складу й властивостей сапропелі використовують як добриво безпосередньо після видобування чи застосовуються з мінеральними добавками. Агрономічна ефективність їх визначається вмістом азоту, фосфору, калію, обмінною кислотністю і вмістом мулистій фракції біологічно активних речовин. Найефективніше гранулювання сапропелів з торфом і мінеральними добривами. У вітчизняній практиці для підвищення ефективності застосовується також компостування сапропелю з гноєм, пташиним послідом чи іншими видами органічних добрив. Речовини, отримані за технологією виробництва біомінеральних добрив, є максимально наближеними до натурального гумусу, проте помітно переважають його у забезпеченні рослин необхідним комплексом елементів для нормального розвитку.

Іншою, не менш важливою якістю біосапропелевих добрив є їх біостимулююча дія. Біомінеральні добрива з сапропелю з такою дією, отримані за технологією, розробленою в Інституті ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Соколовського, у польових дослідках прискорювали ріст і розвиток картоплі. Середня прибавка до врожаю культур у дослідках коливалась від 63 до

3.5. Гірничо-хімічна сировина

120 %. Впровадження здійснювалось в КСП ім. Б. Хмельницького Любешівського району Волинської обл. Середній показник приросту зернових культур – 90 %, картоплі – 102 %.

Особливо цінний сапропель для легких, піщаних ґрунтів, для реконструкції земель після техногенних порушень ґрунтового покриву (кар'єрні відвали, звалища тощо). Для удобрення він використовується у кількості 3 040 т/га під зернові культури й 50...100 т/га – під просапні. За даними Мінської станції хімізації, 1 т сапропелю за своєю окупністю не поступається 1 т торфогноєвого компосту, а 2 т сапропелю за своєю дією і впливом на урожай дорівнюють 1 т доброго гною. Білоруський досвід використання сапропелів показав, що при дозі внесення сапропелю 60 т/га чистий прибуток від 1 т його склав у перерахунку 9 грн. при перевозці на відстань 30 км і 19 грн. при підвозі на 5 км. Тобто сапропель у чистому вигляді вигідно використовувати на полях поблизу його видобування (місцеве добриво). При переробці сапропелю на органо-мінеральні гранули він стає рентабельним для перевозок на значні віддалі.

Органо-мінеральні (з високим вмістом органічної речовини) сапропелі використовуються у медицині як лікувальні грязі, препарати й витяжки. На основі сапропелів можливе отримання біологічно активних препаратів і білкових речовин. Сапропелі можуть також використовуватись як технологічні добавки при виробництві водонепроникних труб для підґрунтового й крапельного зрошення, полегшеної стінової цегли, керамзиту, застосовуватись як активний наповнювач у полімерних композиціях і бетонних виробках, як зв'язуюча речовина при виробництві теплоізоляційних матеріалів і деревоволокнистих плит.

Глауконіт. Глауконіт – поширений мінерал в осадових утворах, належить до класу силікатів (група гідрослюд) і має склад $(K, Na, Ca)(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2 [Al_xSi_{4-x}O_{10}](OH) \cdot nH_2O$. Умови формування глауконіту дослідниками трактуються неоднозначно, проте найімовірніше мінерал утворюється в морських басейнах внаслідок гальміролізу базальтів і пірокластів, а також у результаті гідротермальних процесів.

В басейні середньої течії Дністра глауконітвмісні породи пов'язуються з товщами нижнього сеноману. Так, згідно з (Ю. Сеньковський, 1962) кварцово-глауконітові піски поширені переважно в північно-західних районах Середнього Подністров'я (долина р. Збруч, басейн р. Дністра в районі м. Хотин), де потужність їх сягає 1,5 м. У східних районах (Могилівське Подністров'я) піски ці малопотужні і подекуди підстеляють піщанисті вапняки з глауконітом.

Між річками Студеницею і Калюсом на породах палеозою залягає товща опалових силіцитів з домішкою глауконіту потужністю від 0,5 до 7 м, а вище – піщано-гезова товща з проверстком малахітово-зелених глауконіто-кварцових пісків з піщаними фосфоритами та конкреціями бурого залізняку потужністю 1,5...4,0 м.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

В басейні рік Калюсу і Жвану піски змінюються піщаними вапняками з глауконітом. Вміст глауконіту сягає 25 %.

Всі глауконітвмісні піски сеноману Середнього Подністров'я Ю. Сеньковський поділяє на глауконіто-кварцові, опало-глауконіто-кварцові та кварцово-глауконітові.

Глауконіто-кварцові піски залягають в основі нижньосеноманських відкладів. Піски переважно різнозернисті, зелені, кількість глауконіту в них сягає 50 % об'єму породи. В південно-східних районах Поділля вони містять перевідкладені фосфорити.

Опалово-глауконіто-кварцові піски залягають в середині розрізу нижнього сеноману і вміст глауконіту в них коливається від 10 до 30 %, завдяки чому вони бувають забарвлені у ясно-зелені, жовтувато-зелені і зеленувато-жовті кольори.

Кварцово-глауконітові піски простежуються головними чином у покривлі нижньосеноманських відкладів, а також входять до складу піщано-гезової товщі. Піски переважно темно-зелені або малахітово-зелені з вмістом глауконіту до 70 %.

В останні роки Подільське Подністров'я вивчалось на предмет глауконітоносності ДРГП "Північгеологія". На півдні Хмельницької обл. у Вінківському районі попередньо розвідане *Карачаївське*, в Ярмолинецькому – *Адамівське родовища*. На першому з них запаси пісків становлять близько 400 млн т, а вміст глауконіту 60...70 %. Запаси Адамівського родовища оцінюються у 30 млн т (вміст глауконіту до 50 %). Хімічний склад глауконіту такий (%): SiO_2 – 45...58; Al_2O_3 – 3...22; Fe_2O_3 – 0...27; MgO – 1,7...6,2; K_2O – 4,0...6,4; H_2O – 4...10.

Прогнозні ресурси глауконіту Середнього Подністров'я за оцінками різних фахівців становлять від 1 до 3 млрд т при середньому вмісті глауконіту 50...70 %. Поклади глауконітових пісків виявлені зокрема біля сіл Маціорськ, Браїлівка, Струга, Куча, Антонів, Круті Броди та ін. Піски залягають на глибинах від 0...5 до 8...16 м, інколи глибше. Потужність продуктивного пласта від 3...4 до 8...16 м.

У межах Донбасу глауконітові породи найбільш поширені в Кальміус-Торецькій і Бахмутській котловинах, а також у Конксько-Ялинській западині, де вони приурочені до фосфатизованих відкладів верхньої крейди. При збагаченні фосфорних руд можливе отримання глауконітового концентрату як супутнього продукту. Зокрема, при розробці *Осиківського* родовища фосфоритів можна отримати до 1,1 млн т глауконітового концентрату, придатного для безпосереднього внесення у ґрунт (А. Емельянов, 2004). Подібний глауконітовий продукт утворюється і при збагаченні фосфоритових руд *Карпівського* родовища.

Наявність у складі глауконіту калію, заліза, магнію, фосфору зумовлює використання його як комплексного мінерального добрива. Його катіонно-обмінні та сорбційні властивості стимулюють ріст і знижують захво-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

рювання рослин. Глауконіти є багаточинниковими добривами, механізм дії яких на родючість ґрунтів ще до кінця не встановлений. Позитивну дію їх спрощено можна звести до збагачення ґрунту калієм, покращання структури ґрунту, зокрема проникності, стимулювання накопичення і збереження вологи та обмінних процесів.

З 1 т глауконіту у ґрунт може бути внесено близько 60 кг оксиду калію, 7 кг п'ятиоксидного фосфору, 4 кг триоксидного барію, 1,3 кг оксиду марганцю. Глауконіти містять також такі мікроелементи як: мідь, нікель, кобальт, хром, миш'як, галій, молібден. Однак, безпосереднє внесення глауконіту в ґрунт інколи не дає позитивних результатів, оскільки калій даного мінералу часом важко засвоюється рослинами, тому в окремих випадках потрібна попередня обробка глауконіту.

У США для отримання калійних солей з глауконіту його обробляють сірчаною кислотою при 80...90 °С з подальшим нагріванням до вищих температур. При такому способі, крім калійних солей, що застосовуються як добриво, одержують низку побічних продуктів (силікагель, глинозем, цемент і глаукосіль – відбілюючу речовину для очистки масел). Одночасно глауконіт обробляють протягом години при 250 °С і при підвищеному тиску вапнистим молоком. Їдкий калій, який при цьому отримують, обробляється невеликою кількістю азотної кислоти з утворенням KNO_3 .

Глауконіт використовується і як мінеральна добавка до кормів усіх видів сільськогосподарських тварин і птиці, а також для покращання фізико-хімічних, гранулометричних та агрохімічних властивостей міндобрив. Дослідженнями провідних інститутів Української Академії Аграрних наук встановлено, що використання природних добрив на базі глауконіту підвищує врожайність зернових культур на 24...44 %, овочевих – на 25...40 %. Для прикладу, використання природної глауконітової руди, подрібненої до 0,07 мм, у кількості 60 кг на 1 га орних земель у Київській обл. сприяло зростанню врожаю ячменю на 44 % порівняно з ділянками без добрив і на 50 %, порівняно з ділянками, де були внесені калійні добрива. Крім того, збільшувався вміст білку і крохмалю. Урожай гречки збільшується, відповідно, на 48,4 та 27 %, вівса – на 43,8 %, віки – на 16 %, а врожай томатів зростає у 2,8 рази. Приріст урожаю озимої пшениці, кукурудзи, цукрового буряку на сільськогосподарських угіддях Житомирської та Хмельницької областей свідчить, що ефективність глауконітового борошна як добрива не поступається за дією каїніту (*Нетрадиционные ресурсы...*, 1988). Агрохіміки пропонують застосовувати глауконіт як місцеве добриво на землях Вінницької, Хмельницької, Тернопільської, Чернівецької, Львівської, Донецької та інших областей, де розповсюджені поклади глауконітових порід. При цьому буде вирощуватись екологічно чиста продукція, підвищуватись її якість, знижуватись захворюваність рослин, а також відбуватись окультурення родючого шару.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Розроблені на основі глауконіту добрива мають високу адсорбційну здатність по відношенню до іонів важких металів та радіонуклідів. За даними Українського НДІ сільськогосподарської радіології глауконіт має здатність виводити ізотопи цезію-137 та стронцію-90 на 98 % і знижувати бета-активність на 94 %.

На базі розвіданого родовища в с. Карачіївці Віньковецького району працює дослідно-експериментальний цех з випуску природного екологічно чистого мінерального добрива "Глауконіт-50" потужністю 15 тис. т в рік.

У Харківській обл. попередньо розвідане і готується до розробки ТзОВ "Єдність-Ресурс" комплексне родовище *В'язоватий Яр*, на якому планується випускати тонкодисперсну крейду марок ММ, МТД, ММС, фосфоритне борошно, глауконіт збагачений (80 %), вапно мелене вищого ґатунку, супутні продукти – кремій, пісковик.

Спеціалістами Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН розроблено рецепт кормової вітамінно-мінеральної добавки на основі глауконіту, карбонату кальцію, гумату натрію і вітаміну Д₃. У результаті проведеного дослідження виявлено зменшення вмісту важких металів у крові й молоці корів із зони вуглевидобування (Львівсько-Волинський басейн), підвищення інтенсивності виведення їх з калом і сечею. Розроблена кормова добавка у 2...3 рази зменшує концентрацію свинцю і менше – нікелю в молоці корів. Найефективніше її дія проявляється у стійловий період утримання худоби у дозі 70 г/добу (*Ю. Шевчук, О. Качмар, М. Шевчук та ін, 2007*).

Досліди з вживанням глауконіту для мінеральної підгодівлі свиней показали, що додатковий середньодобовий приріст ваги становить до 29,3 %.

Окрім вищенаведеного, глауконіт може використовуватись для очищення органічної олії та мінеральних мастил, при виготовленні мінеральних фарб і декоративних будівельних матеріалів, як сорбент барвників, стічних вод, промислових стоків тощо. Так, фахівцями Львівського національного університету ім. І. Франка та ВАТ "Геотехнічний інститут" проведено експерименти з визначення сорбції глауконітом Адамівського родовища розчинних нафтопродуктів. Модельний розчин нафтопродуктів концентрацією 347 мг/л та об'ємом 200 мл змішали з 50 г незбагаченої породи з вмістом глауконіту 50 %. Після відстою на протязі двох годин концентрація нафтопродуктів становила 1 мг/л, тобто кожен грам глауконіту поглинув 2,77 мг нафтопродуктів (*І. Боцуляк, 2002*).

При внесенні глауконіту у ставки та озера біомаса водоростей зростає більше ніж у десять разів, у ній збільшується кількість протеїну. Це відкриває можливості застосування глауконіту в рибному господарстві і для вирощування водоростей (хлорели) на корм худобі.

Кварцово-глауконітові піски можуть з успіхом використовуватись при рекультиватії порушених гірничими роботами земель як природний ґрунтовий шар. При цьому родючість земель відновлюється у 1,5...2,0 рази швидше, на них чудово приживаються ліси, високі врожаї багатолітніх трав.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Практичне застосування глауконіту у сільському господарстві має тривалу історію й почалося ще на початку минулого віку в Японії, США, Великобританії і Канаді. В СРСР глауконіт використовувався головно для зм'якшення води в теплоенергетиці, як пігмент для виготовлення захисних фарб.

Калійні солі. В Україні калійні солі виявлені в Дніпровсько-Донецькій западині і Передкарпатському крайовому прогині. Найдавніші поклади калійних солей відомі в евапоритах верхнього девону, що утворюють діапирові структури в Дніпровсько-Донецькій западині. У Роменському соляному штоці на глибині 470...700 м встановлено декілька верств сильвініту з вмістом КСІ до 35 %. При крутому падінні потужність окремих покладів може досягати 10 м (*Л. Бордюгов, 2001*).

У *нижньопермському соленосному басейні ДДЗ*, відомому великими запасами кухонної солі, калійні солі зустрічаються в багатьох місцях у краматорській соленосній товщі сакмарського ярусу. Строкаті сильвініти з карналітом і карналітові породи, очевидно, чергуються на площі свого розвитку. У деяких місцях верстви сильвініту відповідають промисловим кондиціям. В основному вони залягають глибоко від поверхні: у центральній частині ДДЗ – глибше 2 500 м, у північно-західній – глибше 1 500 м і тільки на невеликих площах південно-східної частини ДДЗ – на глибинах менше 1 000 м (760 м у м. Часів Яр). Таким чином, для пошуків промислових родовищ калійних солей (на глибинах менше 1 500 м) можуть бути виділені тільки крила синклінальних структур у межах Бахмутської котловини. У Краматорсько-Часів'ярській мульді промислові поклади калійних солей простежені на площі 15 × 6 км до глибини 750...1220 м і нижче. Вони поділяються на сильвінітовий і сильвініт-карналітовий горизонти. Головними породоутворюючими мінералами першого горизонту є галіт і сильвін, другого – галіт, сильвін і карналіт. Другий горизонт складається з чотирьох калієносних верств потужністю 4,3...8,4 м. Середній вміст КСІ у верствах змінюється від 10,7 до 26,6 %.

Загальна величина прогнозних ресурсів у Краматорсько-Часів'ярській мульді двох сильвінітових горизонтів на глибинах 744...1 230 м становить 841 млн т, на глибинах 1 230...1 750 м – 2 157 млн т (*В. Калінін та ін., 2003*). Калійні солі виявлені у відкладах краматорської світи також на північно-західному крилі Криволуцько-Комишуватської синклінали.

В *Дніпровсько-Донецькому калієносному районі* промислове використання калійних покладів найближчим часом малоімовірно через значні глибини залягання нижньопермських відкладів й обмежені масштаби калієносності девонських солянокупольних структур.

У Передкарпатському крайовому прогині промислові поклади калійних солей приурочені до відкладів верхнього олігоцену й нижнього-середнього міоцену. Вони розташовані тільки у внутрішній зоні прогину, де утво-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

рюють *Передкарпатський калієносний басейн*. Останній простягається з північного заходу на південний схід на відстань близько 120 км (від м. Борислава до м. Делятина) при ширині 10...15 км, розширюючись в середній частині до 30 км (район м. Калуш).

Розвиток калієносного басейну у безпосередній близькості до складчастих Карпат зумовив багатоциклічність процесів соленагромадження, розмаїтість мінерального складу, багатоярусність відкладів, не витриманість їх за простяганням. Чисті безсульфатні (хлористі) солі, представлені сильвінітом і карналітом, розвинуті незначно. Більше поширені змішані сульфатно-хлористі солі (каїніт, лангбейніт, сильвін, галіт). Вміст K_2O в солях басейну від 9 до 21 %. Основні промислові запаси знаходяться у відкладах калуських верств стебницької і воротищенської світ міоцену на глибині 600...700 м. Калійні і калій-магнієві солі утворюють пластові і лінзоподібні поклади потужністю від 3 до 120 м.

В Івано-Франківській обл. розташовані дві групи зближених родовищ (всього – 13): Калуш-Голинська (*Калуш-Голинське, Домбровське, Пійло*) і Марково-Росільнянська (*Марківське, Молодьківське, Дзвиняцьке, Старунське, Росільнянське*) та п'ять відокремлених родовищ – *Тура Велика, Тростянець, Кадобна* (враховані Державним балансом запасів) і не обліковані балансом *Делятинське* й *Березівське* (Білі Ослави). Детально розвідана лише Калуш-Голинська група, запаси родовищ якої складають 450 млн т. Запаси Марково-Росільнянської групи родовищ становлять 457 млн т за категоріями C_1+C_2 .

Родовища Калуш-Голинської групи витягнуті від м. Калуш у західному напрямі на відстань біля 15 км. Поклади калійних солей тут переважно лінзоподібної форми, багатоярусні, утворюють окремі соляні калійні поля. Складені каїнітовою, лангбейніт-каїнітовою та лангбейнітовою породами, рідше – сильвінітом, карналітом, полігалітом (*В. Кітик, 1986*).

З метою розробки та комплексної переробки руд родовищ Калуш-Голинської групи у 1967 р. введено в експлуатацію завод ВАТ "Оріана", у 1999 р. на базі ВАТ утворено дочірнє підприємство "Калійний завод", проектною потужністю 499 тис. т калімагнезії в рік. Основна продукція заводу – сульфатні форми калійних добрив (калімагнезія) та каїніт (подвійна сіль калію і магнію). До складу заводу входять Домбровський кар'єр, який ще донедавна випускав продукцію, рудник Пійло (знаходиться у стадії будівництва), сульфатна фабрика та фабрика грануляції. Завод – єдиний виробник калійних добрив в Україні. З 1967 р. на базі родовищ працювало дві шахти і єдиний у світі калійний кар'єр, які продукували до 2 млн т руди в рік. До 1996 р. підприємство працювало рентабельно, однак через незадовільне технічне переозброєння та дефіцит обігових коштів, спричинений переходом до бартерної схеми роботи, випуск мінеральних добрив поступово зменшувався і у 2001 р. припинився. За рахунок освоєння частково виділених бюджетних коштів у 2003–2005 рр. на ДП "Калій-

3.5. Гірничо-хімічна сировина

ний завод” відновлено виробництво калійних добрив, розпочато виготовлення дослідно-промислової лінії з виробництва змішаних гранульованих калійних добрив та проведення природоохоронних робіт у зоні діяльності заводу. Однак недостатнє фінансування унеможливило виконання основних завдань програми і спричинило зупинення виробництва.

Деякі спеціалісти ставлять під сумнів потребу відновлення роботи підприємства, мотивуючи це тим, що у калуських калійних солях вищий ніж у білоруських та російських аналогах вміст хлору, що призводить до утворення у ґрунтах соляної кислоти (взаємодія хлору з водою) і закислення останніх. Такі ґрунти необхідно додатково вапнувати, а це зайві витрати.

У Львівській обл. Державним балансом враховано дев'ять родовищ сульфатних солей із загальними запасами 1 789 млн т. Найбільше з них *Стебницьке родовище* (698 млн т) приурочене до великої антиклінальної складки. У продуктивній товщі нижньоміоценових відкладів потужністю біля 1 000 м виділено декілька калієносних горизонтів. Поклади калійної і кухонної солей розвинуті в глинах. Головні породоутворюючі мінерали – каїніт, лангбейніт, сильвін і галіт, менш поширені епсоміт, карналіт, астраханіт, ангідрит, мірабіліт, леоніт (*В. Кітик, 1986*). Калійну руду розпочали добувати ще у 1922 р. У 1966 р. на базі Стебницького родовища створено державне гірничо-хімічне підприємство “Полімінерал” потужністю 3 млн т руди/рік. Видобуток проводився двома рудниками на відповідних шахтних полях, кожне з яких розкрито п'ятьма вертикальними стволами. Початок кінця калійної галузі відноситься до 1983 р., коли в Стебнику сталася екологічна катастрофа – прорвало дамбу хвостосховища. У р. Дністер вилилось біля 5 млн м³ їдкою розсолу. Після аварії обсяг виробництва зменшили, підприємство стало збитковим. У 1987 р. зупинено й демонтовано збагачувальну фабрику. У рудник № 2 прорвалися підземні води і після 20 років безуспішної боротьби з водопрпливом шахту закрили. Від початку 2003 р. вона затоплюється.

Таким чином, незважаючи на значні розвідані запаси та внутрішню потребу України в калії у 2 млн т (в перерахунку на оксид калію) на сьогодні видобування та переробка калійних солей з власних родовищ не здійснюються.

Карбонатна сировина для вапнування кислих ґрунтів та виробництва кормових додатків. Для потреб сільського господарства, в основному для вапнування кислих ґрунтів, використовується вапнякова чи доломітова мука, тобто продукт розмелювання вапняків, доломітів, мергелистих вапняків, крейди та інших порід, які складаються головним чином із вуглекислого кальцію та вуглекислого магнію. Вапнякова мука повинна відповідати вимогам ДСТ 14050-78 “Мука вапнякова. Технічні умови”, згідно з якими, вміст у муці $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ повинен бути не меншим 86 %. Вміст

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

вологи у муці не повинен перевищувати 4...6 %. Домішки кварцу і глини знижують якість муки.

Оптимальна доза внесення муки залежить від кислотності і механічного складу ґрунтів і коливається у межах від 1,0...1,5 до 8...10 т/га CaCO_3 . Вапнування ґрунтів дає вагомні надбавки врожаю, особливо тих сільськогосподарських культур, які чутливі до підвищеної кислотності. Так, для середньокислих ґрунтів надбавка врожаю становить: зернових – 2...4 ц/га, кукурудзи, цукрового буряка, моркви – 30...40, капусти – 40...45, конюшини – 8...10 ц/га. На сильнокислих ґрунтах надбавка ще вища.

Ефект від вапнування ґрунтів проявляється досить тривалий час – понад 8...10 років. За цей час кожна тонна вапнистих матеріалів дає надбавку врожаю (у переводі на зерно) 1,2...1,5 т. Вартість цього додаткового врожаю перевищує необхідні затрати у 10...15 раз (*В. Блисковский, Ю. Киперман, 1987*).

Для використання у якості мінерального додатку до раціону сільськогосподарських тварин та птиці карбонатна сировина повинна відповідати ДСТ 21-37-78 “Крейда і вапняк для мінеральної підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці”. Сировина не повинна містити фтору (понад 0,15 %), миш'яку (понад 0,012 %), свинцю (понад 0,008 %). Необхідність використання мінеральних добавок у раціоні птахів пов'язана, зокрема, з потребою кальцію, недостаток якого призводить до зниження і припинення яйцекладки, зниження якості, зростання бою яєць тощо. Вапнякове борошно для мінеральної підгодівлі худоби має відповідати МРТУ 21-41-69 і містити не менше 85 % CaCO_3 , не більше 5 % нерозчинних залишків P_2O_5 або MgCO_3 , не допускається вміст отруйних речовин (F, As, Pb, Ba). Борошно доломітове повинно відповідати МРТУ 1-65 і містити у сумі вуглекислого кальцію та магнію понад 85 %, вологи – до 8 %. Якість меленої крейди визначається ДСТ 21-10-74.

Розподіл балансових запасів карбонатної сировини для сільськогосподарських потреб за адміністративними областями України приведено в таблиці 3.17.

Більшість розвіданих родовищ і запасів цієї сировини зосереджені у трьох подільських областях. Одне перспективне родовище вапняків для вапнування кислих ґрунтів зі значними запасами (*Білокоровицьке*) розташоване у Житомирській обл.

На Поділлі взято на Державний баланс 25 родовищ карбонатної сировини для меліоративних потреб. З них на сьогодні лише декілька розробляються з незначними обсягами видобутку (0,57 тис. т у 2010 р.), тобто можна констатувати відсутність попиту на цей вид сировини в умовах, коли припинили своє існування великі сільськогосподарські виробники – колгоспи та радгоспи. Сучасні селянські спілки та фермерські господарства поки не в змозі виділяти кошти на закупівлю цього меліоранта, що, відповідно, не стимулює інвестування коштів у розробку розвіданих родовищ. У зв'язку

3.5. Гірничо-хімічна сировина

із зазначеним, охарактеризовані нижче родовища слід розглядати як резервний фонд сировини, яка повинна знайти застосування у недалекому майбутньому.

Таблиця 3.17

Ресурсна база карбонатної сировини для вапнування кислих ґрунтів та кормових додатків

Область	Кількість розвіданих родовищ / з них розробляються	Балансові запаси на 1.01.2011 р., млн т	
		Карбонатна сировина для вапнування ґрунтів	Карбонатна сировина для кормових добавок
Вінницька	12/–	13,3	–
Закарпатська	2/–	3,2	–
Житомирська	1/1	31,8	–
Івано-Франківська	1/1	1,3	–
АР Крим	1/1	0,65	–
Рівненська	2/1	2,1	–
Тернопільська	4/2	20,8	–
Хмельницька	9/1+2/1	10,5	вапняки – 2,1, крейда – 2,2,
Чернівецька	2/1	4,8	–
Всього:	34+2	88,45	4,3

У Тернопільській обл. три розвідані родовища за величиною запасів відносяться до дрібних, тільки Полупанівське у Підволочиському районі – велике (понад 18 млн т). Родовища розміщені у Борщівському, Заліщицькому, Підволочиському і Тербовлянському районах. Крім цього, відомі ще два обстежених родовища у Монастириському та Гусятинському районах з незначними запасами. Практичний інтерес для майбутніх розробок можуть представляти два родовища – Полупанівське та Брідок Лівобережний.

Полупанівське родовище може розглядатись як комплексне. Воно розвідане і розробляється як сировина для цукрової промисловості, однак запаси слабо зцементованих різновидів літотамнієвих вапняків підраховані як сировина для виробництва муки, а серпулові вапняки придатні для виробництва щебеню та будівельного вапна першого сорту. Родовище сарматського віку і розміщене в межах Товтрового пасма.

Родовище Брідок Лівобережний у Борщівському районі розробляється на бут і щебінь (силурійські вапняки), в той же час у розкритті родовища містяться детрит-літотамнієві та черепашково-детритові вапняки сарматського ярусу, придатні для виробництва вапнякової муки.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

На цей час вапнякову муку в області отримують як супутній продукт з відходів каменедробильного виробництва на кар'єрах, де розробляються вапняки на бут і щебінь та для цукрової промисловості (*Полупанівському, Максимівському, Галушинецькому* та ін.).

У Хмельницькій обл. відомо дев'ять родовищ, запаси яких затверджені як сировина для вапнування кислих ґрунтів. Всі родовища відносяться до дрібних і концентруються виключно у південних районах: Дунаєвецькому, Ново-Ушицькому, Вінковецькому, Кам'янець-Подільському, Ярмолинецькому і, як виняток, відоме одне родовище в Ізяславському районі.

У Чемеровецькому районі в *Карачківецькому родовищі*, яке числиться як резерв для потреб цукрової промисловості, 2 115 тис. т запасів оцінені як сировина для мінеральної підгодівлі тварин та птиці. Вапняки рифові, детрито-літотамнієві сарматського віку. Як сировина для кормових додатків в області також оцінено одне родовище крейди.

У Вінницькій обл. розвідано 11 дрібних родовищ сировини для вапнування кислих ґрунтів (10 родовищ вапняків й одне родовище крейди). Усі родовища розміщені у південних районах області: Жмеринському, Могилів-Подільському, Муровано-Куриловецькому та ін. Вапняки поширені на значній території області – від лінії Бар – Жмеринка – Крижопіль до її південних та західних окраїн. Ресурси сировини практично необмежені, а якість у більшості випадків відповідає вимогам стандартів для вапнякового борошна. Подрібнення досить щільних вапняків, однак, пов'язане з суттєвими енергозатратами та певними технологічними труднощами. Вапнякове борошно кондиційного помолу в області випускав єдиний цех Сулятицького кар'єроуправління, який зупинений у середині 90-тих років ХХ ст.

Раціональнішим, на думку місцевих фахівців (*І. Українець, 1999*), є використання борошна, яке утворюється як відходи при випилюванні стінових блоків з вапняків-черепашників, оскільки для них характерний дуже високий вміст кальцію, а процес розпилювання сприяє інтенсивному подрібненню породи. Таких відходів в області утворюється щороку до 20 тис. т і нагромаджено у штольнях і кар'єрах сотні тисяч тонн.

Доцільним є також використання для потреб вапнування ґрунтів м'яких тонкопористих крейдоподібних порід, поширених у Подністров'ї. Вміст CaCO_3 у них становить 82...85 %, вони легко подрібнюються і більш активно взаємодіють з ґрунтом. Відомі також поклади крейди, яка містить близько 3 % цитратно-розчинного P_2O_5 і діє одночасно як вапняковий меліорант і фосфоритне борошно.

Карбонатною сировиною для цукрової промисловості слугують міцні та хімічно чисті карбонатні породи (вапняки) з вмістом CaCO_3 понад 93 %.

Основними показниками для визначення придатності вапняків для виробництва цукру вважають їхній хімічний склад та міцність. Вапно і вуглекислий газ, які отримуються при випалюванні вапняків, використовуються для очистки бурякового соку.

3.5. Гірничо-хімічна сировина

Вимоги цукрової промисловості до вапняків визначаються діючими в Україні технічними умовами ДСТ 1451-90 “Камінь вапняковий для цукрової промисловості”, згідно з якими камінь за хімічним складом повинен відповідати таким показникам (у відсотках до сухої речовини): вміст вуглекислого кальцію – понад 93; вміст вуглекислого магнію – до 2,5; вміст оксидів заліза та алюмінію в сумі – до 1,5; вміст оксидів лужних металів (калію і натрію) в сумі – до 0,25; вміст сірчаноокислого кальцію – до 0,3; частка речовин, нерозчинних у соляній кислоті – до 3. Не допускаються вільні домішки піску, глини, рослинного шару ґрунту, шматків вивітрілих верхніх шарів вапняків тощо. Межа міцності при стиску породи в повітряно-сухому стані повинна бути понад 100 кг/см².

Подібні вимоги пред’являються й до крейди, яка йде на вапно для очистки бурякового соку: CaCO₃ – понад 96 %; MgCO₃ – до 1 %; Fe₂O₃+Al₂O₃ – до 1 %; CaSO₄ – до 0,05 %; K₂O+Na₂O – до 0,25 %; SiO₂ – до 2 %.

Шкідливими домішками у вапнях вважаються: кремнезем, який засмічує апаратуру та утруднює фільтрацію соку; гіпс, який утворює накип і, частково, випадає з розчину разом з цукром; луги, які зумовлюють втрату цукру в мелясі. Глинозем, оксид магнію та оксид заліза вважаються баластом, який повністю осаджується при сатурації, крім цього, оксид магнію забарвлює цукор у сірі відтінки.

Вапняки, що відповідають вимогам цукрової промисловості, поширені в південній частині Волино-Подільської плити, на південно-західному схилі Українського щита, де приурочені до розрізів баденського і сарматського ярусів міоцену. Державним балансом запасів враховано 14 родовищ, загальні підтверджені запаси яких складають 354 201 тис. т, з яких шість, із запасами 133 706 тис. т, продовжують розроблятися.

Близько 63,44 % від загальних запасів вапняку в Україні розробляється підприємствами об’єднання “Укрцукрокамінь”, до складу якого входить сім кар’єрів, які забезпечують 82 цукрових заводи технологічним каменем у 14 областях: Вінницькій, Житомирській, Київській, Чернігівській, Кіровоградській, Волинській, Львівській, Рівненській, Івано-Франківській, Сумській, Тернопільській, Чернівецькій, Хмельницькій і Черкаській.

Основна частина балансових запасів (70...75 %) високоякісних вапняків для цукрової промисловості зосереджена в Товтровій гряді на території Тернопільської та Хмельницької областей.

У Тернопільській обл. балансом зареєстровано три родовища вапняків для технологічних потреб цукрової промисловості, з них великі – Потуроське у Бережанському районі та Полупанівське в Підволочиському районі. Розробляється лише *Полупанівське родовище*. Родовище розташоване на землях, зайнятих лісом і, частково, на орних. Розробляється вапняк сарматського ярусу неогенової системи, літотамнієвий з перевістками органогенно-детритового, сірувато-білий, міцний. Попутно добувається вапняк серпуловий, світло-коричневий, масивний, перекристалізований,

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

придатний для виробництва щебеню і вапна першого сорту. Відходи, отримані при видобутку і дробленню літотамнієвих вапняків, також придатні для будівельного щебеню, вапнякової муки та вапна. Родовище розробляється асоціацією “Укрцукоркамінь”, якою у 2010 р. видобуто 184 тис. т вапнякового каменю. Проектна потужність кар’єру становить 500 тис. т в рік. Звідси виходить, що використання виробничих потужностей на цей час складає 36,8 %. Кар’єр забезпечений запасами при фактичній потужності на дуже тривалий термін, при проектній потужності – на 154 роки. Споживачами продукції є цукрові заводи області. Заводи використовують також вапняковий камінь родовищ Хмельницької обл. – Закупнянського, Нігинсько-Вербецького.

Потуторське родовище туронських сірувато-білих крейдоподібних вапняків із запасами біля 25 млн т числиться на балансі як таке, що не намічається до освоєння через низьку якість сировини і підлягає списанню.

Частково на потреби цукроварень використовуються вапняки *Новосілківського* родовища у Підволочиському районі.

Таким чином, в області є фактично єдине родовище із сировиною для потреб цукрової промисловості – Полупанівське, розташоване у межах Товтрового пасма.

У Хмельницькій обл. детально розвідано шість родовищ для цукрової промисловості і всі вони розташовані у двох південних районах – Чемеровецькому та Кам’янець-Подільському. Загальні запаси складають понад 148 млн т. Розробляється три родовища. Одне родовище у Чемеровецькому районі (Вишнівчицьке) розвідане попередньо і запаси його не затверджені. Всі родовища приурочені до двох міоценових рифових гряд – Товтрової та Східної, похованої під товщею четвертинних і сарматських глин та складеної також вапняками нижнього і середнього сармату. Остання гряда простягається на 230 км, має непостійну ширину, яка коливається від 8...10 км біля с. Констянтиніва до 30...35 км біля смт. Томашпіль у сусідній Вінницькій обл.

Потужність вапняку міняється в межах зони, зростаючи у південно-східному напрямі від 15 до 60 м.

Із експлуатованих родовищ, лише одне – *Нігинсько-Вербецьке* – за величиною запасів класифікується як велике, інші – дрібні. Загальні запаси у родовищах, що розробляються складають 51 434 тис. т. Рівень видобування у 2010 р. становив 837 тис. т. Практично весь обсяг видобування забезпечують лише два родовища – *Нігинсько-Вербецьке* та *Лисогірське*.

Два родовища в області – *Бугаїха* та *Карачківецьке* Чемеровецького району – перебувають у резерві, однак перше з них із розвіданими запасами понад 45 млн т, очевидно, буде списане, тому що розташоване на території Товтрового заповідника.

Слід зазначити, що вирішення питання про забезпеченість цукрової промисловості вапнистою сировиною, розширення баз сировини для її

3.5. Гірничо-хімічна сировина

потреб залежить від вирішення проблеми Товтрового кряжу як унікального природного утворення. Йдеться про розробку комплексної міжвідомчої програми охорони Товтр при одночасному забезпеченні цукрових заводів України необхідними запасами вапняків за пропозиціями Міністерства екології та природних ресурсів України. Тим більше, що область є одним з головних постачальників карбонатної сировини для цукрової промисловості України (запаси вапняків становлять 38,49 % від загальних в Україні).

Видобуток сировини для цукрової промисловості може бути суттєво збільшений, по-перше, за рахунок повної завантаженості потужностей діючих кар'єрів – Нігинського та Закупнянського; по-друге, при введенні в експлуатацію підготовленого Карачківецького комплексного родовища, де попутно можуть видобуватись вапняки для потреб тваринництва. Нарощування запасів даного виду сировини в області можливе після детальної розвідки *Вишнівчицького* родовища, розташованого за 24 км від ст. Закупне на залісненій території. Опільські вапняки родовища складені літотамнієво-детритовими, детритовими різновидами, перекристалізованими, міцними. Загальні запаси, оцінені за категорією С₁, становлять 76 400 тис. т. Вапняки можуть бути використані, окрім потреб цукрової промисловості, також для виробництва будівельного щебеню і вапна.

У Вінницькій обл. взято на облік всього два родовища для цукрової промисловості. Загальні запаси їх складають 31 583 тис. т (біля 9,5 % від загальних по Україні). Одне родовище – *Студенівське* – класифікується як велике. У 2010 р. видобуток на родовищах не проводився.

Незважаючи на те, що вапняки залягають у сприятливих для видобутку умовах, майже всі родовища знаходяться на території Національного парку "Товтри", що ставить питання про ліквідацію діючих кар'єрів. Проведення розвідувальних робіт у межах Товтрової гряди, як найбільш перспективної території, суворо обмежене. Із цих міркувань зрозуміло, що постає проблема пошуків нових перспективних площ і родовищ вапнякової сировини, якість якої відповідає встановленим стандартам. Враховуючи те, що від початку пошуків до введення родовищ у експлуатацію проходить тривалий проміжок часу, питання постановки геологорозвідувальних робіт на вапняки для технологічних потреб цукрової промисловості є актуальним.

Одночасно розробляються нові технології цукроваріння з метою зменшення потреби у видобутку вапняку та застосування дрібнофракційного вапняку, який накопичився у відвалах, де його кількість перевищує 30 млн т. Використання цих запасів може забезпечити безперебійну роботу всіх заводів України протягом декількох років, а також суттєво знизити техногенний вплив відвалів на довкілля загалом і зменшити забруднення ґрунтів та водних басейнів зокрема. Іншим перспективним напрямом є регенерація вапна з фільтраційного осаду цукробурякового виробництва. Сьогодні на цукрових заводах щорічно утворюється близько 8 млн т фільтрацій-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

ного осаду і тільки частина його застосовується у сільському господарстві для вапнування кислих ґрунтів. Це дозволило б знизити витрати вапняку для цукрової промисловості на 70...75 %.

Карбонатна сировина для виробництва соди. Для використання в хімічній (содовій) промисловості придатні карбонатні породи (вапняки, крейда) з високим вмістом карбонату кальцію (до 98 %). Основні показники придатності карбонатної сировини для хімічної промисловості регламентуються ДСТ 12085-73 “Крейда природна, збагачена”, ТУ 6-18-216-75 “Камінь-вапняк для кальцинованої соди” та ін. Вміст CaCO_3 (у сумі з 1,2 % MgCO_3) для дробленої крейди встановлено в межах 90...97 %, для товарної крейди – 96...98 %.

В Україні виявлено чотири родовища цієї сировини із загальними підтвердженими запасами 112 086 тис. т, але розробляється тільки два з них, запаси яких становлять 46 630 тис. т. Це Райгородське і Білогорівське родовища, пов'язані з розповсюдженими в північній і північно-західній частинах Донбасу товщами верхньокрейдового віку.

Райгородське родовище знаходиться в Слов'янському районі Донецької обл. та експлуатується з 1847 р., а *Білогорівське* розташоване в 10 км на північний захід від Лисичанська. Перше є сировинною базою Слов'янського содового заводу, а друге розробляється ВАТ “Лисичанська сода”. Забезпеченість Білогорівського кар'єру запасами крейди, придатної для содового виробництва – приблизно шість років.

В Івано-Франківській обл. виявлено *Дубовецьке родовище* вапняків, придатних для содового виробництва, але на поточний час воно не розробляється. В Криму розміщене *Північно-Баксанське родовище* вапняків із запасами 52 869 тис. т.

У 2010 р. видобуто 14 тис. т крейди на Білогорівському родовищі.

3.6. Технологічна сировина

3.6.1. Сировина абразивна. Сировиною для виробництва абразивів, тобто речовин та інструментів, що використовуються при шліфуванні, стиранні, розмелюванні, полірування, слугують гранат, корунд, наждак і високоглиноземисті мінерали такі як андалузит, кіаніт, силіманіт та дюморт'єрит. В Україні відомі родовища та прояви лише гранату, корунду, кременю та кварцового піску.

Гранати – це група ортосилікатів до якої входять *піроп, альмандин, grosular, андрадит, спесартин, уваровіт* і *плазоніт*. Свою назву вона отримала від лат. *granatus* за схожість із зернами граната, а стара слов'янська назва граната – *веніса*. Альмандин, як пояснюють деякі вчені – це викривлена назва місцевості Алабанда в Малій Азії; піроп – від грец. *pyropus* – полум'яноподібний; спесартин – від місцевості Шпесарт у Баварії;

3.6. Технологічна сировина

уваровіт – на честь графа С. Уварова; grosуляр – за схожість із кольором агрусу (*R. Grossularia*); андрадит – на честь португальського мінералога Дж. Б. д'Андрата, який першим його описав.

Гранати утворюють чітко виражені правильні кристали розміром до перших сантиметрів, а також суцільні землисті агрегати. Характерними особливостями їх є висока твердість (6...7 за шкалою Мооса), а також мінливість кольору від безбарвного, трав'яно-зеленого (гросуляр), смарагдово-зеленого (уваровіт), синьо-зеленого (хромовмісний піроп), жовтого (спесартин) до брунатного, чорного (андрадит), рожевого, буро-червоного (альмандин), оранжево-червоного, темно-червоного і навіть бузкового (піроп).

Висока твердість забезпечила використання гранатів як абразивний матеріал. З них виготовляють різноманітні точильні та шліфувальні інструменти, а також наждачний папір, пасту та порошок. Крім того, гранат використовують у будівництві як добавку до цементних і будівельних мас. Прозорі і напівпрозорі червоні піропи, рожеві й малинові альмандини, яскраво-зелений grosуляр, смарагдово-зелений уваровіт є коштовним камінням.

Україна володіє потужною мінерально-сировинною базою абразивного гранату, представленою *Слобідським, Іванівським, Заваллівським, Лозненським родовищами* та низкою проявів (рис. 3.40). Промислові концентрації гранату локалізуються зазвичай в магматичних та метаморфічних комплексах архей-протерозойського віку Волинського (*Слобідське, Лозненське родовища, Жигалівський, Миколаївський, Гуліївський прояви*), Дністровсько-Бузького (*Заваллівське родовище, Шамраївський, Богданівський, Лозоватський прояви*), Приазовського (*Драгунський, Білоцерківський, Верхньотокмацький прояви*) і Середньопридніпровського (*Ганнівський, Інгулецький* в межах Криворізької структури, *Жовтянський* та ін.) мегаблоків Українського щита. Крім того, непромислові прояви гранатів встановлені в міоценових дацитах Вигорлат-Гутинської гряди Закарпаття (*Новоселицький, Ворочаївський, Кіолярський*), а також розсипні прояви в прибережній частині Азовського моря (*Білосарайський, Урзуфський, Осипенківський та Ногайський*). Державним балансом враховані запаси по трьох родовищах гранату – Слобідському, Іванівському та Заваллівському.

Слобідське родовище розташоване на правому березі р. Південний Буг, у 1,5 км на південь від с. Слобідка Калинівського району Вінницької обл. Складене воно біотит-гранатовими гранітами бердичівського комплексу протерозою, вміст гранату в яких змінюється від 14,5 до 16 %. Близько 60 % гранатового концентрату складає альмандин, на другому місці піроп (30 %), третє належить grosуляру (7 %) і в незначних кількостях зустрічається спесартин. За фізико-механічними властивостями гранати родовища можуть застосовуватися для шліфування виробів з дерева, шкіри, гуми, тонкої шліфовки скла і доведення деталей з м'яких металів. Супутньою корисною копалиною є кварц-польовошпатована сировина, придатна для виготовлення листового скла. Запаси абразивного гранату на родовищі становлять 673 тис. т, а кварц-польовошпатової сировини – 2 053 тис. т.

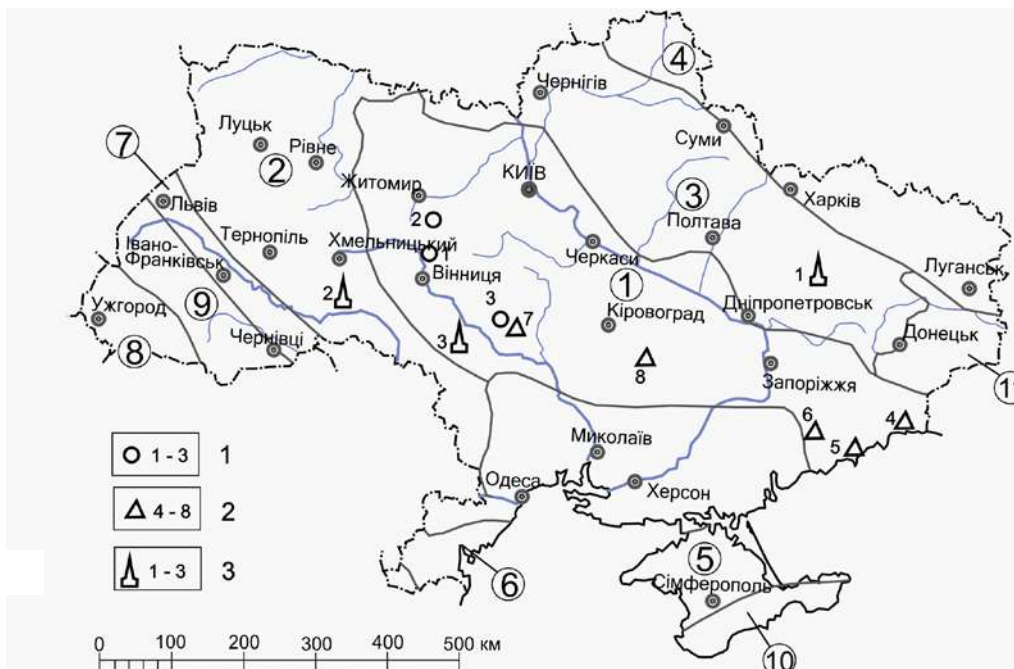


Рис. 3.40. Розташування родовищ та проявів абразивної сировини

Умовні позначення: 1 – родовища гранату: 1 – Слобідське, 2 – Іванівське, 3 – Заваллівське; 2 – родовища та прояви корунду: 4 – Східноприазовська ділянка, 5 – Центрально-приазовська ділянка, 6 – Драгунське родовище, 7 – Середньобуззький район, 8 – Коколівський прояв; 3 – підприємства, що переробляють абразивну сировину: 1 – Гусарівський ГЗК, 2 – ВАТ “Гіпсовик”, 3 – ВАТ “Заваллівський графітовий комбінат”.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Іванівське родовище розташоване в межах того ж гранітного масиву, що й Слобідське і складене аналогічними біотит-гранатовими гранітами. Експлуатується воно ВАТ “Іванівський спецкар’єр”, яке випускає щебінку для дорожнього будівництва. У процесі переробки гранітів на щебінку утворюється збагачений гранатом до 19...26 % кам’яний відсів фракції до 5 мм. З кожних 100 тис. м³ гірничої маси в процесі збагачення виходить 25...30 тис. м³ відсіву, в якому міститься 7...8 тис. т гранату. З цього відсіву можна також одержувати кварцово-польовошпатовий концентрат для склоробної промисловості в кількості 16...18 тис. т. У 2010 р. видобуток гранатів з відсівів родовища не проводився.

Заваллівське родовище розташоване на крайньому південному заході Кіровоградської обл., поблизу смт. Завалля Гайворонського району, на обох берегах р. Південний Буг. Складене воно гранат-біотитовими, біотит-гранатовими, біотит-графітовими гнейсами і кварцитами хоцевато-заваллівської

3.6. Технологічна сировина

світи бузької серії архею. Вміст гранату (альмандин) в продуктивній товщі змінюється від 6 до 30 %, середній – 15 %. У слабковитрених гнейсах гранат практично не змінений, представлений зернами розміром 0,1...1,0 мм, не рідко їх скупченнями. Гранати за фізико-механічними властивостями не поступаються гранатам Слобідського родовища, а гранатовий концентрат задовольняє вимоги до концентратів для виробництва шліфувальної шкіри і порошоків для шліфування скла. Запаси гранатвмісних гнейсів становлять 20,3 млн т, а гранату – 3,4 млн т. Родовище відпрацьовується ВАТ “Заваллівський графітовий комбінат”. Видобутий гранат, як абразивна сировина, не використовується, а тимчасово складається у відвали (у відвалах накопичено зараз 268 тис. т гранату).

Лозненське родовище розташоване поблизу с. Лозна Вінницької обл. Складене воно біотит-гранатовими гранітами бердичівського комплексу протерозою. Це сірі середньо-крупнозернисті породи з точковими та гніздоподібними включеннями гранатів, розмір яких коливається від 2...4 до 5...7 мм. Вміст гранату в породі коливається від 9,2 до 17,4 %, у середньому – 12,1 %. Прогнозні ресурси сировини оцінюються в 7,6 млн т. Гранатовий концентрат представлений сумішшю альмандину, піропу, спесартину, андрадиту і grosуляру.

У Криворізькому районі гранат є породоутворювальним мінералом сланців залізорудної саксаганської світи криворізької серії протерозою. Найбільш перспективними для виробництва абразивного гранату є сланці *Ганнівського родовища* залізистих кварцитів, у яких вміст гранату змінюється від 2 до 20...25 %, середній – 8 %. Розмір кристалів коливається в межах від 0,87 до 3,82 мм. Гранати переважно представлені альмандинами з домішками піропової, андратитової, спесартинової та grosулярової складових частин. За механічними, хімічними властивостями, вмістом у породі, розміром кристалів, абразивною здатністю порошку гранати відповідають вимогам до абразивних матеріалів цього типу. Прогнозні ресурси гранатвмісних сланців Криворізького басейну становлять 1...5 млрд т.

Корунд – це оксид алюмінію (Al_2O_3), що за твердістю поступається лише алмазу (9 за шкалою Мооса). Він характеризується високою температурою плавлення (2 050 °C), зазвичай забарвлений в блакитно-сірий або жовтий кольори, але зустрічаються червоні різновиди, відомі як *рубіни* і сині – *сапфіри*. Кристалізується цей мінерал у тригональній сингонії у вигляді бочкоподібних, стовпчастих, рідко дипірамідальних і табличчастих кристалів, а також утворює щільні дрібнозернисті маси.

Корунд використовується в абразивній промисловості, як вогнетривкий матеріал, а благородні різновиди (рубін та сапфір) належать до групи дорогоцінного каміння. Він є сировиною для виробництва абразивних матеріалів (шліф-зерно, порошки, пасти), які використовують для різання, шліфування, стирання, полірування та абразивних виробів – шліфувальне каміння, шліфувальні шкурки, а також інше різальне, шліфувальне та поліруваль-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

не зняв і інструменти. Рубіни і сапфіри використовують у ювелірній промисловості.

Природний корунд в Україні не видобувають, але його прояви відомі у докембрійських високометаморфізованих породних комплексах Українського щита на Побужжі і Кіровоградщині (*Південнохашуватський, Люшневатий, Капітанівський*), а також в Приазов'ї (*Драгунський, Партизанський, Образцівський*).

У Приазовському мегаблоці корунд присутній у корунд-силіманітовмісних породах центральноприазовської серії архею, де його прогнозні ресурси оцінюються в 2,4 млн т.

На Побужжі і в південно-західній частині Інгільського мегаблоку (Кіровоградщина, Вінницька обл.) корунд також властивий для метаморфічних комплексів архейського віку (бузька серія), але масштаби розвитку корундовмісних порід за промисловими категоріями невеликі. Виробництво з них корундових концентратів може бути рентабельним у випадку комплексної переробки цих порід з отриманням корундового, гранатового, силіманітового, польовошпатового концентратів.

За своїми якостями приазовські концентрати корунду придатні для виробництва абразивних, шліфувальних і полірувальних матеріалів і як добавки при виробництві вогнетривів.

Пластові кремені на Подільському Подністров'ї відомі на південь від м. Кам'янець-Подільський між селами Дарабани і Сокіл, де вони залягають серед нижньосеноманських відкладів на площі понад 50 км². За даними Ю. Сеньковського (1977) та М. Великого (1989), у цьому районі кремені утворюють відносно витриманий за потужністю пластовий поклад (2,2...2,5 м), який характеризується також неперервним площинним поширенням. У підошві покладу залягають білі, зеленувато-сірі трепели з глауконітом, які переходять у шерти – конкрецієподібні, по-різному зцементовані кремєністі утвори. Перекриті кремені піщано-гезовими відкладами потужністю 0...10 м, які завершують розріз сеноману. Ще вище залягають неогенові і четвертинні відклади потужністю до 25 м.

У покладі виділяються два різновиди кременів: сірі і чорні, причому перші різко переважають і складають верхні три чверті розрізу пласта. Основна маса кременю складена криптокристалічним мікроагрегатним халцедоном. Показники міцності чорних кременів відносно стабільні – 3 600...3 990 кгс/см², знос – 7,5 %. У сірих кременів вони дещо нижчі і характеризуються ширшим діапазоном – 2 100...3 500 кгс/см², знос до 4 %.

Подністровські пластові кремені за хімічним складом та фізико-механічними якостями є цінною природною сировиною для виробництва помольних куль та футерувальних плит, які мають широке застосування у фарфорово-фаянсовій та інших галузях промисловості. До недавнього часу вони були єдиним природним постачальником сировини у країни СНД. Експлуатація кременів ведеться уже понад піввіку.

3.6. Технологічна сировина

На єдиному детально розвіданому *Гринчуцькому родовищі* у Кам'янець-Подільському районі запаси становлять 2 806 тис. т, а видобування у 2010 р. складало 1,7 тис. т. Розробка родовища проводиться ВАТ "Гіпсовик" відкритим способом, вихід товарного каменю становить 44...60 %, а готової продукції – 25...35 %.

Гусарівським ГЗК розробляються кварцові піски *Гусарівського родовища* (Харківська обл.) для виробництва штучних абразивів (карбід кремнію) на Запорізькому абразивному заводі, єдиному споживачу сировини. У 2010 р. добуто 19 тис. т сировини.

3.6.2. Сировина оптична і п'єзооптична (кварцова сировина). *Кварц* як мінерал, двоокис кремнію (SiO_2) входить до складу багатьох магматичних, метаморфічних і осадових гірських порід (гранітів, пегматитів, гнейсів, кварцитів, пісковиків, пісків), а також утворює мономінеральні жили, включення тощо. Назва мінералу залишається загадковою. Вважається, що вона походить від нім. "*Querezz*". Таким терміном у давнину позначали поперечні січні жили. Існує також думка, що "кварц" це західнослов'янське "*квадри*" – "*твердий*". У давнину кристали кварцу розглядалися як особлива форма льоду. Оскільки лід грецькою "*кристалос*", звідси і "*гірський кришталь*" та "*кристал*".

У природі існує ціла низка мінералогічних різновидів кварцу, що відрізняються за кольором та деякими фізичними властивостями: гірський кришталь, "мармароський" діамант, молочний кварц, димчастий кварц, моріон (чорний кварц), аметист (фіолетово-бузковий кварц), цитрин (золотистий кварц), рожевий кварц, стільниковий кварц, маршаліт (цукроподібний кварц). Окрім кристалів, кварц зустрічається також у вигляді прихованокристалічних й аморфних утворень, до яких належать халцедон, опал, агат, лютецит, сердолік, онікс, моховий агат та ін.

Завдяки витриманості складу, високим фізичній і хімічній стійкості, п'єзоелектричним, оптичним та іншим властивостям кварц дуже широко використовується в різних галузях промисловості: від металургійної, будівельної, хімічної та керамічної до абразивної та ювелірної. Кварцові матеріали також лежать в основі розвитку найсучасніших галузей науки і техніки – авіації, космонавтики, приладобудування, оптики, світлотехніки і електроніки, сировиною для яких є винятково кварц, що міститься в гідротермальних і пегматитових жилах.

Основна сфера застосування кварцу – це виробництво скла. Окрім того, він широко застосовується для отримання тонкої кераміки, сортового, зокрема кришталевого посуду, технічного скла, як сировина для синтезу штучного (ювелірного) кварцу, для виробництва металічного кремнію, карбід кремнію, феросиліцію, силумінів тощо.

Сьогодні кварцові матеріали знаходять все більш широке використання в ракетобудуванні, для виготовлення деталей керованих снарядів,

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

оптичних приладів нічного бачення, термостійких діелектриків, електронних блоків з низьким коефіцієнтом термічного розширення, в лазерних гіроскопах тощо.

Із кварцового скла підвищеної хімічної чистоти виготовляють тиглі для вирощування монокристалів кремнію, германію та інших напівпровідникових матеріалів. Воно використовується також в оптико-волоконному зв'язку, локаторних і радарних установках, сучасних комп'ютерних системах, виготовленні різноманітних найсучасніших ламп розжарювання, випромінювачів в інфрачервоному та ультрафіолетовому діапазонах спектру.

Штучне вирощування монокристалів кварцу, розпочате в 60-ті роки ХХ ст., значно потіснило використання природного ювелірного та п'єзокварцу. Вирощування і застосування штучних монокристалів зростає з року в рік. Якщо наприкінці 70-тих років ХХ ст. їх виготовляли перші сотні тонн, то сьогодні ця цифра сягає тисяч і десятків тисяч тонн. Лідерами кварц-монокристалльної індустрії є Японія і Китай. Проте, слід мати на увазі, що сировиною для вирощування штучних кристалів є жильний кварц високої якості, в зв'язку з чим потреба у кварцовій сировині буде зростати.

В Україні кварцова сировина поки що не видобувається. У минулі роки потреба в ній вирішувалась за рахунок завезення з Уралу та Карелії, а основними споживачами імпортової сировини були ВО "Автоскло" (м. Костянтинівка), Ізюмський приладобудівний завод і Полтавський завод газорозрядних ламп, які виробляли кварцове скло, вироби з нього, кварцову кераміку, вироби спеціального призначення. До 1992 р. ці заводи споживали за рік менше 2 000 т крупки жильного кварцу.

У зв'язку зі зміною політичної ситуації та переходом до ринкових відносин господарювання російський кварц, а також штучний кварц стали для України дорогими імпортними товарами. Наслідком цього є часткова або повна зупинка зазначених вище заводів, що працювали на привізній кварцовій сировині. Разом з тим, виникла нагальна необхідність створення власної мінерально-сировинної бази жильного кварцу в Україні. Детальне вивчення мінералогії кварцу показало, що найбільш перспективними територіями для виявлення промислових покладів кварцової сировини на теренах України є Український щит і Донбас.

Одним з найважливіших джерел кварцової сировини є *Волинське родовище* камерних пегматитів (рис. 3.41), яке знаходиться в Володарсько-Волинському районі Житомирської обл. і пов'язане з протерозойськими гранітами рапаківі Коростенського інтрузивного масиву. Тут основна маса кристалів кварцу приурочена до так званих заноришів, де вони містяться в пухкому або щільному агрегаті, складеному з окремих кристалів, їх зростків, уламків кварцу і польових шпатів, зцементованих опалом, халцедоном, кварцовим матеріалом або глиною. Розміри кристалів різні, від перших сантиметрів до 2...3 м, масою 10 т і більше.

3.6. Технологічна сировина

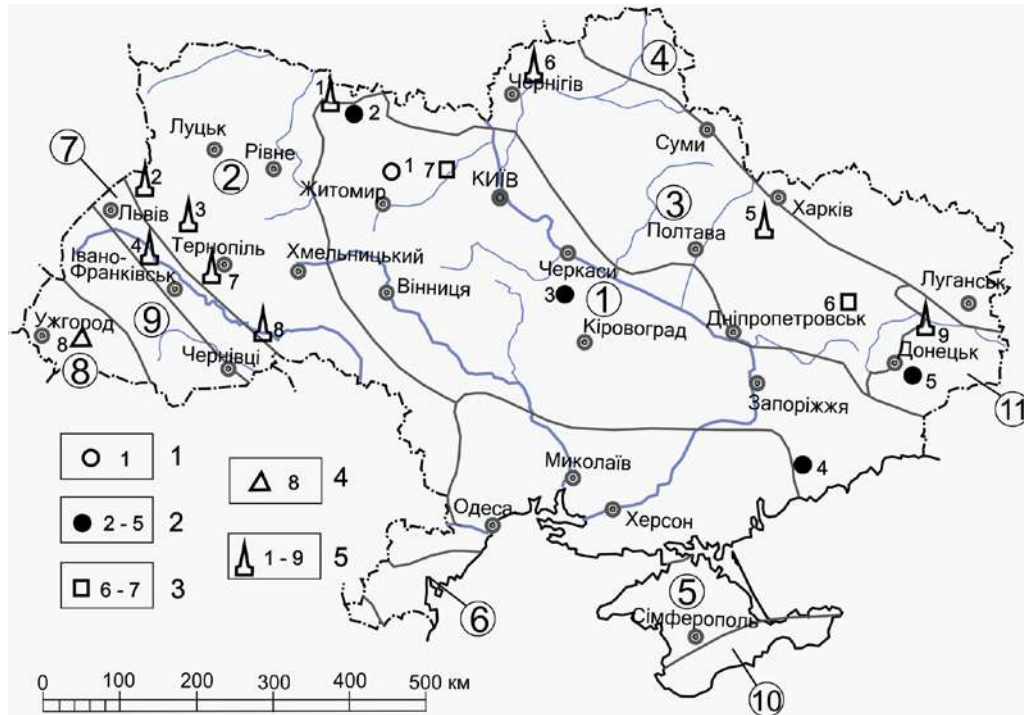


Рис. 3.41. Розташування родовищ кварцової сировини

Умовні позначення: 1 – кварц із камерних пегматитів: 1 – Волинське родовище; 2 – кварцові жили: 2 – Ленчинський прояв, 3 – Арсенівський прояв, 4 – прояв Скляна Гора, 5 – прояви Донецького басейну; 3 – пісок кварцовий: 6 – Гусарівське родовище, 7 – Білокриницьке та Кодринське родовища; 4 – ріоліти: 8 – Андріївське родовище; 5 – підприємства з видобутку та переробки скляної сировини: 1 – ВАТ “Рокитнівський склозавод”, 2 – ТЗОВ Агропромислове підприємство “Львівське”, 3 – ОАО “Львівський керамічний завод”, 5 – ЗАО Новоселівський ГЗК, 6 – ТЗОВ “Папернянський кар’єр”, 7 – ООО “Агенство фондового інжинірингу”, 8 – ООО “Новий розроблювач”, 9 – ООО “Кварц”.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

На Волині, окрім згаданого родовища, відома значна кількість жил протяжністю до 100 м і потужністю 20...30 м. Це *Ленчинський прояв*, локалізований серед протерозойських гранітоїдів осницького комплексу, прогнозні ресурси кварцової сировини становлять 585 тис. т та ін.

В Ігульському мегаблоці Українського щита найбільш перспективним до промислового освоєння є *Арсенівський прояв*, представлений кварцовим тілом протяжністю до 700 м, пов’язаним з гранітами Корсунь-Новомиргородського плутону протерозойського віку. Прогнозні ресурси кварцової сировини цього прояву оцінюються в 2 100 тис. т.

В межах Приазовського мегаблоку об’єктом для промислової розробки може слугувати *прояв Скляна Гора*, прогнозні ресурси кварцу якого скла-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

дають перші мільйони тонн. Знаходиться він в басейні р. Берда і представлений кварцовою жилою з середньою потужністю 50 м, простеженою на відстань до 500 м, яка приурочена до Сорокинської зони розломів.

У *Донецькому басейні* кварцовою сировиною є кварцові, кварц-анкеритові, кварц-сульфідні жили, поширені серед відкладів Головної антикліналі на захід від Нагольного кряжу до міста Горлівка, а також в межах Південної антикліналі. Загальна площа поширення жил, протяжність яких складає декілька сотень метрів при потужності 0,1...0,5 м, становить 700 км².

3.6.3. Сировина електро- і радіотехнічна. Група електро- та радіотехнічної сировини включає графіт, пірофіліт, мусковіт та озокерит, практичне застосування яких дуже різноманітне, але поєднує їх надзвичайно висока (графіт) або дуже низька (пірофіліт, мусковіт, озокерит) електропровідність, що й визначило їх застосування у радіо- та електротехніці, при виготовленні апаратури для авіаційної і ракетної техніки, в атомних установках, телевізійній техніці і радіолокаційних станціях, при виробництві електродів і високотемпературних трансформаторів.

Графіт. Графіт – мінерал класу самородних елементів, одна з модифікацій вуглецю. Він зустрічається у формі лускуватих, листуватих, пластинчастих, волокнистих, зернистих і щільних агрегатів. Має сріблясто-сірий, свинцевий або чорний колір, металічний блиск, низьку твердість (1 за шкалою Мооса), високу вогнетривкість та електропровідність, хімічно малоактивний. Поєднує в собі як металічні, так і неметалічні властивості, плавиться при температурі 3 850...4 000 °С. З кислотами реагує лише в присутності окисників. Для нього характерні: низький модуль пружності, висока питома теплоємність, корозійна стійкість, добра опірність термічному удару, здатність захоплювати нейтрони. Всі ці властивості визначили напрями використання графіту в промисловості.

Завдяки високій тугоплавкості його застосовують у металургії для виготовлення вогнетривких тиглів та фарб, ливарних форм і присипок для них. Висока електропровідність і хімічна стійкість забезпечили використання графіту в електротехніці для виробництва гальванічних елементів, лужних акумуляторів, електродів, ковзних контактів. Малий коефіцієнт тертя дозволяє застосовувати графіт як мастило, а також у виготовленні антифрикційних виробів (втулок, вкладишів до підшипників, ущільнювачів, набивок і кілець для поршнів). Тонкорозмолоті жирні графіти слугують сировиною для виготовлення стержнів олівців, фарб, копіювального паперу, а в ядерній техніці графіт використовують як сповільнювач ядерних реакцій, у реактивній техніці – для покриття сопел ракетних двигунів, камер згоряння, носових корпусів.

Найпродуктивнішим способом збагачення графіту є флотація, при цьому шкідливими домішками вважаються гумусові речовини, глини та

3.6. Технологічна сировина

оксиди заліза. Щоб одержати високоякісний рафінований графіт, сировина піддається термічному рафінуванню, випаровуванню золаутворювальних домішок у електричній печі Ачесона при температурі понад 2 200 °С, а також хімічній обробці кислотами. Для різних виробництв необхідно мати різний гранулометричний склад графіту (від фракції більше 0,2 мм до 0,06 мм). Це забезпечується просіюванням матеріалу через сита та розмелюванням.

Україна за запасами графіту посідає друге місце у світі після Росії. Зосереджені в її надрах запаси оцінюються у 7,8 млн т (табл. 3.18) і локалізуються переважно в чотирьох рудних районах: Побузькому (*Заваллівське родовище*), Криворізькому (*Балахівське, Петрівське*), Приазовському (*Троїцьке, Маріупольське*) і Волинському (*Буртинське*). Крім того, в цих же районах відомо багато проявів графіту – *Кошаро-Олександрівський, Південнохашуватський і Дубинівський* на Побужжі; *Бабенківський, Лозуватський та Овнянський* – на Криворіжжі; *Буртинський, Махаринецький і Данишевський* – на Волині (рис. 3.42). Державним балансом враховано шість родовищ графіту, з яких розробляється лише Заваллівське.

Таблиця 3.18

Запаси графіту основних родовищ України

Родовища	Запаси на початок 2011 р., тис. т	
	A+B+C ₁	C ₂
Заваллівське	6047	744
Балахівське	1302	820
Петрівське	540	115
Троїцьке	163	14
Буртинське	6584	898
Маріупольське	135	41

Заваллівське родовище розташоване на крайньому південному заході Кіровоградської обл., поблизу смт. Завалля Первомайського району по обидва береги р. Південний Буг. Воно складається з шести ділянок, дві з яких знаходяться на правому березі ріки, в Савранському районі Одеської обл. Графітоносними є гнейси хашувато-заваллівської світи бузької серії архею, які утворюють пластові поклади потужністю від 15 до 250 м і протяжністю понад 3 км.

На родовищі виділяють близько 40 рудних тіл, складених біотитовими, амфібол-біотитовими, біотит-хлоритовими, хлорит-серицитовими, хлоритовими графітовмісними гнейсами. Графіт у руді крупнолускуватий (2...4 мм), розподілений досить рівномірно при середньому вмісті 6,5 %. Родовище розробляється ВАТ “Заваллівський графітовий комбінат”, річна проектна потужність якого становить 800 тис. т графітової руди або 35 тис. т

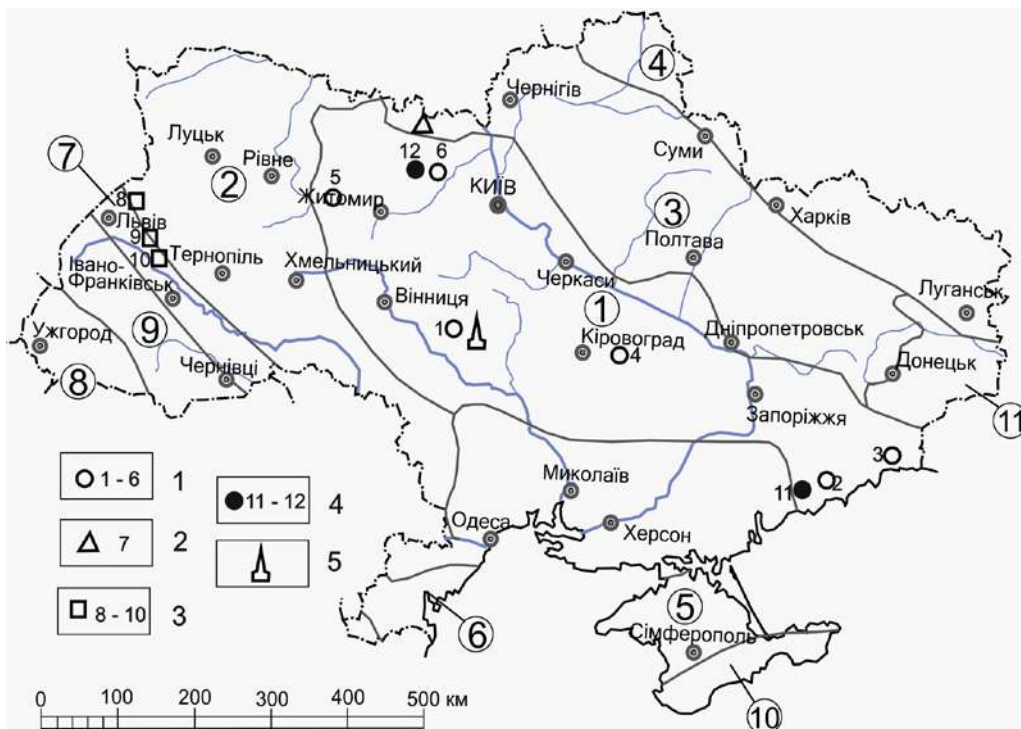


Рис. 3.42. Мінерально-сировинна база електрота радіотехнічної сировини

Умовні позначення: 1 – родовища графіту в архейських та ранньопротерозойських породних комплексах: 1 – Заваллівське, 2 – Троїцьке, 3 – Маріупольське, 4 – Балахівське, 5 – Буртинське, Махаринецький і Данишівський рудопрояви, 6 – група рудопроявів Кочерівського графітоносного району; 2 – родовища пірофіліту: 7 – Овруцьке, Нагорянське, Кур'янське; 3 – родовища озокериту: 8 – Бориславське, 9 – Дзвиняцьке, 10 – Старунське; 4 – райони поширення проявів мусковіту: 11 – Західно-Приазовський, 12 – Волинський; 5 – переробні підприємства: Заваллівський графітовий комбінат.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

графітового концентрату. У 2010 р. видобуток не проводився. Поряд розвідано подібне за будовою та складом Зарічне родовище, а також Південно-хашуватський і Демов'ярський прояви.

Балахівське родовище знаходиться в Петрівському районі Кіровоградської області, північніше с. Балахівка. Зруденіння приурочене до порід родіонівської світи інгуло-інгулецької серії протерозою. Графітовмісними є біотитові, гранат-біотитові, амфібол-біотитові, силіманіт-біотитові гнейси.

На родовищі виділено п'ять пластоподібних рудних тіл, загальна потужність яких сягає 600 м, а протяжність – до 2 800 м. Руди переважно

3.6. Технологічна сировина

сильно вивітрені, пухкі і напівпухкі з середнім вмістом графіту 5,36 %. Їх прогнозні ресурси оцінюються в 1 млрд т., запаси – 1 302 тис. т.

Петрівське родовище знаходиться південніше райцентру Петрове, що на північному сході Кіровоградської обл. Графітоносний поклад шириною 200...250 м і протяжністю 1,2...1,3 км репрезентований графітовмісними біотитовими гнейсами. Графіт, вміст якого в породі коливається від 2 до 15 % (середній – 7,18 %), дрібнолускуватий з розміром лусок до 2...5 мм. У верхній частині розрізу руди перетворені в пухкі каолінізовані глини з лінзами і прожилками графіту, середній вміст якого міняється від 1,3 до 6 %. Прогнозні ресурси родовища складають 21 млн т руди, а загальні запаси графіту – 540 тис. т.

Троїцьке родовище знаходиться в Приазовському графітоносному районі, на лівому березі р. Берестова (права притока р. Берда) поблизу с. Карла Маркса. Його іноді об'єднують з розташованим по-сусідству Сачкинським родовищем, бо обидва приурочені до смуги графітових гнейсів темрюцької світи центральноприазовської серії архею, яка простягається на 25 км уздовж західного крила Берестівської синкліналі і відслонюється в долинах річок Темрюк, Каратюк, Берда і Берестова.

Родовище складене асоціацією амфіболових, біотитових, гранат-біотитових гнейсів і кальцифірів, які вміщують верстви амфіболових гнейсів із графітом, що представляють п'ять–шість рудних тіл. Останні утворюють рудну зону потужністю від 10 до 300 м. Вміст графіту в рудних тілах змінюється в межах 2...17 % (в середньому 8,04 %).

Запаси графітових руд на родовищі, підраховані до глибини 100 м, складають 46,9 млн т, а загальні запаси графіту – 224 тис. т.

Слід зазначити, що Троїцьке родовище розташоване в санітарно-охоронній зоні Бердинського водосховища.

Маріупольське родовище, друга назва якого Старокримське, знаходиться північніше м. Маріуполь і частково відпрацьоване ще на початку минулого століття. Графітоносними на родовищі є біотит-хлоритові, біотит-амфіболові, гранат-біотитові і біотит-піроксенові гнейси. У будові родовища беруть участь шість рудних тіл з середнім вмістом графіту 3,92 %, які складають рудну зону протяжністю на 950 м при ширині до 250 м. Загальні запаси графіту родовища оцінюються в 176 тис. т.

Буртинське родовище Волинського мегаблоку знаходиться на північний схід від м. Шепетівки Хмельницької обл., де приурочене до смуги розвитку графітоносних порід тетерівської серії протерозою. Родовище розвідане до глибини 90 м. Представлене воно рудним покладом потужністю 49 м і середнім вмістом графіту 6,7 %. Запаси графітоносних гнейсів оцінені в 113 млн т, а прогнозні ресурси до 150 м становлять 340 млн т. Руда легко збагачувана, вихід концентрату складає 90...95 %. Враховуючи, що глибина залягання графітоносних порід складає 14...20 м, родовище може розроблятися відкритим способом.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Махаринецький рудопрояв розташований на південний схід від Буртинського родовища. Графітоносними на родовищі є біотитові гнейси потужність яких досягає 250 м, а середній вміст графіту в породі – 5,4 %.

Данишівський рудопрояв знаходиться на схід від Махаринецького в межах однієї і тієї ж Буртинсько-Махаринецько-Данишівської структури, складеної графітоносними гнейсами. Глибина залягання покрівлі продуктивної товщі, потужність якої складає 25 м, 1...3 м, а вміст графіту в породах 4,6 %. Ресурси графіту оцінюються в 740 тис. т.

Переробка графітових руд в Україні здійснюється в основному на двох підприємствах – Заваллівському та Маріупольському графітових комбінатах, які продукують цілу низку марок графіту для різних галузей промисловості (тигельний, елементний, ливарний, електровугільний, акумуляторний, олівцевий, фрикційно-металокерамічний, пороховий, спеціальний малозольний та ін.). За якістю графітова продукція відповідає світовому рівню й експортується (*Н. Коваленко, 2009*).

Пірофіліт. Пірофіліт – це шаруватий силікат, який утворює листуваті, тонкопластинчасті, радіально-променисті і зернисті агрегати. Прихованолускуваті різновиди пірофіліту називаються *агальматоліт*, *фігурний камінь* або *пагоди*. Характерною особливістю цього мінералу є різноманіття кольорів. Він може бути білим, зеленуватим, жовтуватим, буруватим зі скляним або перламутровим полиском. Досить м'який (1...2 за шкалою Мооса), а температура плавлення становить 1 700 °С. Завдяки низькій твердості і листуватій, тонкопластинчастій будові агрегатів добре піддається механічній обробці і подрібнюється до білого порошку. Він є хімічно інертним, може утримувати на своїй поверхні деякі активні хімічні речовини. Має такі властивості як слизькість, м'якість, жирність і липкість; після термічної обробки дає щільний міцний черепок, для якого властиві білий колір, невелика вологоємність, незначна усадка, хімічна стійкість, добрий опір тепловим ударам, низьке термічне розширення, тепло- і електропровідність. Мономінеральні пірофілітові породи в природі не зустрічаються. Постійними супутниками цього мінералу є кварц, серицит, польовий шпат, залізисті мінерали, каолінит і хлоритоїди. Ця мінеральна асоціація утворює так звані пірофілітові сланці, серед яких за забарвленням та структурно-текстурними характеристиками виділяють рожеві, бежеві, бузкові, зеленувато-сірі відміни, жирні або піщанисті, масивні, однорідні або смугасті.

Завдяки зазначеним властивостям пірофіліт і пірофілітові сланці використовують у виробництві високовогнетривких керамічних виробів, як наповнювач у паперовій і гумовій промисловості, у виробництві мастил, грифелів до олівців, як виробний камінь (агальматоліт), а також при виробництві прокладок до нагрівальних елементів електричних печей.

Використовують пірофіліт також при виготовленні спеціальних масляних фарб для камуфляжу військової техніки та в кораблебудуванні, в

3.6. Технологічна сировина

парфумерній і фармацевтичній промисловості для виготовлення пудри, зубної пасти тощо, у кондитерській промисловості як матеріал для обсипання та полірування цукерок; у виготовленні батарейних ящиків, покрівельного покриття, різних керамічних виробів (плиток для підлог і стін, радіодеталей, посуду, санітарної кераміки, електрофарфору, лампових патронів, наконечників для газових горілок й автогенної зварки, керамічних деталей апаратів для наварювання); алмазних коронок; вогнетривкої пірофілітової цегли, вогнетривкого цементу та бетону, для виробництва футерувального матеріалу.

В Україні родовища пірофілітових сланців відомі на північному заході Українського щита, де зосереджені в межах Овруцької структури і пов'язані з відкладами товкачівської світи овруцької серії протерозою. Тут розвідано Нагорянське, Збраньківське, Кур'янівське родовища, а також виявлена Шишанівська прогнозна площа. Державним балансом враховано запаси Нагорянського і Кур'янівського родовищ, які на цей час не розробляються.

Нагорянське родовище знаходиться в 2 км північніше с. Нагоряни Овруцького району Житомирської обл. Пірофілітові сланці залягають серед рожевих кварцитів товкачівської світи овруцької серії протерозою, де утворюють лінзи і верстви потужністю від 0,1 до 40 м. За кольором, структурно-текстурними і мінеральними ознаками серед сланців виділяють декілька різновидів: рожеві жирні, бузкові слабощисті, закрешені сильно піщані і кварцово-пірофілітові з високим вмістом кварцу. Переважають на родовищі рожеві жирні та бузкові слабо піщані різновиди.

Затверджені запаси сланців складають 1 916 тис. т. На родовищі існує кар'єр для видобутку кварциту і пірофілітового сланцю для потреб металургії, на якому вручну здійснюється епізодичний видобуток.

Збраньківське родовище розташоване в 1,5 км на північ від с. Збраньки Овруцького району Житомирської обл. У його будові беруть участь кварцити і пісковики товкачівської світи овруцької серії з прошарками пірофілітових сланців потужністю 0,1...1,5 м, загальні запаси яких складають 31,5 тис. т. Видобуток сланців проводився шахтним способом. Використовуються вони для виготовлення маякових і сажових горілок, а відходи застосовуються в керамічній промисловості.

Кур'янівське родовище знаходиться в тому ж Овруцькому районі Житомирської обл. і приурочене до зони контакту ефузивів збраньківської світи з кварцитами товкачівської світи. Репрезентоване воно пластом пірофілітових сланців потужністю від 0,7 до 1,9 м (середня – 1,3 м). Глибина залягання покрівлі пласта від денної поверхні коливається в межах 10,9...90,5 м. Вміщуючими породами є рожеві, дрібнозерністі, масивні кварцити. Загальні запаси сланців оцінюються в 346 тис. т, а прогнозні ресурси – 279,1 тис. т. На базі родовища підготовлена до експлуатації шахта (ВАТ "Кварцсамоцвіти").

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Крім зазначених родовищ, в Овруцькому районі прояви пірофілітових сланців відомі біля сс. Годотемль, Долгиничі, Рудня Франківська, Покалів та Черепки, де вони розробляються місцевим населенням для особистих потреб. Певний інтерес представляє Шишалівська площа, прогностичні ресурси якої оцінюються в 50 тис. т.

Мусковіт. Мусковіт належить до групи слюд, яка об'єднує шаруваті алюмосилікати, що утворюють цілий ряд мінералів, основними з яких, окрім мусковіту, є флогопіт і вермикуліт.

Унікальні властивості мусковіту з давніх часів привертала увагу людей. Спочатку він застосовувався лише в побутових цілях, частіше для заставки віконця, але найширше використання отримав в період розвитку електро- та радіотехніки.

Завдяки особливостям кристалічної будови мусковіт являє собою чудовий діелектрик, що визначає його основну промислову цінність. Йому також притаманні такі якості, як здатність розщеплюватись на тонкі гнучкі пластинки, підвищена хімічна стійкість до агресивних середовищ, значна міцність на розрив та тиск, висока радіаційна і термічна стійкість, низька провідність тепла і звуку та інші.

Мусковіт широко використовується в промисловості, сільському господарстві, транспорті та інших сферах народного господарства. До 80 % листової слюди йде на потреби електроніки та електротехніки, в першу чергу, для виробництва високоякісних конденсаторів, передавальних схем та систем блокування, використовується також в апаратурі для авіаційної і ракетної техніки, атомних установках, телевізійній техніці і радіолокаційних станціях, високотемпературних трансформаторах, для виготовлення спостережних вікон котлів високого тиску та інших резервуарів, в медичній техніці й лазерних приладах. На ці та деякі інші цілі в розвинених країнах щорічно витрачається біля 12 тис. т листових мусковітових напівфабрикатів. З відходів листової слюди виготовляють скрап, молоту та подрібнену слюду, луски, що використовуються для виготовлення слюдєніту і слюдопласту, підсіпки та мастил, руберойду і теплової ізоляції, як наповнювач до пластмас, лаків та фарб.

В Україні на сьогодні відсутні розвідані за промисловими категоріями родовища мусковіту, але відомо декілька перспективних рудопроявів, окремі з яких оцінені з попереднім підрахунком запасів і розглядаються як родовища. Всі вони зосереджені в трьох районах: Приазовському та Північно-Західному Українського щита і Рахівському в Закарпатті.

Приазовський мусковітоносний район займає територію однойменного мегаблока Українського щита. Тут мусковіт входить до складу пегматитових жил, які локалізуються серед докембрійських утворень в басейні р. Обіточна та її допливів (Чокрак, Кальтичія, Буртичія), утворюючи так звані пегматитові поля – Єлісеївське, Долинське та ін. До складу таких полів входить біля 30 пегматитових жил різних розмірів.

3.6. Технологічна сировина

Найбільш вивченим у відношенні мусковітоносності Приазовського району є родовище *Зелена Могила*, яке знаходиться на південний схід від с. Єлісеївка. До його складу входить чотири пегматитових жили потужністю від 8 до 20 м. Мусковіт в жилах зустрічається як у вигляді дрібних (2...3 мм) лусок спільно з біотитом, так і більш крупних лусок і пачок розміром до 4 см². Іноді спостерігаються великі виділення розміром від 10 × 15 до 20 × 30 см при товщині до 10 см. Вміст сирової слюди в жилах складає 3...4 кг/м³, а в окремих випадках може перевищувати 100 кг/м³. Попередньо оцінені запаси родовища становлять 250 т мусковіту.

Північно-Західний район розташований в межах Волинського мегаблоку Українського щита, обрамляючи з південного заходу Коростенський плутон. Про його мусковітоносність було відомо давно, а наприкінці XIX ст. слюду навіть видобували в ур. "Сусли", поблизу с. Несолонь. У 70-тих роках XX ст. пошуковими роботами тут виявлено десять перспективних площ і ділянок, на трьох з яких проведені геологорозвідувальні роботи. Це ділянки Несолонь, Усть-Більчаки і Городська. Найбільш вивченою є *ділянка Несолонь*, яка розташована в 20 км на схід від м. Новоград-Волинський. В її геологічній будові беруть участь породи тетерівської серії житомирського гранітоїдного комплексу протерозою, які вміщують жили мусковітоносних грейзенізованих гранітів. Горизонтальна потужність жил коливається в межах 10...25, а в окремих випадках – 40...50 м. Вміст мусковіту в породі змінюється від 8 до 15 %, розподілений він нерівномірно, розмір лусок становить 0,5...1,5 см, зустрічаються також скупчення цього мінералу розмірами до 10...15 см.

Ділянки Усть-Більчаки і Городська за геологічною будовою і вмістом мусковіту аналогічні Несолонській. Загальні прогнозні ресурси мусковіту в районі становлять понад 5 млн т.

У *Рахівському районі* відомі окремі прояви мусковіту, що пов'язані зі слюдистими метаморфічними породами Рахівського масиву, але вивчені вони недостатньо.

Озокерит. Мінерал з групи нафтидів, подібний зовні на бджолиний віск (синоніми – *гірський, земляний віск*), дослівно перекладається з грецької як *пахучий віск*. Представляє собою суміш вищих метанових вуглеводнів (парафіни і церезини) з рідкими нафтовими вуглеводами (маслами) і смолами. Залежно від вмісту рідких масел і смол колір озокериту змінюється від світло-жовтого до майже чорного, а консистенція – від м'якої, пластичної до твердої, крихкої. Найтвердіший різновид озокериту – *бориславіт* має запах гасу, добре розчиняється в бензині, погано – в спирті. Місцеві назви різновидів озокериту – бадда, кіндебаль, байкерит та ін.

Озокерит має високу теплоємність і низьку теплопровідність. Елементарний склад близький до складу парафіну. Питома вага 0,85...0,97 г/см³, точка кипіння від 58 до 100 °С. Розчиняється в нафті, скипидарі, не розчинний у воді.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Промислові поклади озокериту відомі у Львівській (Бориславське родовище) та Івано-Франківській (Дзвиняцьке і Старунське родовища) областях. Це найбільші в світі родовища цієї сировини.

У Передкарпатті озокерит залягає у вигляді жил і пластових тіл серед міоценових глин і тонких проверстків пісковиків, однак найпоширенішим є так званий "рудний" озокерит, вміст якого в породі 0,1...3,5 %. Озокеритові жили потужністю до 3 м в основному вже відпрацьовані (*В. Краюшкин, 1986*).

Велике *Бориславське родовище* озокериту з балансовими запасами 113,7 тис. т розробляється з 1860 р. У період розквіту озокеритової промисловості (1874 р.) тут працювало понад 4 000 неглибоких шахт-колязів, а видобуток озокериту сягнув 19 650 т. Пізніше, внаслідок вичерпання неглибоких запасів, загальний видобуток різко скоротився і за радянського часу становив у середньому 800...1 000 т/рік. Видобута руда підіймалась на поверхню, де шляхом виварювання озокерит відділявся від вміщуючої породи. Отриманий озокерит-сирець очищали й переробляли на спеціальному заводі. З 1996 р. видобуток на родовищі призупинено.

Сумарні запаси обох родовищ Івано-Франківської обл., які зараз також не розробляються, становлять 78,3 тис. т.

Завдяки своїм особливостям (висока теплоємність спричиняє його дуже повільне остигання після нагрівання), озокерит дістав широке застосування у фізіотерапевтичній практиці, передусім як добрий теплоносій.

Окрім того, численні хімічні компоненти озокериту, проникаючи через шкіру, спричиняють суттєві зміни в загальній реактивності організму. Клінічний досвід застосування озокериту свідчить, що найсприятливіші результати досягаються при лікуванні ним запальних та обмінно-дистрофічних захворювань.

Озокеритні аплікації позитивно впливають на запальні процеси, скорочують стадії ескудації і поліферації. Прискорюють регенераційні процеси, підвищують фагоцитарні показники, нормалізують тонус вегетативної нервової системи, стимулюють кровообіг. Включення аплікацій озокериту в лікувальні комплекси підвищує ефективність курортної терапії при лікуванні патології органів травлення, сечовиділення й обміну речовин. Широко застосовують озокерит та при лікуванні хвороб шкіри, патології артеріальних судин нижніх кінцівок, захворюванні суглобів, хребта, периферійних нервів, в стоматології тощо.

Варто підкреслити, що мова йде про лікування природним озокеритом, а не його заміниками чи фальсифікатом, які очевидно використовуються зараз, коли видобування природної сировини не проводиться.

Озокерит широко використовується і в інших галузях господарства:

✓ при виробництві гумовотехнічних виробів у якості пом'якшувачів і антистарителів;

3.6. Технологічна сировина

- ✓ при виробництві воскових сплавів для виготовлення пластинчастих флегматизаторів;
- ✓ в електротехнічній промисловості для виготовлення кабельних мас, електроізоляційних покриттів, у складах для просочування бавовняно-паперового оплетення проводів і кабелів (бориславський озокерит використаний у великих кількостях для ізоляції телефонного кабеля, прокладеного між Європою й Америкою);
- ✓ при виготовленні різноманітних консистентних змазок, призначених для антикорозійних покриттів;
- ✓ у паперовій промисловості для виробництва спеціальних сортів паперу (копіювального, електроізоляційного);
- ✓ у шкіряній промисловості для обробки шкіри з метою її консервації;
- ✓ в сільському господарстві для виготовлення вощини та ін.;
- ✓ у фармацевтиці й парфумерії для приготування мазей, кремів, губної помади тощо;
- ✓ в лакофарбовій промисловості для отримання високоякісних захисних і декоративних покриттів;
- ✓ в текстильній промисловості для виготовлення гідрофобних тканин, обробки волокна і тканин;
- ✓ в харчовій промисловості для отримання газо-водонепроникних покриттів харчових продуктів з метою їх тривалого зберігання, просочування тари для зберігання рідких продуктів та ін.

Таким чином, економічна зацікавленість у видобуванні й переробці озокериту очевидні.

3.6.4. Сировина адсорбційна (мінеральні сорбенти). Група включає мінерали, які при високотемпературному нагріванні мають здатність втрачати кристалізаційну воду, значно збільшуючись в об'ємі і набувати властивостей сорбувати молекули різних речовин із навколишнього середовища. До таких мінералів належать цеоліти, вермикуліт, палигорськіт і глауконіт.

Цеоліти. Найпоширенішими мінералами, які належать до групи цеолітів, є *клинотилоліт*, *морденіт*, а також *гейландит*, *десмін*, *натроліт*, *шабазит*. За сучасними даними, мінерали групи найбільш розповсюджені вслід за мінералами кремнезему, польовими шпатами й глинами. За своєю кристалічною структурою цеоліти складаються з алюмокремній-кислого каркасу (тетраедри $[(\text{Si}, \text{Al})\text{O}_4]$), що містить порожнечі й канали, де розміщені катіони лужно-земельних металів та молекули води. Дегідратовані у процесі сушки цеоліти здатні адсорбувати замість води інші речовини. Розміри каналів в багатьох цеолітів достатні для того, щоб у них проникали органічні молекули й катіони. На цій особливості цеолітів ґрунтується їх використання як молекулярних сит.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Поєднання широкого розповсюдження природних цеолітів з їх унікальними властивостями на початку 70-х років ХХ ст. спричинило буквальний вибух їхніх всебічних досліджень і, відповідно, глобальне застосування в багатьох галузях промисловості, сільського господарства й охорони довкілля. У другій половині ХХ ст. родовища цеолітів виявлено в Болгарії, Угорщині, Чехословаччині, США, Японії, Росії, Грузії. В Україні детально розвідане й експлуатується найбільше у Європі *Сокирницьке родовище* цеолітів у Хустському районі Закарпатської обл. (рис. 3.43).

Родовище за своїми масштабами й якістю корисної копалини є унікальним. Продуктивною товщею є пологий поклад верхнього горизонту плагіоліпаритових туфів. Вміст корисного компонента – клиноптилоліту закономірно зростає від підшви й покрівлі до центру покладу від 30 до 96 %, складаючи у середньому 62 %. Продуктивний цеолітовий поклад розділений на три літологічні пачки, що відповідають технологічним маркам Б, А і В. Цеолітові породи верхньої пачки (марка Б) мають середню потужність 15 м при вмісті цеоліту в середньому 53 %. Породи технологічної марки А (середня пачка) при потужності 15,2 м характеризуються середнім вмістом цеолітів 72 %, технологічної марки В (нижня пачка) – 59 % при потужності 13 м.

Промислові балансові запаси цеолітових порід підраховані на площі 180,1 га у кількості 126,1 млн т. Загальні запаси цеолітових порід (включаючи забалансові) становлять 330,8 млн т. Згідно з техніко-економічними показниками, при проектній потужності видобувного підприємства у 3,5 млн т/рік воно забезпечене запасами на 36 років. Зараз на площі розвіданих запасів діють три підприємства (ВАТ “Закарпатнерудпром”, ДП “Сокирницький цеолітовий завод” та ДП “Закарпатський цеолітовий завод”) – у 2010 р. добуто всього 5,05 тис. т сировини. Це єдине родовище в Україні, яке поставляє на ринок природні цеоліти. Потреби господарства в цеолітових рудах за даними (Б. Патон, 1998) складають від 1,5 до 3,7 млн т на рік. Окрім того, річна потреба країн СНД (потенційних споживачів) оцінюється ще у 4 млн т/рік. Альтернативним джерелом для цих країн можуть бути лише цеоліти грузинських родовищ гіршої якості.

У Закарпатській обл. розвідані також родовища поблизу с. Липча у Хустському районі та с. Водиця у Тячівському районі з прогнозними ресурсами цеолітових порід 5,4 млрд т.

Здатність цеолітів після дегідратації сорбувати молекули різних газів, розміри яких не перевищують розміри “вхідних вікон” у внутрішньокристалічні порожнини, слугує основою застосування цеолітів як сорбентів. Особливості кристалічної структури цеолітів такі, що порожнини кристалів і вікна, що дають до них доступ, розташовані так само регулярно, як атоми в кристалічній ґратці, тобто цеоліт – це сито з отворами молекулярних розмірів. При пропусканні через таке сито молекул, які розмірами й конфігурацією не відповідають відповідним параметрам, вони будуть відсіяні.

3.6. Технологічна сировина

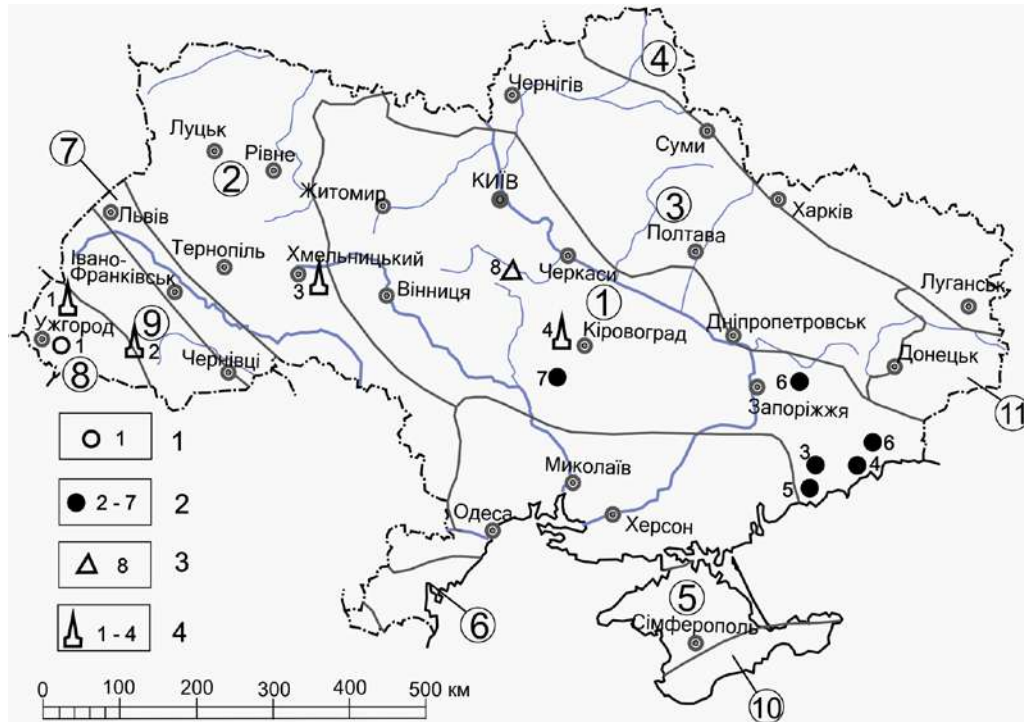


Рис. 3.43. Мінерально-сировинна база природних сорбентів

Умовні позначення: 1 – родовища цеолітів: 1 – Сокирницьке, Саригацьке та Зеленокам'яне; 2 – родовища вермикуліту: 2 – Кам'яномогильське; 3 – родовища палигорськіту: 8 – Черкаське; 4 – підприємства з видобутку природних сорбентів: 1 – Держкорпорація “Укрбудматеріали”, 2 – ТзОВ “Закарпаднерудпром”, 3 – ТзОВ КП “Ресурс”, 4 – Кіровоградський мехзавод.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Природні цеоліти характеризуються вибірковістю процесу адсорбції по CO_2 , SO_2 , що дозволяє використовувати їх для очищення відхідних газів у промисловості, а також атмосфери в ізольованих системах. Хоча відомі нині синтетичні цеоліти зарекомендували себе як високоефективні адсорбенти в багатьох процесах, однак їх практичне використання часто супроводжується значними труднощами через нестійкість в областях високих температур й агресивних середовищ, а також їхню високу собівартість.

Результати експериментальних досліджень іонообмінних властивостей клиноптилоліту показують різко виражену селективність до великих катіонів одно- і двовалентних металів, зумовлену в основному співвідношенням розмірів обмінюваних іонів і розмірів порожнин в структурі цеолітів. Дані по іонообмінних властивостях клиноптилоліту показують, що вони

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

можуть бути використані для концентрування і розділення великих катіонів лужних, лужно-земельних і деяких кольорових металів. При цьому низька вартість природних цеолітів визначає їх можливість використання в сорбційних процесах без регенерації іоніту. Так, без регенерації іоніту цеоліти можна використовувати для:

- ✓ очищення скидних вод атомних електростанцій від радіоактивних ізотопів ^{137}Cs , ^{90}Sr з наступним захороненням використаних цеолітів;
- ✓ очищення побутових стічних вод від амонійного азоту з наступним використанням цеоліту у якості амонійного добрива;
- ✓ очищення скидних вод від кольорових металів з використанням цеолітів у якості флюсу;
- ✓ очищення побутових і виробничих стоків від неорганічних і органічних речовин.

З саморегуляцією:

- ✓ використання цеолітів як фільтруючий матеріал при водопідготовці питної води.
- ✓ концентрування Sr із скидних і природних вод;
- ✓ концентрування кольорових металів з технологічних розчинів скидних і природних вод.

При використанні цеолітів у якості підстилki в тваринницьких комплексах суттєво знижується концентрація аміаку, сірководню, меркаптанів, летких амінів та інших забруднюючих речовин. Крім того, насичений стоками ферм цеоліт є комплексним добривом тривалої дії.

Після аварії на Чорнобильській АЕС з Сокирницького родовища вивезли понад 150 тис. т цеолітової крихти й піску й розсіяли їх з гвинтокрилів над зоною, закарпатський цеоліт додавали до дамб на р. Прип'ять, ним завантажували гігантські фільтри київських міських водозаборів, щоб очистити від важких металів і радіонуклідів воду Дніпра.

Застосування цеолітів для водоочищення регламентовано ТУ У14.5-00292540.001-2001 "Щебінь і пісок з природних цеолітів Сокирницького родовища", використання їх для підготовки питної води дозволено Головним санепідуправлінням Міністерства охорони здоров'я України та Київським НДІ комунальної гігієни.

Природні цеоліти виявляють чітко виражену біологічну активність. Дослідження показують, що цеоліти суттєво впливають на врожайність культурних рослин при внесенні у ґрунт разом з добривами й підвищують продуктивність тваринництва при використанні їх в якості кормових добавок.

Так, Інститутом землеробства НАНУ, Українським науково-дослідним інститутом сільськогосподарської радіології та ін. науково-дослідними центрами України підтверджено ефективність використання природних цеолітів в рослинництві при:

- ✓ вирощуванні продуктів овочівництва в закритих ґрунтах;
- ✓ внесенні разом з мінеральними й органічними добривами під урожай сільськогосподарських культур;

3.6. Технологічна сировина

- ✓ проведенні робіт з хімічної рекультивації ґрунтів;
- ✓ вирощуванні рослин в умовах зрошення.

Встановлено, що внесення цеоліту до складу тепличних поживних сумішей сприяє встановленню оптимальної кількості органічних сполук, що підтримують рН поживних речовин у межах, які забезпечують отримання максимальної врожайності. Застосування цеолітів у складі тепличних сумішей забезпечує кращий газообмін й формування міцної кореневої системи й вегетативної маси рослин, що позитивно впливає на їх врожайність. Відмічено, що в овочевих культурах, вирощених в умовах закритого ґрунту, при умові використання цеолітів, вміст нітратів у плодах зменшується на 40...50 %. Внесення цеолітів сприяє покращанню якісного складу врожаю – збільшення у плодах вітаміну С, загального вмісту цукру, амінокислотного складу білків. При використанні цеолітів покращуються умови догляду за рослинами – зменшується кількість поливів, зменшується вимивання корисних речовин з тепличних сумішей. Використання у якості тепличного субстрату загалом підвищує рентабельність виробництва овочів на 15...20 %.

Результати численних досліджень, проведених у понад 20 науково-дослідних установах України, свідчать, що внесення 10 т/га цеоліту фракції 0...1 мм на фоні повного мінерального й органічного удобрення забезпечує приріст врожаю основних сільськогосподарських культур, зменшує витрату азотних добрив завдяки адсорбції газоподібних і водорозчинних сполук азоту, підвищує коефіцієнт їх використання на 20...25 %. Одночасно, при внесенні цеоліту в супіщаних ґрунтах збільшується вміст обмінного калію на 20...45 %. При дозі цеоліту в 15 т/га врожайність пшениці підвищується на 10 %, ячменю – на 20 %, картоплі – на 32 %.

Специфічна дія цеолітоємних кормових добавок на окремі області обміну речовин і продуктивні якості тварин вивчалась спеціалістами Інституту фізіології і біохімії тварин НАНУ (м. Львів), НДІ ветеринарної медицини і кормових добавок (м. Львів) та ін. Встановлено, що дія цеолітів на біохімічні процеси при переварюванні їжі виражається у зменшенні концентрації аміаку у рубці, крові, сечовині й підвищенні вмісту магнію. Отримані результати дозволяють заключити, що згодовування цеоліту з вмістом кліноптилоліту 70 % у складі комбікормів (у межах 3...5 мас. %) супроводжується активацією анаболічних процесів в організмах жуйних тварин. Основна дія цеоліту відбувається в травному тракті і головним чином – у шлунку. Тут він, завдяки своїм сорбційним та іонообмінним властивостям, виконує роль позитивного регулятора метаболізму азотних сполук, вуглеводів, різноманітних поживних і біологічно активних сполук, гасить на 15...30 % “аміачний вибух”, стримує відтік рідини в наступні відділи травного тракту, чим знижує всмоктування аміаку та інших токсинів у кров. Потім цей ланцюжок змін позитивно впливає на ензиматичні системи шлункового та інтермедіарного метаболізму, спрямованих на більш економну витрату

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

енергії, і далі – на процеси біосинтезу і, в кінцевому рахунку, на ріст і формування продуктивних якостей тварин. Ця модель механізму дії цеоліту є найвірогіднішою і підтверджується численними дослідженнями.

Окрім того, застосування цеолітових кормових добавок сприяє виведенню з організму тварин і продукції тваринництва радіонуклідів і важких металів, збільшує збереженість молодняка, знижує захворюваність.

Технічні вимоги до муки цеолітової для тваринництва, способи застосування, дія і дозування цеолітових кормових добавок затверджені Департаментом ветеринарної медицини з ветінспекцією Міністерства агропромислового комплексу України у вигляді “Настанови із застосування борошна цеолітового для тваринництва та птахівництва” та ТУ-У 20432977.001-95 “Борошно цеолітове для тваринництва та птахівництва”.

Враховуючи фізико-хімічні властивості цеолітів, встановлено, що їх застосування покращує умови зберігання мінеральних добрив, особливо аміачної селітри й сечовини. Добавки цеолітів у кількості 2...5 % від маси мінеральних добрив додатково роблять ці добрива комплексними і пролонгують їхню дію. На Новгородському ВО “Азот” для підвищення якості азотних добрив – усунення їх злежуваності й підвищення міцності гранул в якості модифікуючих добавок використовується клиноптилоліт. Його вводять при гранулюванні добрив в масовій частці 0,25 %. При цьому в готовому продукті у 2,5...3,0 рази знижується вміст аміаку, міцність гранул зростає у 1,5...2,0 рази, розчинність добрив зменшується приблизно в 12 разів.

Позитивний вплив дії цеолітів при хімічній меліорації ґрунтів встановлено при дозі внесення 25...30 т/га. Зміна рН ґрунтового розчину досить суттєва – від рН 4,2 до рН 6,5.

Внесення 15 т/га цеоліту на супіщаному ґрунті збільшує ємність катіонного обміну на 0,9...2,1 мг-екв/100 г ґрунту, що складає 12,9...30,0 % від вихідного значення і стійко зберігається в ґрунті протягом п’яти років. Встановлено, що цеоліт має здатність частково нейтралізувати кислотність ґрунту й може використовуватись як самостійне добриво. Цеоліт, внесений в ґрунт, зменшує втрати азотних добрив, підвищуючи ефективність їх використання на 20...25 %. Володіючи здатністю адсорбувати воду, цеоліт різко змінює водний режим ґрунтів: підвищується їхня польова вологість, непродуктивні втрати вологи з шару 100 см знижуються на 28...58 %.

НВО “Будматеріали” (м. Київ) встановлено, що цеоліти Закарпаття можуть бути активними мінеральними добавками при виготовленні бетонів марок 100...400. При цьому внесення до складу бетонів цеоліту в оптимальній кількості 100 кг/м³ дає змогу зменшити витрату цементу в середньому на 50 кг при збереженні марки бетону за міцністю. Використання молотого цеоліту як активну мінеральну добавку узгоджено Держбудом України.

Науково-дослідним інститутом будівельних конструкцій Держбуду України вивчено можливість застосування цеолітів у якості наповнювачів

3.6. Технологічна сировина

для герметизуючих полімерних покриттів, а Київським інженерно-будівельним інститутом – застосування молотого цеоліту при виробництві кислото-травних шлаколузних в'язучих, сухих штукатурних сумішей.

У газовій промисловості целіт застосовується для осушки газу на різних стадіях його видобування та переробки: при закачуванні в пласт після вилучення конденсату для підтримки тиску, транспортуванні по трубопроводах в холодну пору року, зрідження природного газу й вилучення з нього гелію.

В нафтопереробній промисловості цеоліти використовуються для глибокого осушування нафтового газу, осушування рідких неграничних вуглеводів, газів реформингу, сировини на установках алкілування.

Окрім того, природні цеоліти застосовуються:

- як інгредієнти гумових сумішей (наповнювачі гуми);
- в паперовій промисловості – в якості наповнювачів паперу й картону. В Японії до 49 % від загального видобутку цеолітів використовуються саме в паперовій промисловості;
- у медицині – гранули цеоліту у дозі 500 мг/кг мають широкий спектр фармакологічної активності: сорбційну, протизапальну, антиоксидантну за якими вони перевищують препарат ентеросгель;
- у фармакології, косметичі – при виробництві дезодорантів, миючих, чистячих і поліруючих засобів, зубних паст, лікарських, косметичних і гігієнічних засобів;
- в побуті – при виробництві дезодоруючих підстилок для котів та інших домашніх тварин, дезодоруючих засобів для холодильників, взуття тощо.

Зараз, незважаючи на прийняту в свій час державну програму “Цеоліти України”, обсяги виробництва продукції на Сокирницькому заводі далекі від проектних. Серед стабільних споживачів цеолітів – Львівський водоканал, кримська фірма “Кримтепліця”, чорнобильський комплекс “Техно-центр”, литовські державні підприємства.

Вермикуліт. Мінерали групи вермикуліту – це шаруваті водні алюмосилікати магнію і заліза, які утворюються в процесі вивітрювання магнезіально-залізистої слюди (біотиту і флогопіту). Завдяки специфічному складу і структурі (значний вміст води і шарувата будова) ці мінерали при нагріванні до 650...700 °С здатні спучуватися, збільшуючись в об'ємі у 15...40 разів, утворюючи червоподібні зерна з порожнинами всередині (від чого і назва мінералу: *vermiculus* у перекладі з латинської мови означає *червоподібний*). Спучений вермикуліт є одним з найлегших матеріалів мінерального походження, але при цьому зберігає прекрасні тепло- і звукоізоляційні якості, значну вогнетривкість, адсорбційні, каталітичні властивості, пружність і хімічну інертність. Саме ці властивості зумовлюють широкі можливості для його застосування в різних галузях народного господарства.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Вермикуліт використовується в металургії при сифоновому розливанні високолегованих сталей; в будівництві для виробництва легких бетонів, різноманітних полегшених, тепло- і звукоізоляційних будівельних конструкцій, вогнезахисних деревостружкових плит і фанери, для виготовлення спеціальних декоративних штукатурних розчинів, фарб і гумових сумішей; при виробництві азбовермикулітових теплозахисних конструкцій для теплотрас і більш високотемпературних теплоносіїв; в корабле- і машинобудуванні при виготовленні термо- і вогнестійких перегородок, термостійких і віброгасячих покриттів, прокладок; у сільському господарстві при виготовленні комплексних добрив, субстрату для гідропоніки та як кормова домішка для птахів та тварин.

Висока поглинальна здатність по відношенню до органічних рідин дозволяє ефективно використовувати вермикуліт для обробки дзеркала води в морських акваторіях після аварій нафтоналивних танкерів і в місцях функціонування нафтових терміналів.

В Україні відомі три геологічні провінції, перспективні на вермикулітову сировину, у межах яких відкрито і частково розвідано понад десять родовищ із загальними запасами, що перевищують 10 млн т: Приазовська, Побузька і Придніпровська (див. рис. 3.43).

Приазовська провінція територіально відповідає однойменному мегаблоку Українського щита. Тут сировинні ресурси вермикуліту зосереджені в зонах гіпергенезу докембрійських метаультрабазитів (Андріївське родовище) і metabазитів (Кам'яногогильське родовище), в корах вивітрювання високоглиноземистих біотитових сланців (Родіонівське родовище).

Андріївське родовище знаходиться поблизу смт. Андріївка Бердянського району Запорізької обл. Продуктивною тут є кора вивітрювання базитів протерозою, а також біотитових й амфібол-біотитових гнейсів архею. Потужність рудного горизонту становить 14,1 м. Підраховані запаси гідрослюду на родовищі складають 848 тис. т. Вермикулітовий концентрат отримують шляхом мокрої дезінтеграції, класифікації і магнітної сепарації.

Кам'яногогильське родовище розташоване біля с. Назарівка Володарського району Донецької обл. в межах заповідника Кам'яні Могили. Вермикулітовою рудою є кора вивітрювання metabазитів і збагачених біотитом гнейсів архею. Середня потужність продуктивного горизонту, з вмістом вермикуліту і гідробіотиту 16,0 %, складає 10,3 м, а запаси вермикулітової сировини оцінюються в 1 860 тис. т.

Родіонівське родовище знаходиться на правому березі Бердянського водосховища між селами Осипенко і Родіонівка Бердянського району Запорізької обл. Рудою є кора вивітрювання біотитових, гранат-біотитових, силіманіт-біотитових і мусковіт-біотитових сланців з лінзами амфіболітів, амфіболових і хлорит-актинолітових сланців архею. Потужність рудної товщі з вмістом гідробіотиту 22,4 % і вермикуліту до 1 % складає 12 м. Запаси вермикулітової сировини родовища на стадії оцінки.

3.6. Технологічна сировина

Побузька провінція займає південну, південно-східну частину Дністровсько-Бузького мегаблоку Українського щита. Тут вермикуліт-гідробіотитові поклади приурочені до кори вивітрювання архейських гіпербазитів, які складають Капітанівський, Деренюхінський, Липовеньківський та інші інтрузивні масиви. Найбільш повно в межах провінції вивчене *Липовеньківське родовище*, яке розташоване поблизу с. Липовеньки Голованівського району Кіровоградської обл. Продуктивною на родовищі є кора вивітрювання пластових серпентинітів, серпентинізованих перидотитів, а також тремолітитів й актинолітитів з якою пов'язано п'ять вермикулітовмісних жиліподібних тіл протяжністю 60...170 м і потужністю 3,0...8,5 м.

Прогнозні ресурси вермикуліту на родовищі складають 190 тис. т, а гідробіотиту – 97 тис. т.

Придніпровська провінція займає територію Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита. Вермикулітові поклади регіону приурочені до кори вивітрювання метаультрабазитів архею. Практичний інтерес серед них представляють поклади *Славгородського родовища*, яке знаходиться поблизу смт. Славгород Синельниківського району Дніпропетровської обл.

Родовище являє собою зону дунітів і перидотитів протяжністю до 1 км при ширині 200 м. Потужність рудних тіл з вмістом вермикуліту і гідробіотиту до 25 % становить 10...30 м, а прогнозні ресурси родовища оцінюються в 700 тис. т.

Палигорськіт. Палигорськіт – це водний силікат магнію. Вперше був виявлений у 1861 р. на Уралі поблизу станції Палигорськ на р. Поповці, звідки й отримав свою назву.

Палигорськіт зустрічається в природі у вигляді своєрідних нашарувань на кристалічних породах або вапняках, через що його ще називають *“гірська шкіра”*, *“гірський папір”*, але палигорськітові утворення можуть складати також малопотужні прошарки в вапнякових відкладах. У високодисперсному стані він може знаходитись у глинистих породах і складати їх основну масу.

Колір палигорськіту зазвичай білий, у вологому стані із сіруватим, жовтуватим або зеленуватим відтінками. Утворює волокнисті та спутано-волокнисті агрегати. Він характеризується здатністю ефективно сорбувати газу і рідини та взаємодіяти з багатьма високомолекулярними сполуками.

Палигорськітові глини являють собою тонкодисперсні трепелоподібні породи, складені глинистими мінералами ряду водних алюмомагnezіальних силікатів. За своїми властивостями вони являють собою дуже цінну, але до цього часу нетрадиційну в Україні корисну копалину. Використовуються вони зазвичай при виготовленні термо- та солестійких бурових розчинів; за кордоном їх широко застосовують для очищення нафтопродуктів, осушування нафти і газу та інших промислововажливих матеріа-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

лів, отримання пестицидів, виробництва рідких суспензійних добрив, як вибіркового та фільтруючого сорбенту.

Мінерально-сировинна база палигорськіту України представлена одним розвіданим *Черкаським родовищем палигорськітових і бентонітових глин*, яке розташоване в центральній частині Українського щита на межі Київської і Черкаської областей.

У геологічній будові родовища беруть участь кристалічні породи докембрію, кора їх вивітрювання та осадові утворення палеогену, неогену і антропогену. Продуктивна товща бентонітових і палигорськітових глин належить до утворень нижнього міоцену. У її розрізі виділяється п'ять відмінних за мінеральним складом шарів.

Перший знизу шар потужністю до 8 м, представлений темно-сірими, щільними, сильнокарбонатизованими глинами, складеними монтморилонітом, кальцитом, гідрослюдою з домішками кварцу, польових шпатів, гранату та рудних мінералів.

Другий шар (потужність до 5 м) репрезентований зеленими, зеленувато-сірими щільними, в'язкими глинами, складеними монтморилонітом, та являє собою типовий бентоніт.

Третій шар, середня потужність якого становить 2 м, представлений світло-сірими палигорськітовими глинами з домішками монтморилоніту, гідрослюди та кластогенного матеріалу.

Четвертий шар потужністю 1,5 м репрезентований коричневими щільними глинами, складеними монтморилонітом з домішками палигорськіту.

П'ятий шар, потужність якого до 2 м, складений монтморилонітовими щільними глинами зеленуватого кольору з домішками піщаного матеріалу.

Родовище знаходиться на стадії розвідки і геолого-економічної оцінки.

3.6.5. Сировина для фарфорово-фаянсової та скляної промисловості. Сировинну базу фарфорово-фаянсової промисловості складають каолін і польовошпатово сировина, а склоробної – кварцовожильна сировина, кварцовий пісок і ріоліти.

Каолін. Каолін – світла, глиниста порода, основним складником якої є каолініт, що утворився внаслідок вивітрювання або гідротермального перетворення польовошпатових порід (гранітів, пегматитів, аплітів тощо). Назва походить від китайського *“кау-лінг” – “високі гори”*, які знаходяться на схід від м. Цзиндечжень, де у III ст. до Р.Х. вперше видобуто каолін. Окрім каолініту, каолінові глини містять у незначних кількостях кварц, опал, халцедон, польові шпати, луски слюди, уламки материнської породи, оксиди заліза та лужні метали.

Завдяки високій вогнетривкості, хімічній інертності, білизні, дисперсності, низькій діелектричній проникності, каолін відноситься до найуніверсальніших видів мінеральної сировини, бо може використовуватися як в сирому, так і збагаченому стані.

3.6. Технологічна сировина

Без збагачення, навіть при вмісті зерен кварцу і польових шпатів 45... 50 % піщано-алевритової розмірності, каолін застосовують у виробництві напівкислих кислотостійких вогнетривів, фаянсу, будівельної кераміки. У великих кількостях використовують природно-відмучені (осадові) каоліни, що містять до 10 % піщано-алевритових часток для виготовлення основних вогнетривів, електрокерамічних і кислототривких виробів, грубої кераміки, а також як пластифікуючі домішки до фарфорових мас.

Збагачений каолін використовують у паперовій промисловості, при виробництві господарсько-побутового, електротехнічного, художнього фарфору, санітарно-будівельного, господарського і технічного фаянсу та виробів з тонкої кераміки.

Як наповнювач каолін використовують також у виробництві пластмас, гуми, штучних шкір, тканин, лінолеуму, у миловарному виробництві, при виготовленні олівцевих грифелів, косметичних і парфумерних паст, кремів, мазей, пудри тощо. У фармацевтичному виробництві добре очищений каолін застосовується як в'язуча домішка до багатьох лікувальних препаратів.

Каолін використовують також як засіб, що оберігає агродобрива від злежування, і у виробництві портландцементу. Збагачений каолін застосовують при виготовленні каталізаторів, які прискорюють процес очищення нафти і газу.

При хімічній і термохімічній переробці каоліну одержують сірчано-кислий алюміній, який використовують як ефективний коагулянт для очищення питних і промислових вод.

Вторинний каолін, у складі якого разом з каолінітом присутні кварц, польовий шпат, тонколускуватий мусковіт, графіт, силіманіт, циркон, рутил, монацит та інші важкі мінерали, є комплексною сировиною. Відмиті при збагаченні каоліну кварцові піски використовують для виробництва скла, тонкої кераміки, абразивів; кварц-польовошпатовий концентрат – для виготовлення скла; слюдяну фракцію – для виробництва гумотехнічних виробів; невідмиті піски використовуються як будівельний матеріал.

Головним споживачем вторинних каолінів є вогнетривна промисловість чорної металургії, що використовує їх для виготовлення шамотних виробів.

В Україні родовища і перспективні прояви каоліну зосереджені в межах Українського щита та його схилів, утворюючи каоліноносну провінцію, що простягається більше ніж на 950 км від Полісся до берегів Азовського моря при ширині до 350 км. Тут розвідано близько 150 родовищ первинного і вторинного каоліну. Окрім Українського щита поклади каоліну відомі також на Закарпатті та в зоні зчленування Дніпровсько-Донецької западини з Воронезьким масивом (рис. 3.44).

Державним балансом запасів України враховано 41 родовище каоліну з загальними запасами 1 159 млн т. Розробляється 25 родовищ.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

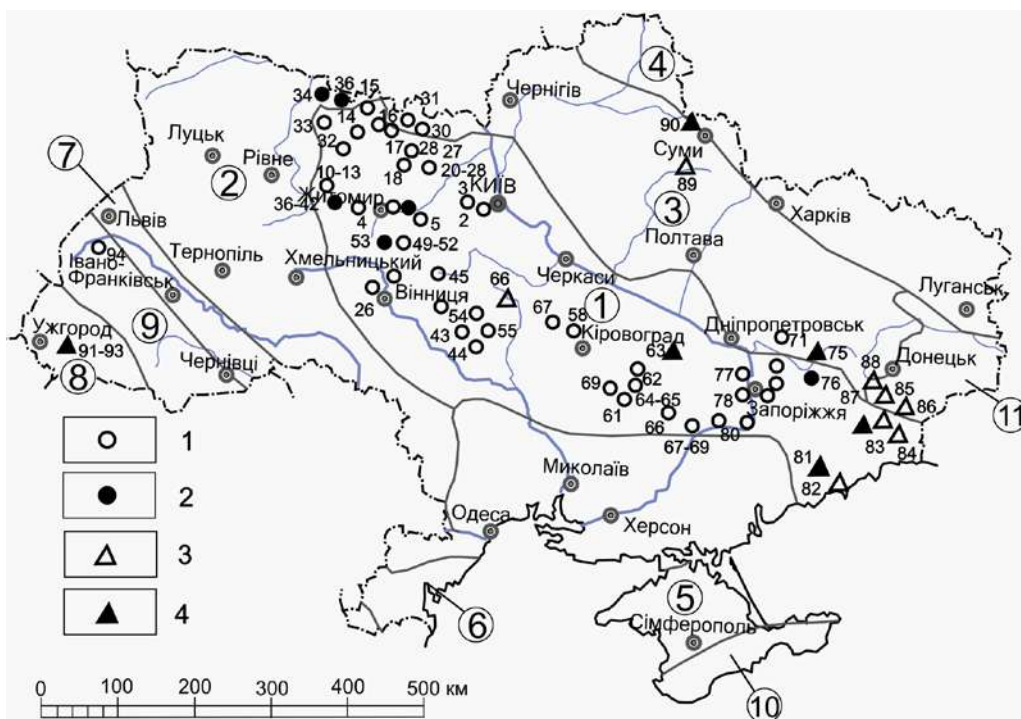


Рис. 3.44. Розташування родовищ каоліну

Умовні позначення: 1 – родовища первинних каолінів, які не розробляються; 2 – родовища первинних каолінів, які розробляються; 3 – родовища вторинних каолінів, які не розробляються; 4 – родовища вторинних каолінів, які розробляються.

Родовища за областями:

Житомирська обл.: 1 – Лозовиківське, 2 – Вербівське, 3 – Котельнянське, 4 – Дубищанське, 5 – Житомирське, 6 – Крошанське, 7 – Костянтинівське, 8 – Кам'янобрідське, 9 – Шаберівське, 10 – Смоківське, 11 – Токарівське, 12 – Дубрівське, 13 – Пило-Курманське, 14 – Городницьке, 15 – Олевське, 16 – Купецьке, 17 – Чмельське, 18 – Королівське, 19 – Максимівське, 20 – Киянка, 21 – Колонія Крук, 22 – Олександрівське, 23 – Бражинське, 24 – Урочище Кошари, 25 – Добринське, 26 – Чоповицьке; 27 – Домолецьке; 28 – Шатрищенське, 29 – Чигиринське, 30 – Межиріцьке; 31 – Чиревківське.

Рівненська обл.: 32 – Голичувське, 33 – Дерманівське, 34 – Клесівське, 35 – Остківське.

Хмельницька обл.: 36 – Токарівське, 37 – Кубинське, 38 – Новицьке, 39 – Майдан-Вільське, 40 – Буртинське, 41 – Староліське, 42 – Городнівське.

Вінницька обл.: 43 – Сумовка, 44 – Березни, 45 – Райківське, 46 – Хреновське, 47 – Парпуровецьке, 48 – Турбівське, 49 – Самгородське, 50 – Збарож-Губіно, 51 – Германівське, 52 – Красне, 53 – Глухівецьке.

Черкаська обл.: 54 – Циберманівське, 55 – Уманське, 56 – Новоселицьке.

Кіровоградська обл.: 57 – Софіївське, 58 – Катеринівське, 59 – Шпільевське, 60 – Петровське.

3.6. Технологічна сировина

Закінчення рис. 3.44

Дніпропетровська обл.: 61 – Христофорівське, 62 – Гейківське, 63 – П'ятихатське, 64 – Васильківське, 65 – Софіївське, 66 – Усть-Кам'янське, 67 – Томаківське, 68 – Хутір Бігма, 69 – Славгородське, 70 – Афанасіївське, 71 – Роздольське, 72 – Роздорське, 73 – Вишневецьке, 74 – Циганівське, 75 – Нікольське, 76 – Просянівське, 77 – Белаське, 78 – Михайло-Левшино, 79 – Запорізьке, 80 – Івано-Аннівське, 81 – Пологівське, 82 – Конкські Роздори.

Донецька обл.: 83 – Володарське, 84 – Бохарівське, 85 – Преображенське, 86 – Богородицьке, 87 – Володимирівське, 88 – Костянтинівське.

Сумська обл.: 89 – Руднівське, 90 – Глухівське.

Закарпатська обл.: 91 – Квасівське, 92 – Берегівське, 93 – Керецьке, 94 – Дубриницьке.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Родовища первинних каолінів приурочені до кори вивітрювання докембрійських кристалічних порід. Поклади мають площадну, гніздову, кишенеподібну та іншу форму. Їх потужність коливається від декількох сантиметрів до десятків і сотень метрів, залежно від тривалості і глибини розвитку процесів вивітрювання, а також від збереження цих утворень від подальших розмивів. На родовищах, що експлуатуються, потужність покладів, які залягають на глибинах від 5 до 42 м, коливається в межах 1,4...120 м. Залежно від материнських порід первинні каоліни представлені двома підтипами: гранітні, які сформувалися у процесі вивітрювання гранітів, і гнейсові, що утворилися по гнейсах.

Вторинні каоліни утворюються внаслідок розмиву і перевідкладення у водному середовищі каолінової речовини або, як це зазвичай відбувається, продуктів каолінової кори вивітрювання. Поклади вторинних каолінів формуються при однократному перемиванні і відкладенні на невеликих відстанях від джерела зносу. Це зумовлює тісний зв'язок первинних і вторинних каолінів, а також умовність їх розчленування. При перевідкладенні продуктів розмиву первинних каолінів відбувається нагромадження у великій кількості зерен кварцу, а нестійкі мінерали руйнуються, що сприяє природному збагаченню каолінів. Продуктивні товщі, що вміщують поклади вторинних каолінів, незалежно від їх віку, характеризуються однотипним літологічним складом і репрезентовані чергуванням різнозернистих, погано відсортованих каолінистих пісків і вторинних каолінів, як чистих, так і запісочених. У розрізі продуктивної товщі промислові поклади зазвичай приурочені до її нижньої частини. Їх потужність не витримана і змінюється від перших метрів до 15...20 м. Промисловими вважаються поклади з потужністю понад 1 м.

Розподіл вторинних каолінів на Українському щиті визначається палеогеографічними умовами часу їх накопичення. У північно-західній частині регіону (Волинський мегаблок і західна частина Дністровсько-Бузького) вторинних каолінів немає, оскільки вони і значна частина покладів первинних каолінів змиті подальшою ерозією. У центральній частині Україн-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

ського щита вторинні каоліни приурочені до двох стратиграфічних рівнів. Це антський ярус нижньої крейди і бучацька серія еоценового віку. В східній частині щита вторинні каоліни пов'язані з відкладами міоцену (полтавська серія).

Розглянемо для прикладу декілька родовищ Волинської та Подільської субпровінцій.

Волинська субпровінція охоплює північно-західну частину щита в межах Житомирської, східної частини Рівненської та північної частини Хмельницької областей. Осадочний чохол тут практично відсутній і кора вивітрювання збереглася лише у заглибинах рельєфу і тектонічних депресіях. Родовища каолінів зосереджені у південно-західній частині субпровінції та об'єднуються у Дубровсько-Хмельівський каоліновий район. Каоліни цих родовищ використовуються для виготовлення напівкислої вогнетривкої цегли та виробництва тонкої кераміки. У Хмельницькій обл. розвідані вісім родовищ таких каолінів, розташованих на території двох адміністративних районів: Полонського та Шепетівського. За величиною запасів це дрібні (п'ять) та середні родовища.

Майдан-Вільське (Хмельівське) родовище розташоване поблизу залізничної станції Майдан-Віла і представлене лужними каолінами, розвинутими по гнейсах, гранітах та мігматитах. Каоліни тут білі, інколи із жовтуватим відтінком, слабо пластичні, вогнетривкість їх 1 650...1 710 °С. Вихід каолінового концентрату становить 43 %, якість останнього невисока – він містить 1,2 % Fe₂O₃ і 0,38 % TiO₂. Родовище розробляється Майдан-Вільським комбінатом вогнетривів. Каолін-сирець використовується для виробництва нормальної напівкислої вогнетривкої цегли марок ПБ і ПВ, вогнетривкої цегли марок ШЛ, ШБ та шамотного порошку.

Подільська каолінова субпровінція займає північну частину Вінницької, південно-східну – Житомирської та крайню східну частину Хмельницької областей. Північна межа її проходить по лінії міст Житомир, Полонне, Шепетівка, Славута. Для субпровінції характерна добре збережена потужна кора вивітрювання, розвинена по гранітоїдах подільського чарнокітового, житомирського і кіровоградського комплексів та гнейсах бузької серії. У межах субпровінції знаходиться один з найбільших у країні Глухівецько-Турбівський каоліновий район. В районі зосереджено до 45,7 % розвіданих в Україні запасів первинних каолінів, а видобуток становить біля 25 % від загальнодержавного. Детально розвідані чотири родовища каолінів: Турбівське, Глухівецьке, Жежелівське та Велико-Гадоминецьке. Розробляються перші два родовища.

Турбівське родовище розташоване на території Липовецького району і приурочене до порід подільського чарнокітового комплексу та бузької серії гнейсів. Воно представлене переважно строкатоколірними каолінами із сірими, жовтими та кремевими відтінками. Збагачений каолін родовища через високий вміст оксидів заліза (3...5 %) має кремове забарвлення і білизну 65...80 % за фотометром, тобто є непридатним для виробництва тон-

3.6. Технологічна сировина

Таблиця 3.19

Розподіл запасів каоліну за адміністративними областями України

Область	Кількість родовищ / з них розробл.	Запаси А+В+С ₁ , тис. т на 1.01.2011 р.	Видобуток у 2010 р., тис. т	Родовища та діючі на їх базі підприємства
Вінницька	4/4	147 915	314	<i>Глухівецьке</i> (ЗАТ "Глухівецький ГЗК", ЗАТ "Глухівецький каоліновий завод") <i>Жежелівське</i> (ЗАТ "Жежелівський каолін") <i>Турбівське</i> (ВАТ "Турбівський каоліновий завод")
Дніпропетровська	2/1	119 550	432	<i>Просянівське-діл. Вершинська</i> (Просянівський ГЗК)
Донецька	5/3	60 981	356	<i>Богородицьке (Біла Балка)</i> (ВАТ "Великоанадольський вогнетривний комбінат", НВП "Донбаснерудпром", ТзОВ "Донбаскераміка") <i>Володимирське (діл. 3)</i> (ВАТ "Великоанадольський вогнетривний комбінат") <i>Катеринівське</i> (НВП "Донбаснерудпром")
Житомирська	5/5	14 800	137	<i>Дубрівське</i> (КП "Баранівський фарфоровий завод") <i>Ділянка Західна</i> (ВАТ "Львівський керамічний завод")
Закарпатська	1/1	4 221	7	<i>Берегівське</i> (СП "Керамнеруд")
Запорізька	2/2	74 541	65	<i>Пологівське (діл. 1, 2)</i> (ЗАТ "Мінерал")
Кіровоградська	7/1	38326	147	<i>Обознівське</i> (Кіровоградське рудоуправління)
Рівненська	3/1	3 808	0,035	
Хмельницька	9/5	7 932	107	<i>Майдан-Вільське (діл. Новики)</i> (Полонський завод "Маяк") <i>Майдан-Вільське (Хмельівське)</i> (ВАТ "Майдан-Вільський комбінат вогнетривів") <i>Майдан-Вільське (Новиківське-Півн. блок)</i> (ВАТ "Полонський фарфоровий завод")
Черкаська	3/1	41 087	160	<i>Новоселицьке</i> (ВАТ "Ватутінський комбінат вогнетривів") <i>Мурзинське (діл. Північна)</i> (ВАТ "Ватутінський комбінат вогнетривів")

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

кої кераміки і паперу. Традиційно використовується як наповнювач гуми та штучних шкір, а також у виробництві пестицидів. Родовище експлуатується з 1912 р., в цей час – Турбівським каоліновим заводом та комерційними структурами.

Глухівецьке родовище (Козятинський район) білих, сірувато-білих, кремєвих каолінів сформоване по апліт-пегматоїдних гранітах, чуднівсько-бердичівських мігматитах та гнейсах. Родовище приурочене до ділянки потужної кори звітрювання кристалічних порід. Збагачений каолін характеризується підвищеним вмістом діоксиду титану та непостійним вмістом оксидів заліза. Білизна каолінового концентрату залежно від сорту коливається від 74 до 96 % за фотометром.

Родовище експлуатується з 1901 р. Зараз на його базі працює Глухівецький каоліновий комбінат, продукція якого поставляється підприємствам фарфоро-фаянсової, хімічної, радіокерамічної, легкої та паперової галузей промисловості. У виробництві тонкої кераміки глухівецькі каоліни через низьку механічну міцність застосовуються лише в суміші з просянівськими каолінами. Крім цього, у невеликій кількості каолін родовища використовується також при виробництві кабелю, гуми, ультрамарину, вогнетривів, парфумерії.

У Вінницькій обл. підготовлено до експлуатації Велико-Гадоминецьке родовище.

Велико-Гадоминецьке родовище розташоване у Козятинському районі за 5 км на північ від Глухівецького каолінового комбінату. Кора вивітрювання тут розвинута по чуднівсько-бердичівських гранітах і мігматитах, а також по апліт-пегматоїдних гранітах, біотит-плагіоклазових і гранат-біотит-плагіоклазових гнейсах. Первинні каоліни родовища переважно білі, інколи з світло-голубими та світло-кремєвими відтінками. Складені з каолініту (59 %) та кварцу (40 %), а як домішки присутні гідрослюди, мінерали заліза й титану, акцесорні – циркон, монацит, апатит. Температура плавлення каоліну становить 1 700 °С.

Каоліновий концентрат родовища відрізняється виключно високою білизою – до 88...90 % за лейкометром, низьким вмістом оксиду заліза, дещо підвищеним вмістом діоксиду титану та майже повною відсутністю оксидів кальцію, калію, натрію, сірки. Для родовища характерна також висока природна дисперсність каолінового концентрату. Понад 80 % всіх запасів сировини відповідають вимогам щодо каолінів вищих сортів для паперової промисловості. Перелічені характеристики визначають напрямки застосування каолінів: для виробництва крейдового паперу, як наповнювач білої та кольорової гуми, для виробництва радіотехнічних виробів, ультрамарину, електротехнічного силуміну, недротяних резисторів тощо. У виробках тонкої та електрокераміки сировина родовища може використовуватись лише як добавка (20...50 %) до більш міцного просянівського каоліну.

3.6. Технологічна сировина

Запаси промислових категорій у родовищі становлять 83 млн т, ще 246 млн т оцінено за категорією С₂. Родовище потребує значних інвестицій для проведення видобувних робіт. Передбачається експлуатація комерційними структурами та Українською каоліновою компанією.

Польовошпатова сировина. Термін “польові шпати” використовується в геології з середини XVIII ст. і пов'язаний, з одного боку, з грецьким “*spate*” – “*пластина*”, а з іншого – з постійними знахідками цього мінералу в польових умовах. Польові шпати є найбільш поширеними породоутворювальними мінералами земної кори. Їх частка в складі магматичних гірських порід складає 60 %, вони є головними складниками пегматитів, гнейсів, багатьох кристалічних сланців, різноманітних метасоматитів, а також деяких осадових порід.

Серед польових шпатів найпоширенішу групу мінералів складають калієві і натрово-калієві каркасні алюмосилікати, до яких належать *мікроклін*, *ортоклаз*, *санідин* й *анортоклаз*. На другому місці *плагіоклази* (кальцій-натрієві польові шпати), які представляють ізоморфний ряд *альбіт* – *анортит*. Третє місце належить фельдшпатоїдам (недонасиченим кремнекислотою алюмосилікатам), які представлені такими мінералами, як *нефелін*, *лейцит*, *содаліт*, *нозеан* і *гаюїн*.

Польовошпатові і кварц-польовошпатові сировини є основним компонентом шихти для виробництва поширених сортів скла. Присутність польових шпатів у складі шихти надає склу термічної і хімічної стійкості, підвищує його в'язкість.

Друга сфера використання польових шпатів – керамічна промисловість. Вони є невід'ємною складовою шихти для фарфорових виробів, компонентом глазурі, вогнетривкої емалі, керамічних плиток, кахлю, промислової кераміки. Тонкопомелені польові шпати використовують також як наповнювачі у виробництві певних сортів гуми, пластмас і паперу.

Польові шпати використовують і при виготовленні абразивних виробів як керамічну зв'язку. Деякі різновиди польових шпатів (іризуючі плагіоклази, амазоніт, сонячний і місячний камінь, авантюрин та ін.) застосовуються як виробне або напівкоштовне каміння.

Найбільше промислове значення для виробництва польовошпатової сировини мають гранітні пегматити, мікроклін-альбітові граніти і нефелінові сієніти, аркозові пісковики і лужні каоліни, польовошпатові відходи при збагаченні лужних первинних каолінів. Рідше використовуються альбітити, анортозити, лабрадорити, нефелініти і сієніти.

Україна за видобутком польового шпату займає 39 місце серед основних 57 країн видобувників і шосте місце за загальними запасами, які оцінюються в 9,1 млн т, після таких лідерів, як Білорусь, Росія, Чехія, Філіппіни та Узбекистан.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Основною польовошпатовою провінцією є Український щит та його схили, де родовища польових шпатів пов'язані з архей-протерозойськими гранітоїдними комплексами. Найбільш багаті високо- і середньоякісними польовими шпатами є родовища керамічних пегматитів зосереджені в Житомирській (*Полонно-Баранівське, Малинське, Житомирське, Грузливецьке*), Рівненській (*Більчаківське, Корецьке, Городницьке*), Хмельницькій (*Майдано-Лібунівське*), Запорізькій (*Єлисеївське, Гуляйпільське, Андріївське, балка Великого Табору*) і Донецькій (*Краснівське, Анадольське*) адміністративних областях (рис. 3.45).

Для отримання польовошпатової сировини промислове значення мають також неогенові мікрогранодіорити і ріолітові туфи Вигорлат-Гутинської вулканічної зони Закарпаття (*Берегівське, Дубриницьке родовища, родовище Вергель*). Державним балансом запасів корисних копалин враховано 11 родовищ польових шпатів, з яких на сьогодні розробляється чотири родовища пегматитів (*Грузливецьке, Балка Великого Табору, Більчаківське, Дубриницьке*) та одне техногенне родовище (*Мазурівське*).

Перспективною для отримання польовошпатової сировини є кора вивітрювання гранітів, а також перехідні зони каолін-гранітоїдної кори вивітрювання. При розробці цього виду сировини можна виділяти польовошпатові, кварцові і каолінові фракції. Такі породи поширені в районі ст. Просяна Дніпропетровської обл., с. Митрофанівка на Кіровоградщині, с. Благодатне Миколаївської обл. (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Розподіл балансових запасів польовошпатової сировини за адміністративними областями України

Область	Кількість родовищ / з них розробл.	Запаси А+В+С ₁ , тис. т на 1.01.2011 р.	Видобуток у 2010 р., тис. т	Родовище та підприємства, що його розробляють
Донецька	2/1	1 409	–	
Житомирська	2/2	175	83,8	<i>Грузливецьке</i> (ТзОВ "Корал"); <i>Гірне (Гірське)</i> (ДП "Шпат")
Закарпатська	1/–	74	–	<i>Дубриницьке</i> (ВАТ "Стеатит")
Запорізька	1/1	5 816	2,4	<i>Балка Великого Табору</i> (ТзОВ "Пегматит")
Кіровоградська	1/–	запаси не затверджені	39,5	<i>Лозуватське</i> (ТОВ "Георесурси")
Рівненська	3/1	311	0,025	<i>Більчаківське</i> (ВАТ "Березнефарфор")
Черкаська	1/–	С ₂ – 192 703	–	
Всього в Україні	11/5	7 787	125,8	

3.6. Технологічна сировина

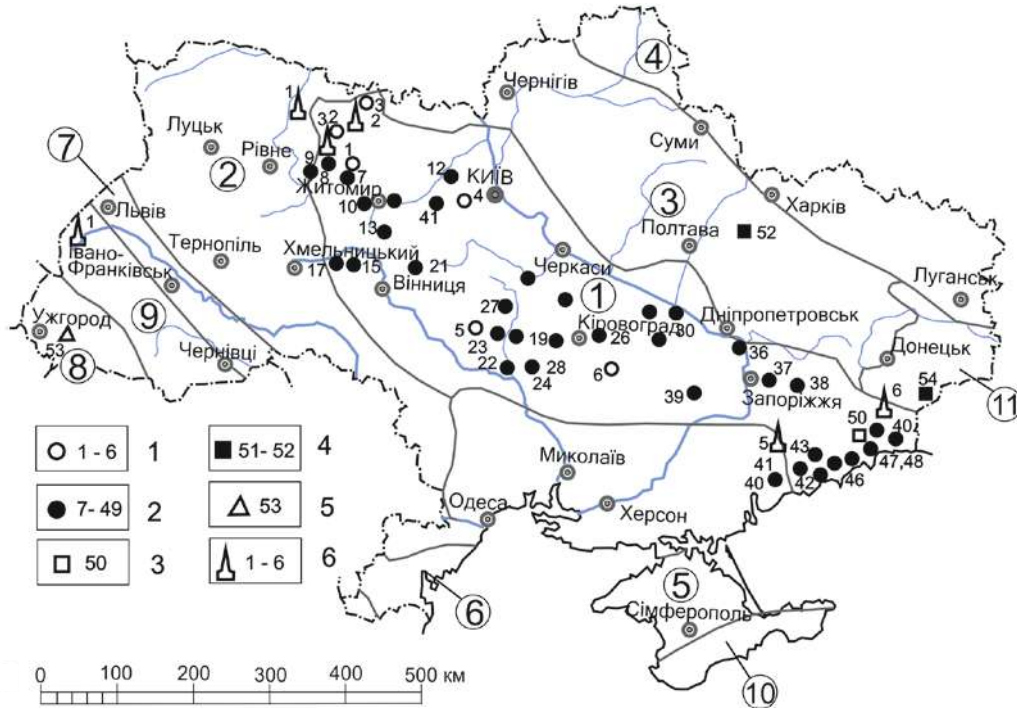


Рис. 3.45. Розташування родовищ польвошпатової сировини

Умовні позначення: 1 – родовища, пов'язані з гранітами: 1 – коростенського комплексу, 2 – кишинського комплексу, 3 – осницького комплексу, 4 – фастівського комплексу, 5 – побузького комплексу, 6 – кіровоградського комплексу;

2 – родовища, пов'язані з пегматитами: 7 – Полонно-Баранівське, 8 – Корецьке, 9 – Городницьке, 10 – Житомирське, 11 – Коростишівське, 12 – Кочеро-Забілочівське, 13 – Чудново-Бердичівське, 14 – Остропольське, 15 – Хмельницьке, 16 – Жмеринське, 17 – Летицьке, 18 – Яблунево-Володарське, 19 – Уманське, 20 – Богуславське, 21 – Липовецько-Львівське, 22 – Савранське, 23 – Середньобузьке, 24 – Первомайське, 25 – Смілянське, 26 – Новомиргородське, 27 – Тальнівське, 28 – Новоукраїнське, 29 – Кіровоградське, 30 – Кременчуцьке, 31 – Олександрійське, 32 – Жовторіченське, 33 – Інгулецьке, 34 – Комендантівське, 35 – Базавлуцьке, 36 – Дніпропетровське, 37 – Запорізьке, 38 – Сурсько-Михайлівське, 39 – Токмаківське, 40 – Єлисеївське, 41 – Андріївське, 42 – Родіонівське, 43 – Федорівське, 44 – Мануїльське, 45 – Катеринівське, 46 – Кам'яномогильське, 47 – Октябрське, 48 – Валі-Тарамське, 49 – Анадольське та Грузько-Єланчицьке;

3 – родовища, пов'язані з нефеліновими сієнітами: 50 – Октябрського масиву;

4 – родовища, пов'язані з польвошпатовими пісками та пісковиками: 51 – Південний Донбас, 52 – Дніпровсько-Донецька западина;

5 – родовища, пов'язані з мікрогранодіоритами: 53 – Берегівське, Дубриницьке, Вергедь.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

На діючих гірничодобувних і переробних підприємствах, які видобувають та переробляють корисні копалини, пов'язані з гранітами, пегматитами

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

тами та іншими збагаченими польовими шпатами і кварцом магматичними і метаморфічними породами, утворюються “хвости”, з яких можна отримувати кондиційну техногенну кварц-польовошпатову сировину для виготовлення будівельної кераміки, кислототривів, у абразивній, металургійній, емалевій, теплоізоляційній та інших галузях промисловості.

3.6.6. Сировина для кам'яного литва. Кам'яне литво – це матеріали і вироби, що виготовляються шляхом відливання з розплавлених гірських порід або металургійних шлаків. Найкращою природною сировиною для кам'яноливарної промисловості є магматичні породи основного складу: діабазы, базальти, андезити-базальти, габро-діабазы і близькі до них за валовим хімічним складом метаморфічні та осадові породи – сланці, амфіболіти, глини, піски тощо.

Виробництво різних виробів із гірських порід шляхом їх розплавлення з подальшим розливанням у форми (кахілі) та відпалюванням є досить поширене. Такий спосіб одержання виробів відповідної форми є простим і дешевим порівняно з механічною обробкою гірської породи. У багатьох випадках лите каміння може замінити чорні та кольорові метали, спеціальні сплави, кераміку та інші дефіцитні матеріали.

Лите каміння має високу кислото- та лугостійкість, твердість, стійкість до підігріву, міцність, вогнетривкість, термо- та морозостійкість, декоративність тощо.

Продукція каменеливарного виробництва різноманітна – це плити для сходів, підвіконня, підлоги і бруківки, інші елементи будівельних конструкцій, станини для машин та механізмів, опори для стовпів електропередач та інших несучих конструкцій, тюринги підземних тунелів, кислото- й лугостійкі місткості та футерувальні плитки, кулі для млинів, броня для каналів гідрозоловиведення на теплоелектростанціях, різні фасонні вироби, облицювальні плитки тощо.

За останні півстоліття широко застосовуються технології виготовлення мінеральної вати, як продукту каменеливарного виробництва. Це легкий матеріал, який складається з тонких, переплутаних між собою пористих волокон, і має високі тепло- і звукоізоляційні властивості. Вата знайшла широке застосування в будівництві для утеплення стін, теплоізоляції трубопроводів і промислової апаратури, звукоізоляції. Вона не горить і не гниє, може застосовуватися при температурі 700...800 °С.

Каменеливарне виробництво, або як його ще називають *петрургія*, існує понад 200 років. Перші експерименти з переплавлення базальту проведено у Франції в 1777 р., проте ще 1727 р. французький вчений Реомюр шляхом переплавлення з подальшим застиганням деяких мінеральних утворень отримав новий тип фарфору. Перший патент на отримання кристалічного каменю з металургійних шлаків видано у Німеччині в 1778 р., а в 1854 р. в Росії вже виготовляли з плавленого базальту труби, циліндри та інші вироби.

3.6. Технологічна сировина

Будівництво першого каменеливарного заводу розпочато у Франції в 1913 р., але через війну він був запущений в експлуатацію лише в 1921 р. Завод випускав ізолятори, кислотостійкі вироби і плити для підлоги. Сировиною слугували базальти.

У 1922 р. побудовано каменеливарний завод у Німеччині. Під час Другої світової війни його зруйновано і відновлено у 1946 р. На заводі налагоджено виробництво кам'яноливарних виробів із мідеплавильних шлаків Мансфельдського металургійного комбінату.

У 50-ті роки ХХ ст. каменеливарне виробництво почало інтенсивно розвиватися в східноєвропейських країнах і на американському континенті. Побудовано заводи в Чехословаччині, Польщі, Болгарії і Радянському Союзі. Сировиною зазвичай слугували базальти, а виготовляли на них плити, труби, деталі для машин, сопла двигунів, мінеральну вату тощо.

У 1959 р. перший каменеливарний завод побудовано у Китаї. Його сировинну базу складали долерити, горнблендити, мартенівські шлаки і хроміти.

Ініціатором створення каменеливарного виробництва в СРСР виступив у 1925 р. академік Ф. Ю. Левінсон-Лесінг, який спільно з професорами О. Гінзбургом і П. Флоренським провели ряд експериментальних досліджень, на основі яких у 1932 р. в Москві побудовано перший на теренах Радянського Союзу каменеливарний завод. Він випускав ізолятори, а сировиною слугували карельські долерити, уральські горнблендити і рівненські базальти. Продукція заводу складала від 8 до 17 т литва на добу.

Перший в Україні Донецький каменеливарний завод споруджено у 1958 р., а згодом введено в експлуатацію невеликі підприємства і цехи з виробництва каменеливарних виробів, ситалітів і штучних мінеральних волокон у Кривому Розі, Дніпропетровську, Запоріжжі та Києві. Сьогодні в Україні функціонує понад 100 підприємств або окремих цехів з виробництва кам'яного литва, штучних мінеральних волокон і вати, які використовують виключно вітчизняну сировину: базальти, андезитобазальти, долерити, долеритові порфірити, габро-долерити, габро, діорити, горнблендити, амфіболіти, амфіболізовані піроксеніти і кристалічні сланці, актинолітиту, тремолітиту та інші основні й ультраосновні породи. Поширені вони на Волино-Поділлі, в Закарпатті, на Українському щиті та в зоні його зчленування з Донбасом і Гірському Криму (рис. 3.46).

У межах *Волино-Поділля* родовища каменеливарної сировини зосереджені на території Рівненської обл. Тут розвідано п'ять родовищ базальтів: *Івано-Долинське*, *Берестовецьке*, *Рафалівське*, *Іванчанське* і *Великомідське* із загальними запасами 135 млн т. Усі вони складені покривами темно-сірих дрібнозернистих базальтів рифейського віку потужністю 20... 25 м. Характерною особливістю цих утворень є стовпчаста окремість. Крім того, на території області є низка поки нерозвіданих родовищ: *Полинецьке*, прогнозні ресурси якого оцінюються в 70 млн т; *Голубка*, ресурси якого сягають 85 млн т; прояви *Малоосницький* і *Балаховичі*.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

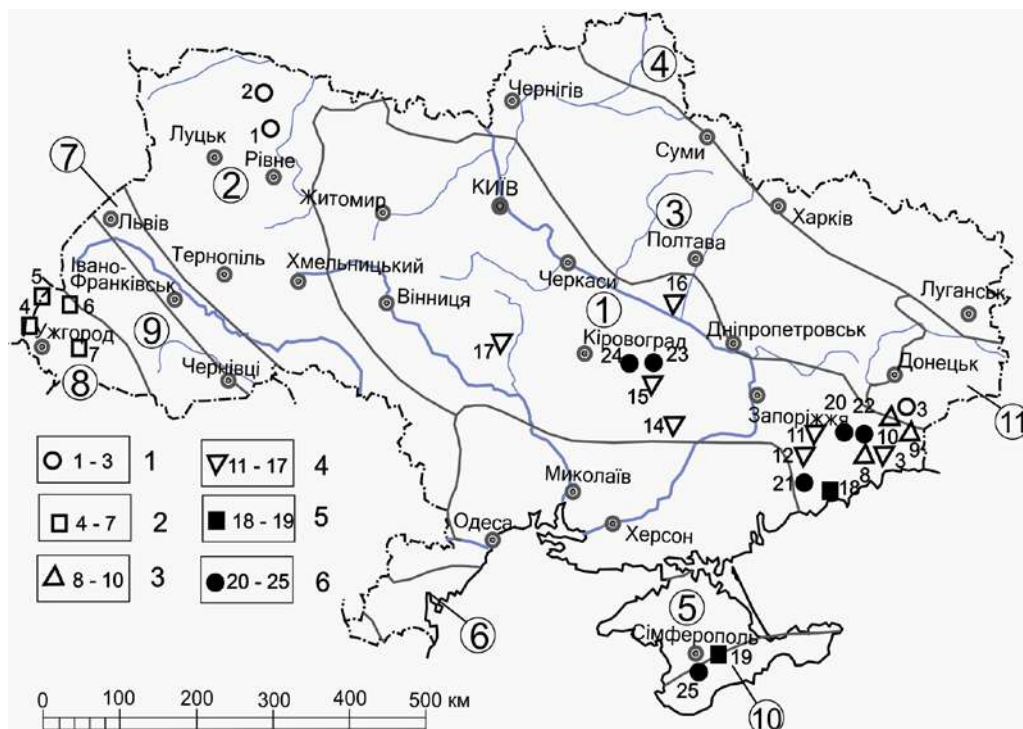


Рис. 3.46. Розташування родовищ для кам'яного литва і штучних мінеральних волокон

Умовні позначення: **1 – родовища базальтів:** 1 – Івано-Долинське та Берестовецьке, 2 – Рафалівське та Іванчинське, 3 – Комишуваське та Волноваське; **2 – родовища андезитів та андезитобазальтів:** 4 – Радванське та Онковецьке, 5 – Каменицьке, 6 – Кіровське, Кленовецьке та Шагівське, 7 – Підгородненське та Сельцівське; **3 – родовища метасульфідних базальтів:** 8 – Андріївське, Північноандріївське та Козинське, 9 – Маріупольське, Хутір Садовий; **4 – родовища амфіболітів:** 11 – Сухоконське, 12 – Новоселицьке, 13 – Захарівське, 14 – Шолохівське, 15 – Криворізьке, 16 – Горішньоплавнинське, 17 – Тальнівське; **5 – родовища габро та діоритів:** 18 – Оленівське, 19 – Курцівське; **6 – родовища долеритів, габро-долеритів та діоритових порфіритів:** 20 – Васильківське, 21 – Салтичанське та Обіточне; 22 – Білоцерківське, 23 – Коломийцівське, 24 – Інгульське, 25 – Позовське.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

У *Закарпатті* петрургічна сировина представлена родовищами андезитів (Радванське, Онковецьке, Каменицьке, Кіровське, Шелестівське, Зборівське, Оріхівське, Богатирське) та андезито-базальтів (Бужорське, Підгородненське, Шагівське, Імстичівське, Великораковецьке, Сельцівське, Кленовецьке), представлених покривами ефузивів основного і середнього складу неогенового віку потужністю 40...60 м.

3.6. Технологічна сировина

На території *Українського щита* основні й ультраосновні породи, що можуть слугувати сировиною для петрургійної промисловості, поширені в межах Приазовського і Середньопридніпровського мегаблоків.

У *Приазов'ї* вони представлені тремолітитами, актинолітитами і горнблендитами протерозойського віку, поширеними в басейнах рік Обіточна, Кільтиччя, Берда; архейськими і протерозойськими амфіболітами, які картуються повсюдно у вигляді пачок серед гнейсів і мігматитів; габроїдами обіточненського інтрузивного комплексу, а також протерозойськими дайками долеритів, габро-долеритів і долеритових порфіритів.

У регіоні виявлено до півтора десятка родовищ і проявів петрургійної сировини, серед яких найбільш перспективними у відношенні промислової розробки є: *Андріївське родовище актинолітитів, Північноандріївський прояв метаультрабазитів, Козинське та Маріупольське родовища кристалічних сланців, родовище амфіболізованих габро-піроксенітів біля хутора Садовий, Сухоконський прояв амфіболітів, Новосільське та Захарівське родовища амфіболітів, Оленівське родовище габро, Васильківське та Салтичанське родовища долеритів, Обитічне родовище габро-долеритів і Білоцерківське родовище долеритових порфіритів.*

У межах *Середньопридніпровського мегаблоку* каменеливарна сировина представлена амфіболітами (прояв поблизу с. Шолохове Нікопольського району, *Горішньоплавнинське родовище* в Кременчуцькому районі з підтвердженими запасами сировини 1 775 млн т) і долеритами (*Коломиїцівське родовище* на Криворіжжі із запасами 7 млн м³).

Поодинокі прояви основних порід, придатних як сировина для кам'яного литва, відомі на території *Інгульського мегаблоку*. *Інгульське родовище* долеритів розташоване на правому схилі долини р. Інгул, північніше с. Требенівка Устинівського району Кіровоградської обл., *Тальнівське родовище* амфіболітів – на східній околиці смт. Тальне Черкаської обл.

У зоні зчленування *Приазовського мегаблоку* з *Донбасом* відомі родовища базальтів, серед яких промислове значення мають *Комишуваське*, що поблизу с. Стила Старобешівського району Донецької обл. із запасами 26 038 тис. т, і родовище *Антон-Тамара*, яке приурочене до однойменної балки, що впадає в р. Мокра Волноваха поблизу с. Миколаївка. Його запаси оцінюються в 675 тис. т.

У *Криму* петрургійну сировину представляють діорити, долерити, габро-долерити, діорит-порфіри та інші ефузивні породи основного складу, поширені в передгір'ї Головного пасма (район м. Сімферополь, селищ Українка, Петропавлівка, Лозове), а також від мису Фіолент на заході до мису Кіик-Атлама на сході (масиви Аюдаг, Катель, Карадаг). Тут розвідане *Лозівське родовище* долеритів із запасами 14 млн м³ і *Курцівське родовище* діоритів, запаси якого оцінюються в 4,5 млн м³. Обидва родовища розташовані в долині р. Салгир і верхів'ї Сімферопольського водосховища.

Державним балансом запасів враховано єдине *Комишуваське родовище* базальту в Донецькій обл., яке розробляється ТзОВ "Данко-базальт".

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

3.6.7. Каменебарвна та ювелірна сировина. До цієї групи мінеральної сировини, яку ще часто називають “самоцвіти”, відносяться мінерали та гірські породи, які завдяки своїм властивостям використовуються людством як безпосередньо, так і після первинної обробки як прикраси та оздоблення. Серед них розрізняють ювелірне, виробне та колекційне каміння.

Ювелірне (або коштовне) **каміння** – це мінерали, що характеризуються красивим кольором, блиском, прозорістю, високою твердістю та міфологічно створеними людиною позитивними якостями. До таких відносяться *алмаз, смарагд, рубін, сапфір, гранат, топаз, бурштин* та ін. Вони зазвичай є предметом виготовлення різноманітних прикрас (брошки, кулони, намиста, персні тощо) або використовуються для оздоблення ювелірних виробів із дорогоцінних металів чи виробного каміння.

До **виробного каміння** відносяться як деякі мінерали (*агат, опал, амазоніт, родоніт, лабрадор, нефрит, малахіт* та ін.), так і гірські породи (*графічний пегматит, авантюриновий кварц, маріуполіт, кольоровий мрамур* та ін.), що мають гарні декоративні властивості, приємний колір, структуру чи текстуру, досить високу твердість, в'язкість, здатність добре шліфуватись та поліруватись. Виробне каміння використовують для виготовлення недорогих прикрас, сувенірів, шкатулок, оздоблення столів, камінів тощо.

Як **колекційне каміння** виступають мінерали та гірські породи з дуже привабливими властивостями та рідкісними своєрідними утвореннями у вигляді окремих кристалів, агрегатів мінералів тощо. Вони слугують окрасою багатьох музеїв та приватних колекцій (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Класифікація каменебарвної та ювелірної сировини України
(за В. Михайловим, Г. Виноградовим, М. Курило та ін., 2008)

Група	Порядок та головне каміння
Ювелірне каміння	I. Алмаз, смарагд, рубін, сапфір, олександрит, бурштин, перли
	II. Благородний чорний опал, благородний яскраво-зелений жадеїт
	III. Демантоїд, шпінель, благородний білий і вогняний опал, топаз, турмалін, берил, фенакіт
	IV. Хризоліт, циркон, кунцит, адуляр, піроп, альмандин, бірюза, аметист, хризопраз, цитрин, гірський кришталь, димчастий кварц, моріон
Ювелірне та виробне каміння	I. Лазурит, жадеїт, нефрит, малахіт, сердолік, димчастий кварц
	II. Агат, амазоніт, гагат, родоніт, унакіт, лабрадор, іризуючий обсидіан, епідот-гранатові породи (жади), флюорит
Виробне каміння	Яшма, мрамуровий онікс, обсидіан, скам'яніле дерево, лиственіт, графічний пегматит, авантюриновий кварцит, селеніт, агальматоліт, маріуполіт, кольоровий мрамур
Колекційне каміння	Кристали мінералів, друзи мінералів у породах декоративного вигляду тощо

3.6. Технологічна сировина

Слід також зауважити, що деякі самоцвіти (алмаз, гірський кришталю, турмалін, рубін, бурштин та ін.) завдяки своїм надзвичайним якостям знаходять широке застосування в приладобудуванні, радіоелектроніці та інших галузях промисловості.

Самоцвіти можна віднести до категорії рідкісних мінеральних утворень. Із 3 000 відомих на сьогодні мінеральних видів до коштовного каміння відноситься не більше 70. Разом з тим, серед них присутні представники майже всіх мінеральних класів, утворених за різних фізико-хімічних умов: від алмазу, який утворюється при температурі понад 2 000 °С і тиску понад 5 000 МПа, до бурштину, халцедону, опалу, властивим сучасним корам вивірювання та продуктам гіпергенних процесів.

В Україні відомо понад 300 проявів більш ніж 40 видів каменебарвної та ювелірної сировини (рис. 3.47), декілька родовищ із яких раніше розроблялись, і є певні перспективи на відкриття нових родовищ. Найперспективнішим у цьому відношенні є *Волинський мегаблок* Українського щита, де з камерними пегматитами Коростенського плутону пов'язані унікальні родовища та прояви топазу, берилу, гірського кришталю, моріону, п'єзокварцу (*Волинське родовище*), а також лабрадориту. У цьому ж районі в піщано-глинистих відкладах неогену зосереджені численні родовища та прояви бурштину. *Кам'янський* та *Усть-Більчаківський* алювіальні розсипи багаті на альмандиновий гранат, а базальти *Рафалівського родовища* – на агати. У межах Пержанської зони виявлені прояви амазонітів, а пірофіліто-вісланці овруцької структури можуть використовуватись як виробне каміння.

У *Криворізькому залізорудному басейні* зустрічаються тонкосмугасти чорно-червоний декоративний джеспіліт, нерідко гірський кришталю, нефрит, ювелірний гематит, відомий як “кривавник”, а також “тигрове”, “соколине”, “котяче око”, як продукт метасоматичних перетворень різноманітних силікатних сланців, що знаходяться в асоціації із залістими кварцитами продуктивної товщі Кривбасу.

У межах *Середнього Придніпров'я* відомі прояви рожевого кварцу та унакиту; серед інтрузивних утворень *Корсунь-Новомиргородського плутону* виявлені прояви лабрадору з унікальними жовтогарячими кольорами іризації; на *Середньому Побужжі* – прояви рубіну, жадеїту, гранату та яшми; у *Приазов'ї* – значні запаси маріуполіту, прояви рубіну та опалу.

У *Подністрів'ї* зустрічаються прояви закам'янілого дерева, а також родовища і прояви мармурового оніксу, гіпсу та флюориту.

Донецький басейн відомий проявами гірського кришталю в Нагольному кряжі, яшмоїдів Каракуби, закам'янілого дерева, кольорового гіпсу та ангідриту.

У *Карпатах* і на *Закарпатті* виявлені прояви та родовища мармурового оніксу, родоніту, гірського кришталю, відомого як мармароські діаманти. Гірський Крим знаменитий своїми агатами, сердоліком, парчевою та пейзажною яшмою, яшмоподібними породами Карадагу.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

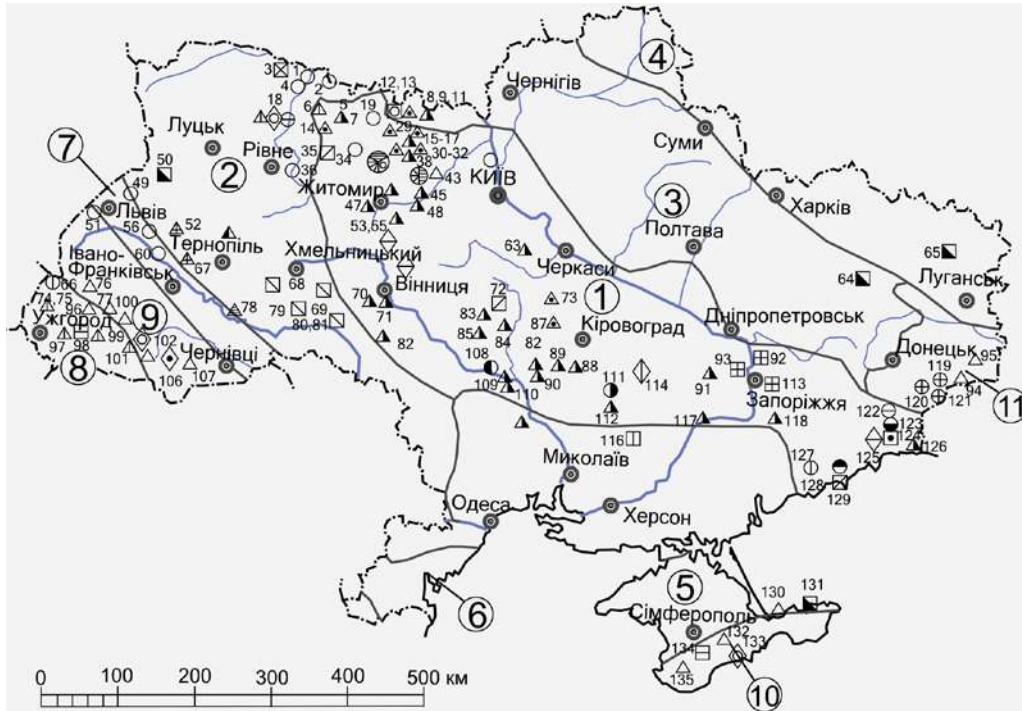


Рис. 3.47. Мінерально-сировинна база каменесамоцвітної сировини

Умовні позначення:

I. Ювелірні (дорогоцінні) камені

- | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|----|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 |
| | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 |

II. Ювелірно-виробні (напівдорогоцінні) камені

- | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|--|----|
| | 11 | | 12 | | 13 | | 14 |
|--|----|--|----|--|----|--|----|

III. Виробні камені

- | | | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|
| | 15 | | 16 | | 17 | | 18 | | 19 |
| | 20 | | 21 | | 22 | | 23 | | 24 |

IV. Облицювальне каміння

- | | | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|
| | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 |
| | 30 | | 31 | | | | | | |

V. Комплексні родовища та прояви

- | | |
|--|----|
| | 32 |
|--|----|

3.6. Технологічна сировина

Закінчення рис. 3.47

1 – смарагд; 2 – рубін, сапфір; 3 – берил; 4 – топаз; 5 – гранат; 6 – аметист; 7 – моріон; 8 – гірський криштал; 9 – циркон; 10 – бурштин; 11 – опал; 12 – агат; 13 – родоніт; 14 – тигрове око, котяче око; 15 – кварцит візерунчастий, 16 – мармуровий онікс; 17 – унакіт; 18 – скам'яніла деревина; 19 – гагат; 20 – обсидіан; 21 – пегматит графічний; 22 – джеспіліт; 23 – маріуполіт, содаліт; 24 – пірофіліт; 25 – граніт і гранітоїди; 26 – габро, лабрадорит, 27 – туфи, андезити, базальти, 28 – мармури, вапняки мармуризовані; 29 – гіпси; 30 – пісковики; 31 – травертини; 32 – комплексні родовища та прояви.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Назви родовищ та проявів: 1 – Дубровицьке, 2 – Перебродівське, 3 – Золотухинське, 4 – Вільне, 5 – Клесівське, 6 – Ясногірське, 7 – Осмалинське, 8 – Межирицьке, 9 – Дідковицьке, 10 – Васьковицьке, 11 – Бехівське, 12 – Нагорянське, 13 – Кур'янівське, 14 – Церковне, 15 – Ковалівське, 16 – Добринське, 17 – Ямпільське, 18 – Івано-Долинське, 19 – Гуляньське, 20 – Омелянівське, 21 – Щорсівське, 22 – Кам'яна Піч, 23 – Рудня шляхова, 24 – Адамівське, 25 – Синій камінь, 26 – Симонське, 27 – Ріхтинське, 28 – Малинське, 29 – Мирнянське, 30 – Торчинське, 31 – Кам'янобрідське, 32 – Сліпчицьке, 33 – Федорівське, 34 – Бараші, 35 – Корецьке, 36 – Могилянське, 37 – Волинське, 38 – Лизниківське, 39 – Головинське, 40 – Старі та Нові Петрівці, 41 – Бистрійське, 42 – Негребівське, 43 – Слобідське, 44 – Городське, 45 – Коростишівське, 46 – Грабівське, 47 – Тригір'ївське, 48 – Корнинське, 49 – Львівське, 50 – Львівське-1, 51 – Язівське, 52 – Журавненське, 53 – Райківське, 54 – Глухівське, 55 – Жезелівське, 56 – Роздольське, 57 – Застінківське, 58 – Терехівське, 59 – Буданівське, 60 – Подороженське, 61 – Талалаївське, 62 – Андрушівське, 63 – Богуславське, 64 – Довгалівське, 65 – Новопокровське, 66 – Кам'яницьке, 67 – Тростянецьке, 68 – Демковецьке, 69 – Калюсик, 70 – Тиврівське, 71 – Іванівецьке, 72 – Воронівське, 73 – Городищенське, 74 – Ридванівське, 75 – Кіровське, 76 – Кременне, 77 – Кричівське, 78 – Кривченське, 79 – Мушкунці, 80 – Виноградненське, 81 – Карпівське, 82 – Рахні-Польське, 83 – Уманське, 84 – Танське, 85 – Старобабанівське, 86 – Войнівське, 87 – Лікарівське, 88 – Крупське, 89 – Капустинське, 90 – Горіхівське, 91 – Кудашівське, 92 – Новомиколаївське, 93 – Волоське, 94 – Новопавлівське, 95 – Бузівське, 96 – Силецьке, 97 – Мужіївське, 98 – Рокосівське, 99 – Кованка, 100 – Великокамінцек, 101 – Берестянське, 102 – Глімея, 103 – Прибуйське, 104 – Требушанське, 105 – Довгорунське, 106 – Прилуки, 107 – Красноільське, 108 – Капітанівське, 109 – Софіївське, 110 – Костянтинівське, 111 – Новоданилівське, 113 – Діброва, 114 – Криворізьке, 115 – Трикратненське, 116 – Інгупецьке, 117 – Токівське, 118 – Янцівське, 119 – Гостробугорське, 120 – Центрально-Нагольчанське, 121 – Нагольно-Тарасівське, 122 – Богданівське, 123 – Волноваське, 124 – Донське, 125 – Катеринівське, 126 – Стрілецьке, 127 – Драгунське, 128 – Крута Балка, 129 – Єлисейівське, 130 – Белінське, 131 – Багерівське, 132 – Біюк-Янкойське, 133 – Карадазьке, 134 – Бешуйське, 135 – Гаспринське, 136 – Покоствівське.

Нижче наведена характеристика лише тих видів самоцвітів, родовища або прояви яких відомі в Україні і мають або можуть мати певний вплив на економіку в недалекому майбутньому.

Алмаз. Свою назву алмаз отримав від грецького “адамас” – “непереможний” за найвищу твердість і хімічну стійкість. Завдяки цим властивостям, а також унікальному блиску, він ще з давніх часів привертав увагу людини. Перші відомості про алмази датуються 800 роками до Р.Х., коли їх виявили на території сьогднішньої Індії та Шрі-Ланки, значно пізніше з

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

1725 р. алмази стали відомі в Бразилії, а потім у Південно-Африканській Республіці і Заїрі.

Розміри природних алмазів коливаються в широких межах – від мікрозерен до вельми крупних кристалів масою в сотні і тисячі каратів. Завдяки високим ювелірним якостям алмазу, зерна і кристали розміром понад 1 мм представляють прямий інтерес для валютного фонду. Найбільший у світі алмаз “Кулінан” масою 3 106 каратів знайдено у Південно-Африканській Республіці на руднику “Прем’єр” у 1905 р. Слід зауважити, що кристал алмазу октаедричної форми масою 1 карат (0,2 г) має розмір близько 6,5 мм.

На світових ринках розрізняють два види алмазів – ювелірні і технічні. У загальній масі алмазної сировини понад 80 % припадає на технічні алмази, серед яких виділяють *борт* (дрібні неправильної форми кристали), *балас* (агрегати кристалів сферичної форми), *карбонадо* (тонкозернисті пористі агрегати чорного, сірого або зеленуватого кольорів) і *конго* (найбільш низькоякісні дрібні алмази).

Технічні алмази використовують для виготовлення різноманітних різців, свердел, підшипників, фільтрів для виробництва дроту, для армування бурових коронок тощо. Понад 75 % усіх технічних алмазів іде на виробництво шліфувальних паст і порошків, а також шліфувальних кругів, пил та інших ріжучих інструментів й абразивів. У зв’язку з постійним підвищенням вимог до точності і швидкості обробки матеріалів, технічні алмази широко використовуються в машинобудуванні, автомобільній та інших галузях промисловості. Дефіцит природних алмазів призвів до появи в 50-х роках ХХ ст. їх синтетичних аналогів, виробництво яких налагоджено в США, ПАР, Ірландії, Японії й Україні.

До ювелірних алмазів відносять різновиди досконалої форми, високої прозорості, без тріщин, включень та інших дефектів. Алмази, оброблені спеціальною “діамантовою” гранню, називають діамантами. Мінімальний розмір ювелірних алмазів становить 0,05 карата (0,01 г); великими вважаються кристали більше 10 каратів (2 г); при масі алмазу понад 50 каратів (10 г) – йому присвоюється назва.

В Україні родовищ алмазів не виявлено, незважаючи на те, що прояви кімберлітового і лампроїтового магматизму, з яким пов’язано утворення цього мінералу, відомі в Приазов’ї, на Волині та Кіровоградщині. Окрім того, в межах України встановлені численні знахідки алмазів у різних за віком та складом теригенних відкладах (табл. 3.22).

Знахідки кристалів алмазу в теригенних відкладах України налічують десятки тисяч, які за розмірами та походженням В. Квасниця та С. Цимбал (1998) класифікують на п’ять груп:

I. рідкісні (десятки) кристали розміром 0,5...3,5 мм кімберлітового та лампроїтового типу;

3.6. Технологічна сировина

Таблиця 3.22

Основні райони знахідок кристалів алмазу в Україні
(за В. Михайловим, Г. Виноградовим, М. Курило та ін., 2008)

Вік алмазоносних породних комплексів	Тип відкладів і райони знахідок	Кількість кристалів алмазу, їх тип
Четвертинний	Терасові відклади Подністров'я, Побужжя, Придніпров'я, Донбасу, Причорномор'я, Приазов'я	Сотні кристалів не встановленого походження; поодинокі кристали з кімберлітів та з імпактітів
Пліоцен-міоценовий	Піски балтської світи межиріччя Дністра та Південного Бугу	Десятки кристалів не встановленого походження, а також з кімберлітів
Міоценовий	Піски сарматського ярусу і полтавської серії північно-східного схилу Українського щита	Десятки тисяч кристалів не встановленого походження, а також з імпактітів, кімберлітів, лампроїтів
Ранньопермський	Гравеліти, різнозернисті пісковики картамиської світи Донбасу	Поодинокі кристали з кімберлітів і не встановленого походження
Кам'яновугільний	Теригенні породи самарської, ісаївської, авілівської, араукаритової світ Донбасу	Десятки кристалів з кімберлітів і не встановленого походження
Пізно-протерозойський	Конгломерати, пісковики Білокоровицької структури Українського щита	Десятки кристалів з кімберлітів

II. численні (десятки тисяч) кристали розміром до 0,5 мм з неогенових прибережно-морських титан-цирконієвих розсіпів не встановленого походження;

III. рідкісні мікрокристалічні агрегати (карбонадо) у неогенових титан-цирконієвих розсіпах не встановленого походження;

IV. зелені кристали розміром 0,3 мм з відкладів балтської світи межиріччя Дністер – Південний Буг;

V. зерна імпактічних алмазів до 0,3 мм, що утворюються в метеоритних кратерах.

Прикладом імпактічних алмазів може слугувати *Білінівська астро-блема*, що на півдні Житомирської обл., з кратером діаметром близько 5 км, яка утворилась внаслідок падіння метеорита біля 165 млн р. тому. Тут вміст алмазів розміром понад 50 мкм сягає 9,8 каратів на 1 т породи.

В Україні встановлено декілька потенційно перспективних для пошуку алмазів районів розвитку кімберлітового і лампроїтового магматизму: північ Волино-Подільської плити, Північно-Західний, Побузький, Кіровоградський,

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Середньопридніпровський райони Українського щита, Приазовський мегаблок щита та його зона зчленування зі складчастою областю Донбасу.

У Волино-Подільському районі виділено Кухотсько-Волинську площу, де у гетерогенних брекчіях *Кухотсько-Волинського*, *Серхівського* і *Перекальського* проявів встановлено уламки кімберлітів, які за своїм складом і набором типоморфних мінералів близькі до алмазоносних кімберлітів західної Якутії.

У Північно-Західному районі (Волинський мегаблок Українського щита) перспективною є Новоград-Волинська площа, де в пізньопротерозойських породах Білокоровицької структури, як це зазначалось вище, а також у відкладах палеогенового, неогенового і четвертинного віку виявлено понад 200 зерен алмазів розміром 0,2...4,0 мм, а також їх мінералі-супутники – піропи, хромшпінеліди, хромдіюсици, пікроільменіт. Це дає змогу припускати, що джерелом алмазів і зазначених мінералів були породи лампроїт-кімберлітового складу.

У Побузькому районі (Дністровсько-Бузький мегаблок) відомі численні знахідки в неогенових циркон-ільменітових розсипах, відкладах балтської світи і сучасному алювії Дністра, Південного Бугу та їх приток. Як потенційно перспективні тут виділені Шепетівська, Бердичівська, Сквирівська і Придністровська площі.

У межах Кіровоградського району (Інгульський мегаблок) виявлено тіла кімберлітових порід і пірит-кімберлітів, які містять хромшпінеліди, близькі за складом до алмазоносних кімберлітів.

У Середньопридніпровському районі (однойменний мегаблок) відомі знахідки алмазів у четвертинних і мезо-кайнозойських відкладах, зокрема в Самотканських циркон-ільменітових розсипах.

У межах Приазовського мегаблоку виділено перспективне Петровсько-Куцмачівське кімберлітове поле, де виявлено дайкоподібні тіла кімберлітів. Прояви лампроїтового магматизму відомі в Західному Приазов'ї. Тут виявлено лампроїтову трубку "Мрія", у корі вивітрювання порід якої встановлено дрібні зерна алмазів.

У відкладах осадового чохла Приазов'я відомі поодинокі знахідки алмазів в алювії рік Комишуваха, Мокра Волноваха і Балка Широка, у сучасних пляжних пісках Азовського моря, а також різновікових теригенних відкладах зони зчленування Приазовського мегаблоку зі складчастою областю Донбасу.

Бурштин. Бурштин добре відомий людству декілька тисячоліть. Примітивні вироби з бурштину знайдені при розкопках палеолітичних стоянок людини в Піренеях, Скандинавії, Прибалтиці, Польщі та інших місцях. У неоліті вже виникла обмінна торгівля бурштином, внаслідок чого вироби з нього почали попадати на південь Європи, особливо в країни Середземномор'я. У бронзовому віці центр видобутку і торгівлі бурштином був

3.6. Технологічна сировина

на півострові Ютландія на території сучасної Данії. Як прикраси в оправі з металів бурштин почали використовувати з середини II тис. до Р.Х. Згадки про це знаходимо в “Одисеї” Гомера (VIII–IX ст. до Р.Х.), де бурштин згадується серед дорогоцінних прикрас.

В Україні бурштин і вироби з нього досить часто знаходять при археологічних розкопках стоянок пізнього палеоліту на р. Рось у культурному шарі віком 17...20 тис. років (с. Межиріч поблизу м. Канів). Бурштин на території України видобували ще в часи Скіфії, а пізніше – Київської Русі. З цього часу з’являються майстерні з обробки бурштину в Києві, Житомирі, Овручі та інших містах. При археологічних розкопках у м. Києві на території Михайлівського монастиря в 1938 р. виявлено майстерню XII–XIII ст. з обробки бурштину. У ній знаходилося 650 г в основному необробленого сирцю разом із готовою продукцією (намиста, хрестики) та заготовками для виробів.

Перші документальні відомості про знахідки бурштину на території Скіфії є у Плінія Старшого. У “Природничій історії” він згадує про два родовища бурштину темно-червоного і воскового кольорів у Скіфії. Найбільш ймовірно що ці родовища знаходились поблизу міст Вишгород на Дніпрі та Сарни і Дубровиця на р. Горинь. Про скіфський бурштин згадують Геродот і Тацит. Вироби з нього не поступались за своєю якістю аналогічним, виробленим з балтійського бурштину й охоче купувались фінікійськими та арабськими купцями, які підіймались на власних човнах з Чорного моря вгору по Дніпру.

Українська назва “бурштин” запозичена від німецького слова “*bernstein*” і близька до польського “*bursztyn*”. Інше широко розповсюджене російське слово “янтарь” за звучанням подібне до литовської назви цього каменю – “*гінтарас*”. У давні часи бурштин на Русі називали “*алатир*”, “*латири*”, “*латир-камінь*”. У багатьох місцевостях, де знаходили бурштиноподібні викопні смоли, давали їм свої назви, яких налічується понад 30.

Загалом бурштином називають викопні скам’янілі смоли, але до цього часу відсутня єдина думка у дослідників про те, які ж саме викопні смоли слід відносити до бурштину. Це зумовлено тим, що всі викопні смоли мають вельми непостійний елементний склад, який безперервно змінюється в часі залежно від тривалості й умов захоронення, а також багатьох інших причин. Властивості викопних смол, і бурштину зокрема, змінюються не тільки в межах одного родовища, але й в одному шматку цього каменю. Враховуючи це, бурштин не можна відносити до власне мінералів, хоча довгий час він і зараховувався до таких. Більшість дослідників вважає, що термін “бурштин” – збірний та об’єднує назви багатьох різновидів викопних смол, придатних для використання в ювелірно-виробній, хімічній, фармацевтичній та інших галузях виробництва.

За характером застосування природний бурштин можна розділити на три сорти: виробний, пресований і лаковий.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Виробний бурштин являє собою великі шматки гарної форми і кольору, придатні для виготовлення різного роду прикрас і художніх виробів. Як сировину для пресованого бурштину використовують дрібний бурштин і відходи від обробки виробного. Вони подрібнюються до пилоподібного стану, а отримана бурштинова мука піддається холодному пресуванню з наступним нагріванням до 220...230 °С при тиску 14 кбар. Кращі сорти пресованого бурштину використовують для виготовлення різноманітних художніх виробів та його важко відрізнити від природного. Частина пресованого бурштину використовується як ізолятори і для виготовлення спеціального медичного посуду, а також інструментів для переливання крові та ємностей для її консервування. Увесь інший бурштин іде на виготовлення каніфолі, бурштинової кислоти, бурштинового масла та інших продуктів, які використовуються в парфумерній, фармацевтичній, лакофарбовій галузях і сільському господарстві. Зразки бурштину з різноманітними включеннями, особливо комах, мають наукову цінність і зберігаються як колекційний матеріал.

У групі каменів-самоцвітів бурштин займає одне з перших місць завдяки багатій палітрі забарвлення, яка вміщує всі кольори веселки. Переважають жовті і золотисто-жовті кольори, зустрічаються також різновиди червоного, коричневого, чорного, білого та блакитного забарвлення. Однокольоровий бурштин зустрічається рідко. Як зазначають фахівці, бурштин налічує від 200 до 350 відтінків.

Бурштин легко ріжеться, шліфується і полірується, що визначило основний напрям його використання в ювелірній промисловості.

Розміри індивідів бурштину змінюються в межах від 0,1 до 50 см, а вага – від часток грама до кількох кілограмів. Найбільші шматки бурштину знайдені в другій половині XIX ст.: один вагою 12 кг у Пруссії, другий вагою 9,7 кг – у Померанії. В Україні найбільший бурштин виявлено в Клесівському родовищі, його вага становила 700 г.

Протягом багатьох століть аж до другої половини XVIII ст. питання природи бурштину носило дискусійний характер і тільки після того, як М. Ломоносов на підставі зіставлення властивостей бурштину із смолами хвойних дерев навів беззаперечні докази його рослинного походження, органічна природа цього каменю стала загальноновизнаною.

Усі родовища бурштину можна розділити на дві групи: первинні і вторинні (розсипи).

Серед родовищ першої групи виділяються автохтонні й алохтонні. Автохтонні родовища тісно пов'язані з верствами бурого вугілля і лігніту, які утворились на місці колишніх лісів. У них бурштин розповсюджений вкрай нерівномірно у вигляді різновеликих скупчень або розсіяних дрібних зерен, приурочених до площин верствуватості вугілля.

Алохтонні родовища бурштину зустрічаються серед глин, пісків і пісковиків, які вміщують лінзи і верстви бурого вугілля та лігніту. У цих родо-

3.6. Технологічна сировина

вищах спостерігається деяке сортування бурштину за розміром і присутність більших за розміром індивідів, ніж у родовищах автохтонного типу. Вони формувались у водоймах, розташованих поблизу ділянок бурштиноутворення.

Промислового значення як автохтонні, так алохтонні родовища бурштину не мають.

Вторинні родовища в більшості випадків зміщені по відношенню до первинних і відрізняються від інших розсипних родовищ. Це зумовлено тим, що щільність бурштину близька до 1, що нижче щільності води, тому для його промислової концентрації в розсипах потрібні особливі умови. У природі відомі розсипи бурштину всіх відомих генетичних розсипних типів: елювіальні, делювіальні, пролювіальні, алювіальні дельтові і лагунні, прибережно-морські, однак лише деякі з них мають промислову цінність. Це зазвичай розсипи сучасних алювіальних і морських пляжів, а також розсипи в захоронених морських лагунно-дельтових та озерно-льодовикових відкладах.

Розсипи сучасних алювіальних і морських пляжів формуються внаслідок розмиву та перевідкладення морськими і річковими водами захоронених розсипів бурштину. Такі родовища відомі на узбережжях Балтійського, Середземного, Чорного та інших морів. На литовських пляжах Балтики, наприклад, за одну–дві доби шторму на берег може бути викинуто декілька тонн бурштину.

Захоронені морські лагунно-дельтові та озерно-льодовикові родовища бурштину поширені в Україні, Польщі, Росії, США, Канаді та Бірмі, де вони складають головний геолого-промисловий тип. Утворюються вони внаслідок вимитих водними потоками із біогенно-осадових товщ шматків та зерен бурштину і перевідкладення їх у морських затоках або гирлах великих рік. Складені такі родовища піщано-глинистими з глауконітом та органічними рештками відкладами палеогенового та неогенового віку. Озерно-льодовикові родовища бурштину відомі в Польщі та Німеччині; найбільше з них – Штуббенфельд (Німеччина), де бурштин знаходиться в флювіогляціальних пісках на дні льодовикового озера.

Територія України входить до складу Балтійсько-Дніпровської та Карпатської субпровінцій Євразійської бурштиноносною провінції. Балтійська субпровінція в Україні представлена Прип'ятським і Дніпровським бурштиноносними басейнами, які вміщують низку перспективних зон, ділянок і родовищ. Карпатська субпровінція включає Дністровський басейн, у межах якого виділяються Львівська і Синьовиднівська перспективні зони.

Прип'ятський бурштиноносний басейн знаходиться в межах західного і північного схилів Українського щита в зонах його обрамлення осадовими піщано-глинистими відкладами Волино-Подільської плити та Прип'ятського прогину. В адміністративному відношенні – це територія північних частин Волинської, Рівненської, Житомирської та Київської областей. Ба-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

сейн включає низку перспективних площ (Дубовецька, Володимирецька, Могилянська, Клесівська, Пержанська, Барашівська, Вишгородська), у межах яких виявлено Клесівське, Вільне, Дубівське, Вікторівське, Петрівське, Вирки та інші родовища бурштину, приурочені до відкладів олігоценного віку.

Клесівське родовище знаходиться поблизу с. Клесів Дубровицького району Рівненської обл. Це перше в Україні родовище бурштину, яке експлуатується. Воно включає декілька ділянок, дві з яких розкриті кар'єрами. Тут промислові концентрації бурштину локалізуються серед піщано-глинистих відкладів прибережно-морських і лагунно-дельтових фацій олігоцену. На родовищі виділяється дві верстви пісків, збагачених бурштином. Потужність нижньої верстви змінюється від 1 до 6 м, а вміст бурштину коливається в межах 1...420 г/м³ (середній 57 г/м³). Верхня верства має потужність 2,0...3,5 м, а вміст бурштину коливається від 1...2 до 20 г/м³. Бурштин має жовтий і червонуватий кольори, зустрічаються і прозорі різновиди розміром від 1...2 до 5...10 см.

Бурштин у породах розподілений досить нерівномірно по площі родовища. На окремих високопродуктивних ділянках розміром 200 на 700 м може міститись до 14 т бурштину.

Родовище Вільне знаходиться в 40 км на північний захід від Клесівського. Тут промислові поклади бурштину приурочені до глауконіт-кварцових пісків із прошарками глин олігоценного віку. Бурштином зазвичай збагачені нижні частини розрізу піщано-глинистих товщ. Потужність продуктивного горизонту складає 0,7 м, а вміст бурштину коливається від 1...2 до 650 г/м³, середній – 53 г/м³.

Дніпровський бурштиноносний басейн знаходиться на північно-східному схилі Українського щита і в адміністративному відношенні охоплює території Київської, Черкаської, Полтавської, Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської областей. Підвищені концентрації бурштину в басейні приурочені до алювіальних відкладів Дніпра та його приток – рік Остер, Рось, Сула, Псел, Самара та ін. Ці поклади відносяться до геолого-промислового типу алювіальних розсипів із невизначеними перспективами. Найбільш відомі в цьому басейні Дніпропетровська та Канівська ділянки.

На *Дніпропетровській ділянці* підвищені вмісти бурштину виявлено в алювіальних пісках потужністю від 0,5...3,5 до 15 м.

У межах *Канівської ділянки* бурштиновмісними є також піски, які утворюють верству потужністю 4...6 м, проте як можливі об'єкти для проведення спеціалізованих геологорозвідувальних робіт вони не вивчались (як і піски Дніпропетровської ділянки) і відносяться до групи з невизначеними перспективами.

Інші прояви бурштину Дніпропетровського басейну практично взагалі не вивчались. Окремі його знахідки відомі в Полтавській області в алювіальних пісках рік Псел та Хорол, а також поблизу Кременчука. У Запо-

3.6. Технологічна сировина

різькій обл. бурштин зустрічається в басейні Дніпра поблизу с. Кам'янка в алювіальних пісках потужністю 0,4...6,5 м. Розміри знайдених тут окремих шматків бурштину досягали 10 см. У Херсонській обл. в плавнях Дніпра поблизу сіл Грушівка і Нововоронцовка шматки червоного бурштину знаходили ще в XVIII ст. Відомі його знахідки і в районі м. Беліслав.

Дністровський бурштиноносний басейн знаходиться на території Передкарпатського прогину та Карпатської складчастої системи і в адміністративному відношенні охоплює Львівську й Івано-Франківську області.

Бурштиноносними тут є піски і піщанисті вапняки міоценового віку, які перекривають сірчані поклади Немирівського, Язівського, Роздольського та інших родовищ і проявів сірки.

Шматки та окремі зерна бурштину басейну мають розміри 1...5 см, іноді до 10 см і важать від 0,5 до 50 г. Вони характеризуються різною прозорістю і зазвичай покриті кіркою окиснення товщиною 1...3 мм, під якою зерна напівпрозорі та непрозорі коричневого і червоного кольорів, а центральна їх частина прозора і забарвлена зеленими та жовтими кольорами світлих відтінків.

Бурштиноносні відклади басейну практично не вивчені, а якісна та кількісна оцінка перспективних і прогнозних ресурсів бурштину не проводилась.

В Івано-Франківській обл. бурштин виявлено поблизу м. Делятина в бітумінозних глинистих сланцях верхнього олігоцену, звідки він і дістав місцеву назву "делятиніт". Окремі його шматки світло-жовтого, бурувато-жовтого кольору важили до 1 кг.

Поодинокі знахідки бурштину відомі в Закарпатті, де він пов'язаний з кварцовими пісковиками нижньоолігоценного віку.

Державним балансом запасів враховано три родовища бурштину – *Клесівське, Вільне та Володимирець Східний* (загальні запаси перевищують 128,7 т). ДП "Бурштин України" розробляється Клесівське родовище (ділянка Пугач). Родовище Володимирець Східний готується до розробки ТЗОВ "Центр "Сонячне ремесло".

Гагат. Гагат, як і бурштин, відноситься до ювелірного каміння органічного походження. Це чорний різновид викопного бурого вугілля, що утворився при вуглефікації хвойних дерев родини араукарієвих. Назва "гагат" походить від назви річки та міста *Гагає*, що на півострові Мала Азія. Синонімами цього слова у Європі є *уйтбі*, а на Кавказі – *гешир*.

Поклади гагату зустрічаються у вигляді малопотужних (від 1...2 до 10...20 см) лінз і прошарків серед бурого вугілля та вуглистих глинистих сланців.

Із давніх часів гагат використовувався як ювелірний та виробний камінь. Відомі численні знахідки намиста та амулетів з гагату в доримських похованнях на Британських островах. Особливо великого поширення

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

набули виробу з гагату в католицьких країнах Європи, де з нього виробляли чотки, хрестики, розп'яття та інші церковні предмети. Сьогодні його майже витіснили чорні пластмаси, але до їх винайдення гагат мав неабияку цінність. Всесвітньо відомі родовища гагату знаходяться в Англії на Йоркширському узбережжі поблизу затоки Робін Гуда в 5 км на південний схід від м. Уїтбі.

В Україні гагат відомий у Гірському Криму, де його прояви приурочені до вугленосних відкладів юрського віку. Найбільшим є *Бешуйське буровугільне родовище*, розташоване в 35 км на південний схід від м. Бахчисарай у верхів'ях р. Кача в урочищі Чулон-Улгі на південному схилі гори Бешуй-Шор. Тут гагат утворює малопотужні (в перші сантиметри) лінзи і гнізда в покрівлі та підшві вугільних пластів, які також містять рештки вуглефікованих стовбурів хвойних дерев. Гагат цього родовища має лише колекційне значення. Окрім того, гагатові гальки можна також знайти в алювії р. Кача.

Топаз. В Україні топаз посідає одне з провідних місць серед каменебарвної сировини за запасами та економічним значенням. Назва мінералу пов'язана з назвою острова Топазіус у Червоному морі. Топазом Пліній Старший називав "золотий" камінь, що там видобувався. І хоча "топаз" Плінія насправді виявився хризолітом (різновид олівіну), впродовж сторіч така назва зберігалась за всім золотисто-жовтим і коричневим коштовним камінням. За іншою версією назва мінералу походить від санскритського "*топас*" – *вогонь*.

Висока твердість цього мінералу (8 за шкалою Мооса), а також різноманітне забарвлення (від безбарвного, водяно-прозорого, до золотистого, винно-жовтого, рожевого, ясно-зеленого і блакитного), забезпечили його широке використання в ювелірній промисловості. Окрім того, топаз відомий як дорогий колекційний мінерал, а завдяки високій твердості використовується як абразив.

Кристали топазу можуть досягати гігантських розмірів. Так, у Бразилії знайдені кристали масою 238,4 та 270,3 кг (останній демонструється в музеї природничої історії в Нью-Йорку). Ще один з бразильських топазів масою 117 кг знаходиться в експозиції музею природничої історії у Відні. На Уралі знайдено топаз масою 32 кг, а в Забайкаллі ще у позаминулому столітті добуто винно-жовтий камінь чистої води вагою близько 13 кг. У музеї землезнавства Московського університету зберігається топаз із пегматитів Волині масою 68 кг. У 1962 р. на Волинському родовищі знайдено кристал завдовжки 82 см і в поперечному перетині 37 см вагою 117 кг.

Волинський регіон є єдиним в Україні, де проводиться промисловий видобуток топазу. Вперше тут топази разом з уламками димчастого кварцу, моріону, гірського кришталю та берилу виявлені у 1867 р. Г. Осовським серед елювіально-делювіальних відкладів у районі сіл Гута та Пи-

3.6. Технологічна сировина

сарівки Житомирського повіту і тільки у 1931 р. у процесі проведення геолого-експлуатаційних робіт під керівництвом В. Амбургера встановлено, що корінні поклади топазу пов'язані з камерними пегматитами Коростенського плутону. Сьогодні єдиним джерелом видобутку ювелірного і технічного топазу є *Волинське родовище камерних пегматитів*, яке знаходиться в районі м. Володарськ-Волинського Житомирської обл. За час експлуатації родовища тут у різні роки знайдено такі унікальні кристали топазу як “Джерельце”, “Золоте Полісся”, “Академік Ферсман”, “Казка”, які зберігаються в музеї коштовного та декоративного каміння.

Топаз “Джерельце” має вагу 3,607 кг і розміри 15 × 14 × 10 см. Він майже безбарвний, що нагадує джерельну воду, і має досконалу кристалографічну форму. Експерти оцінили його як топаз другого ґатунку і водночас як унікальний колекційний мінерал.

Топаз “Золоте Полісся” важить 5,390 кг і характеризується розмірами 17 × 10,5 × 11 см. Це двоколірний кристал коротко призматичного габітуса з секторіальним розподілом забарвлення – ясно-блакитного у вигляді смуги всередині кристала та рожево-коричневого на периферії.

Топаз “Академік Ферсман” має розміри 14 × 8 × 8 см і важить 2,107 кг. Це плоско паралельний уламок кристала-гіганта, забарвлений в інтенсивний блакитний колір. Зразок колекційний, унікальний.

До колекційного, унікального належить також і топаз “Казка” вагою 2,814 кг і розмірами 15 × 9,5 × 9 см. Він, як і “Академік Ферсман”, являє собою уламок з великого кристала. Для нього властиве блакитне та частково ясно-коричневе забарвлення.

Вважається, що до глибини 100 м Волинське родовище відпрацьоване, проте пошуковими роботами проведеними на глибині 150 м, підтверджено його перспективні можливості.

Берил. Берил – це цінний ювелірний камінь, назва якого в перекладі з давньогрецького означає *блискучий*. Берил, що не має ювелірного значення, використовується для видобутку берилію, сплави якого з міддю, магнієм, алюмінієм та іншими металами застосовуються в радіоелектроніці, атомній, авіаційній і космічних галузях промисловості. Прозорі різновиди мінералу належать до дорогоцінних самоцвітів найвищого ґатунку. Розміри кристалів цього мінералу можуть досягати до кількох метрів у довжину. Найбільший з відомих кристалів вагою близько 200 т видобуто в Бразилії. Кристали вагою до 16 т, завдовжки 5 м і в поперечнику до 1,5 м знайдено на родовищі Альбані в штаті Мен, США.

Залежно від забарвлення виділяють такі різновиди берилу: смарагд, аквамарин, вороб'євіт, геліодор і біксбіт. Найкоштовнішим з них є *смарагд*, що в перекладі з грецької означає *коштовний зелений камінь*. Найбільш унікальний кристал цього різновиду, вагою близько 24 000 карата видобуто на руднику Сомерсет в ПАР. До менших за вагою, але також унікаль-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

них, слід віднести “Смарагд Кочубея” знайдений на Уралі (11 000 карата), який зберігається в мінералогічному музеї ім. О. Ферсмана в Москві; “Кристал із Гачали” – 7 025 карата; “Гордість Америки” – 1 470 карата; “Патриція” – 633 карата з Колумбії.

Аквамарин – це берил блакитного, небесно-блакитного кольору, що й підкреслюється назвою цього різновиду, яка в перекладі з латинської означає *вода моря*. Його найбільший кристал вагою понад 110 кг знайдено на родовищі Марамбайя в штаті Мінас-Жерайс, Бразилія. Трохи менший кристал, вагою 82 кг виявлено в Забайкаллі, Росія.

Вороб'євіт – це рожевий різновид берилу. Таку назву він отримав на честь російського мінералога В. Воробйова, а на заході його називають *морганіт* (на честь колекціонера ювелірного каміння банкіра Дж. Моргана).

Геліодор – жовтий різновид берилу різних відтінків. Назва походить від сполучення двох грецьких слів *геліос – сонце* і *дорон – дар*.

Біксбіт належить до рідкісних колекційних мінералів. Це напівпрозорий берил полунично-червоного кольору, названий на честь американського мінералога М. Біксі.

В Україні прояви та родовища берилу генетично і просторово пов'язані з пегматитами *Волинського* та *Приазовського мегаблоків* Українського щита. Окрім того, практичний інтерес викликає берил, встановлений у грейзенових породах регіону та в розсипах.

Найбільше практичне і наукове значення має берил із камерних пегматитів Коростенського плутону Волині, де він був виявлений у корі вивітряння цих порід ще у 1930 р. Б. Гаврусевичем, а вже у 1933 р. з'явилась перша публікація Л. Іванова про цей мінерал. Пізніше численні прояви берилу (понад 20) встановлювали в різних утвореннях Українського щита, але вони й до сьогодні не знайшли належної оцінки. Промислове значення має лише берил у пегматитах центральної частини *Волинського родовища*, яке знаходиться на території Володарськ-Волинського району Житомирської обл. Тут серед видобутих кристалів основну масу складають звичайний берил і геліодор, а аквамарин та інші різновиди представлені окремими знахідками.

Берил Волинського родовища характеризується добре вираженою кристалографічною індивідуальністю, що давно привернула увагу дослідників та колекціонерів. За морфологічними ознаками виділено п'ять типів кристалів мінералу:

- ✓ великі непрозорі кристали оливково-зеленого забарвлення призматичного габітусу;
 - ✓ великі довгопризматичні до стовпчастих напівпрозорі та прозорі кристали зеленого кольору різних відтінків;
 - ✓ списоподібні та призмo-списоподібні напівпрозорі і прозорі кристали зелено-салатного та жовтувато-зеленого забарвлення;
 - ✓ призматичні напівпрозорі індивіди або зелено-синього (аквамарин) кольору з грубим малюнком розчинення на гранях;
-

3.6. Технологічна сировина

✓ кристали та зерна зеленого кольору, які де-не-де зберегли релікти первинних граней. У різних напрямках вони пронизані наскрізними кавернами розчинення неправильної форми.

Унікальні за забарвленням, розмірами і морфологічними властивостями кристали берилу з Волинського родовища зберігаються в музеях світу, але найбільша експозиція цього мінералу представлена в Музеї коштовного та декоративного каміння України (м. Володарськ-Волинський). Найбільший серед них – непрозорий оливково-зеленого кольору кристал призматичного габітусу розміром 135 × 19 × 18 см вагою 66,6 кг. Тут також представлені іменні зразки берилу – “Академік Євген Лазаренко” (прозорий, оливково-зеленого кольору високоякісний ювелірний індивід призматичного габітусу розміром 27 × 10 × 10 см, вагою 4,897 кг), “Апостоли Петро і Павло” (унікальний паралельний зросток двох прозорих, оливково-зелених кристалів розміром 25 × 10 × 11 см і 17 × 8 × 4 см, загальною масою 6,009 кг) та ін.

У 1992 р. з пегматиту, який вміщував найбільше кристалів берилу, вилучено кристал “Володимир – князь Київський”, що спершу був окраюю мінералогічного музею ВО “Кварцсамоцвіти”, а нині його місцезнаходження невідоме.

Родоніт. Родоніт у перекладі з грецької мови означає “троянда”. Вперше цей мінерал виявлено на Уралі, південніше Єкатеринбурга, ще у XVIII ст. і місцеві жителі називали його “орлець”. Здавна масивні породи, складені родонітом, використовувались для виготовлення ваз, письмового приладдя, печаток, вставок у недорогі ювелірні прикраси. Найвідомішими виробами з родоніту є: саркофаг великої княгині Марії Олександрівни, виготовлений з єдиного моноліту вагою понад 10 т; оздоблення станції метро “Площа Маяковського” в Москві, одного із залів Великого Кремлівського палацу, деяких станцій Київського метро. Багато виробів з родоніту зберігаються в Ермітажі, зокрема ваза висотою 85 см і 185 см у діаметрі, торшери висотою 280 см на його парадних сходах.

Родоніт є типовим метаморфогенним мінералом марганцю, утворюється в умовах амфіболітової та зеленосланцевої фації регіонального метаморфізму, а також у скарнах контактowego метаморфізму, зрідка – внаслідок гідротермальних процесів.

В Україні прояви родоніту відомі серед метаморфічних комплексів докембрію *Українського щита* та в протерозойських метаморфічних породах *Чивчинських гір* Карпатської складчастої області. У межах останніх знаходиться найвідоміше *Прелуцьке родовище*, яке розташоване на вододілі річок Чорний і Білий Черемош у Верховинському районі Івано-Франківської обл. Родонітовмісними породами є серицит-хлорит-кварцові, серицит-кварцові та хлорит-кварцові сланці з лінзоподібними тілами силікат-кварцових порід, збагачених родохрозитом. Тут родоніт типового малино-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

вого кольору. Зазвичай він представлений розпорошеними у карбонатній родохрозитовій масі дрібними зернами або утворює гнізда та прожилки.

Запаси кондиційної сировини на родовищі складають 668 т, а загальні запаси родоніт-родохрозитових порід – 15 910 т. Родовище не розробляється.

Мармуровий онікс. Термін “мармуровий онікс” не має чіткого визначення, він є, скоріше, комерційним, аніж мінералогічним. Найчастіше так називають щільні агрегати кальциту та арагоніту, що просвічуються на глибину та мають смугасту текстуру й ніжне забарвлення в м’які жовті, рожеві, зеленуваті й коричневі тони. Однією з особливостей мармурового оніксу є здатність піддаватись дзеркальному поліруванню, що дозволяє використовувати його для виготовлення різноманітних художніх виробів: фужерів, підставок, ваз, шкатулок, письмового приладдя тощо. Використовується він як декоративно-облицювальний матеріал для оздоблення інтер’єрів палаців, релігійних споруд, мавзолеїв тощо. Прикладом може слугувати всесвітньо відома пам’ятка архітектури XIV ст. мавзолей Тамерлана Гур-Емір у Самарканді.

Утворюється мармуровий онікс шляхом відкладення карбонату кальцію із вуглекисло-кальцієвих розчинів або тонкодисперсних гелевих мас. Завжди пов’язаний із карбонатними породами, заповнюючи жили або пластоподібні тріщини у вапняках, часто утворює натічні форми, сталактити і сталагміти в карстових печерах. Його прояви та родовища передусім приурочені до областей молодого вулканізму, багатих термальними вуглекислими водами.

В Україні прояви та родовища мармурового оніксу відомі на території Середнього Подністрів’я. Тут на межі Волино-Подільської плити і Українського щита виділяють два перспективні на пошуки промислових запасів мармурового оніксу поля – Дунаєвецьке та Ново-Ушицьке, на території яких знаходяться багато проявів, а також перспективне для промислового освоєння *Калюсицьке родовище* із запасами за категорією C_2 – 213 т, розташоване поблизу однойменного села Вільковецького району Хмельницької обл. Оніксова мінералізація приурочена до товщі черепашкових та оолітових вапняків нижнього сармату. Мармуровий онікс виповнює тріщини у вапняках чи утворює на стінках тріщин кірки та суцільні натіки, в порожнинах він присутній у вигляді сталактитів і сталагмітів. Камінь за забарвленням від світло- до темно-коричневого, світло-жовтого з радіально-променистою текстурою й виразним хвилясто-смугастим малюнком. Онікс родовища легко обробляється, піддається дзеркальному поліруванню і придатний для використання каменерізною промисловістю як виробне каміння. Може використовуватись для облицювання внутрішніх частин будівель, в художніх виробках, прикрасах. Родовище підготовлене до експлуатації. Виявлено також перспективні прояви в сусідній Вінниць-

3.6. Технологічна сировина

кій обл. (Муровано-Курилівський район). В Подільських Товтрах виявлені три прояви мармурового оніксу: *Зарічанський*, *Демківецький* і *Боришківецький* та ділянка *Супрунківецька* з прогнозними ресурсами за категорією Р₃ – 70 т.

Опал. В Погребищенському районі Вінницької обл. на Талалаївському родовищі пеліканіту зафіксовані *опалоносні жили* потужністю від 3,5 до 10 см з вмістом опалу від 10 до 35...40 %. Середній вихід опалу з 1 м³ породи оцінено в 1,4 кг. В родовищі відомо декілька відмін опалу. Цінним в ювелірному відношенні є голубий опал, що класифікується як благородний, а також відміни бурувато-жовтого. Поклади опалу залягають на глибині від 1...2 до 20...30 м. Опаловмісними породами є пеліканіти, значна кількість опалу знаходиться також в піскувато-глинистих породах і жорстві. Зразки опалу та ювелірні вироби з нього вивчались ще в СРСР й були високо оцінені. На цей час роботи з оцінки родовища не проводяться й запаси опалу достовірно не встановлені.

На сьогодні в Україні не розробляється жодного родовища камене-самоцвітної сировини. Коштовне каміння і п'єзосировина Волинського родовища розроблялися спочатку кар'єрним, пізніше – шахтним способом ще з повоєнних років. Щорічний видобуток п'єзокварцу і топазу обчислювався в сотнях кг, берилу – в десятках кг (*Ю. Третьяков, 2008*). Зараз до глибини 100 м центральна частина родовища відпрацьована. Проведені попередня розвідка пегматитів горизонту 100...150 м й підготовчі роботи до їх освоєння орендним підприємством “Кварцсамоцвіти”.

З жовтня 2009 р. припинено видобування бурштину на Клесівському родовищі, яке розроблялося з 1993 р. підприємством “Бурштинові копальні”. Щорічний видобуток складав понад 3 т сировини. На цей час державне підприємство “Бурштин України” забезпечене розвіданими запасами приблизно на 20 років. Проблемним питанням залишається несанкціоноване видобування бурштину приватними особами та дуже добре організованими, в значній мірі механізованими групами.

Характерними особливостями розробки Волинського і Клесівського родовищ був повний виробничий цикл – від видобування до виробництва готової продукції. При ВАТ “Кварцсамоцвіти” налагоджене огранювальне виробництво. ДП “Бурштин України” також є великим ювелірним підприємством. Особливістю описуваних об'єктів є також створені при них унікальні мінералогічні музеї, поповнення колекцій яких нерозривно пов'язане з історією освоєння родовищ. Останні та музеї камене-самоцвітної сировини слід розглядати як геологічну спадщину держави (*О. Беліченко, Ю. Ладжун, 2011*).

Окрім охарактеризованих вище, в Україні відомі такі прояви коштовного каміння як: *Капітанівське* (рубін), *Богданівське* (аметист), *Центрально-Нагольчанське* (гірський криштал), *Золотухинське* (кварцит), *Карпівське*

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

(скам'яніле дерево), *Багерівське*, *Криворізьке* (тигрове око), *Волоське*, *Новомиколаївське* (унакіт), *Катеринівське* (опал), *Донське* (мариуполіт), *Янова долина* (яшма), *Рокошівське* (гагат, обсидіан) та ін.

До перспективних районів, де можливі відкриття нових родовищ коштовного каміння, відносять такі (*Ю. Третьяков, 2008*):

➤ *Волинь* охоплює Рівненську й Житомирську області. Окрім родовищ п'єзосировини, берилу, топазу й бурштину, тут можливе попутне видобування унакіту й лабрадору на діючих кар'єрах будматеріалів. Слабовивчені прояви гранату (альмандину) – *Каменський* та *Усть-Більчаківський* алювіальні розсипи. В Пержанській зоні відомі прояви яскраво забарвлених амазонітів;

➤ *Кривбас*. З покладами залізних руд генетично пов'язане й кольорове каміння – тигрове, котяче, соколине око, гірський кришталь, гематит (кривавик), нефрит, джеспіліт. Можлива організація попутного промислового видобування цього каміння;

➤ *Середнє Подніпров'я*. Тут відомі прояви рожевого кварцу й унакіту, родовища лабрадориту з кристалами лабрадору рідкісного забарвлення. Можливий попутний видобуток кольорового каміння на родовищах будівельних матеріалів;

➤ *Середнє Побужжя* – нез'ясовані перспективи проявів рубіну, жадеїту, гранату та яшми;

➤ *Донбас*. Відомі прояви гірського кристалю в Нагольному кряжі, яшмоїдів в Каракубі, скам'янілого дерева, візерунчастого кременю, селеніту, кольорового гіпсу. Можливий супутній видобуток на родовищах флюсових вапняків, доломітів, гіпсу;

➤ *Карпати і Закарпаття*. Тут виявлені прояви високоякісного мармурового оніксу, мармароських діамантів, родоніту, хлоропалу, гранату, обсидіану. Можливий супутній видобуток на родовищах мармуризованих вапняків мармурового оніксу, а також хлоропалу;

➤ *Гірський Крим* відомий проявами сердоліку, агату, парчевої і пейзажної яшми, гагату, яшмоподібних трасів Карадагу, вироби з яких користуються широкою популярністю.

3.7. Будівельна сировина

В основу викладеного нижче аналізу сировинної бази будівельних матеріалів України покладена класифікація, відображена в таблиці 3.23.

3.7.1. Цементна сировина. Цемент відносять до в'язучих речовин і широко використовують у будівельній практиці. Основною сировиною для виробництва портланд-цементу є вапнисто-карбонатні (вапняки, крейда, мергелі) та глинисті породи (переважно легкоплавкі глини, глинисті сланці,

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.23

Класифікація природної будівельної сировини

№ з/п	Галузеве призначення (підклас)	Види будівельної сировини
1.	Сировина для виробництва цементу	<i>Карбонатна:</i> вапняк, крейда, мергель, вапняковий туф <i>Алюмосилікатна і карбонатно-силікатна:</i> мергель, глина, суглинок, лес, аргіліт, глина бентонітова, алуніт, нефеліновий сієніт <i>Сульфатна:</i> гіпс, ангідрит, барит <i>Кремнеземиста:</i> трепел, діатоміт, опока, пісок кварцовий <i>Глиноземиста:</i> боксит <i>Спеціальні добавки:</i> сидерит, плавиковий шпат, фосфорит
2.	Сировина для виробництва місцевих в'язучих матеріалів	<i>Карбонатна, алюмосилікатно-карбонатна</i> (для виробництва вапна і змішаних зв'язуючих): вапняк хомогенний, вапняк-черепашник, крейда, опока <i>Сульфатна:</i> гіпс, ангідрит <i>Магнезіальна:</i> магнезит, доломіт, серпентиніт
3.	Цегельно-черепична сировина	<i>Глиниста:</i> лес, супісок, суглинок, мергельна глина, аргіліт, глинистий сланець, алевроліт <i>Пластифікуючі добавки:</i> глина бентонітова, аргіліт молотий <i>Опіснюючі добавки:</i> пісок, аргіліт, алевроліт
4.	Сировина для виробництва будівельної кераміки	<i>Глиниста:</i> глина вогнетривка, глина тугоплавка, глина бентонітова, каолін <i>Польовошпатована:</i> пегматит, пеліканіт, польовошпатовий пісок, аляскіт <i>Кварцова:</i> пісок кварцовий, кварц жильний <i>Флюсувальна і опіснююча:</i> доломіт, крейда, вапняк, нефеліновий сієніт, ліпарит, андезит, перліт
5.	Каміння пиляльне	Вапняк черепашковий, детритусовий, оолітовий, опока, мергель опокоподібний, крейда, травертин
6.	Каміння облицювальне	Граніт, лабрадорит, габро, базальт, андезит, туф вулканічний, діорит, сієніт, гнейс, мармур, кварцит, серпентиніт, вапняк щільний, черепашковий, доломіт, травертин, пісковик, гіпс, конгломерат
7.	Каміння будівельне (щебінь, бут)	Граніт, діорит, гранодіорит, габро, сієніт, базальт, андезит, чарнокіт, ендербіт, гнейс, кварцит, мігматит, амфіболіт, вапняк, доломіт, пісковик
8.	Пісок будівельний	Пісок кварцовий, аркозовий, поліміктовий
9.	Піщано-гравійні суміші	Піщано-гравійна суміш
10.	Сировина для виробництва пористих заповнювачів	Вулканічний туф, вулканічна лава, травертин, пемза, вапняк-черепашник, опока, трепел, діатоміт, перліт, обсидіан, глина, суглинок, аргіліт, сланець глинистий, сланець горючий
11.	Сировина для виробництва скла	<i>Силікатна:</i> кварцовий пісок, кварцовий пісковик, ліпарит, перліт, вулканічне скло <i>Карбонатна:</i> вапняк, крейда, доломіт <i>Глиноземна:</i> пегматит, аляскіт, нефеліновий сієніт, каолін, кварц-польовошпатовий пісок

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

суглинки, леси, аргіліти), які застосовуються у певних пропорціях в так званій шихті. Найчастіше використовують шихту із двох-трьох частин вапняку чи крейди та однієї частини глини.

Виняток можуть становити лише мергелі-натурали, в яких глиниста і карбонатна складові знаходяться у співвідношеннях, оптимальних для шихти, що направляється на обпалювання для отримання цементного клінкера. Хоча, зазвичай, мергелі містять або занадто високий вміст карбонатного (так звані “високі мергелі”), або занадто значну частку глинистого компоненту (“низькі мергелі”). У першому випадку потрібна коригуюча добавка у вигляді “низького мергелю” або глини, у другому – “високого мергелю” або вапняку.

У сировинну суміш, окрім основних компонентів, добавляють активні мінеральні добавки: опоки, трепели, діатоміти, вулканічні туфи, пемзу, траси, пуцолани, кварцовий пісок, залізну руду – в основному породи, що містять вільний кремнезем.

Активними мінеральними добавками можуть також слугувати доменні шлаки, вугільна зола, піритні недопалки тощо. Такі добавки підвищують стійкість бетонів при використанні їх у вологому середовищі або під водою. У цементну суміш вони добавляються в кількості 10...15 %.

Для регулювання строків схоплювання цементу у суміш добавляють гіпс. Кількість останнього може мінятися залежно від складу клінкеру та виду цементу: для портланд-цементу – біля 5 % від ваги всієї продукції.

При обпалюванні суміші основних компонентів із них отримуються клінкерні мінерали (силікати, феррити, алюмінати кальцію), для утворення яких у вихідних мінералах повинні переважати оксид кальцію, кремнезем, глинозем та оксиди заліза. Для отримання оксиду кальцію потрібні вапняки, крейда, мергелі, а з глинистих порід отримують глинозем, кремнезем та оксиди заліза.

Вимоги до сировини регулюються технічними умовами на якість основних видів сировинних матеріалів для виробництва портланд-цементного клінкеру. В практиці цементного виробництва придатними вважаються карбонатні породи, що містять понад 45 % CaO і потребують добавки глинистого компоненту. Крім цього, карбонатні породи повинні містити (в %): MgO – до 8,7; SO₃ – до 1,3; K₂O + Na₂O – до 1,0; P₂O₅ – до 0,44. Карбонатні породи мають складатися з тонкодисперсного кальциту, включення крупнокристалічного кальциту є не бажаними. Шкідливими для виробництва цементу компонентами є оксид магнію, фосфор, луги і сірка (особливо зв'язана з гіпсом). Не бажаними є також кременисті включення, які утруднюють помол, доломітизація, а також значний розвиток карстових порожнин, заповнених глинистим матеріалом. Найбільш придатні для виробництва цементу мергелисті і пористі вапняки з невисокою межею механічної міцності при стиску (100...200 кгс/см²). Вони легко подрібнюються і не потребують при випалі такої високої температури як їх тверді й щільні відміни.

3.7. Будівельна сировина

Глинистий компонент також повинен бути рівномірним за структурою, не містити великих зерен кварцу і грубоуламкових порід. Кількість фракцій, крупніших 0,2 мм, не повинна перевищувати 10 %, фракцій понад 0,08 мм – до 20 %.

Природні активні мінеральні добавки за хімічним складом повинні містити SO_3 до 3 % і розчинного глинозему (Al_2O_3) до 2 %.

Для отримання 1 т портландцементу потрібно біля 1,5 т вапняку або крейди, витрата глини на 1 т клінкеру при використанні чистих вапняків становить 0,28...0,30 т (*М. Григорович, М. Немировская, 1987*).

Найбільш рентабельними сировинними базами для цементного виробництва вважаються комплексні родовища, складені карбонатними та глинистими породами.

Цементні заводи розміщуються в районах видобування сировини. Тому в Україні сформувалося п'ять великих зон виробництва цементу: південно-східна (Донецька обл.), північно-східна (Харківська обл.), центральна (Дніпропетровська обл.), південна (Одеська, Миколаївська області та АР Крим) та західна (Рівненська, Львівська, Івано-Франківська, Хмельницька області). Великі цементні підприємства орієнтуються на карбонатну (вапняки, мергелі, крейда) та глинисту (глини, суглинки) сировину Донбасу, Дніпровсько-Донецької, Львівської, Причорноморської западин, Волино-Подільської плити та Гірського Криму. Всього в Україні враховано Державним балансом 40 родовищ цементної сировини із запасами за категоріями А+В+С₁ понад 2 886 600 тис. т, з них лише 20 родовищ на цей час (2010 р.) розробляються (рис. 3.48).

Найбільші запаси високоякісної цементної сировини (мергелі, крейда, глина, опоки, гіпси) зосереджені в Донецькій обл. (18,5 % від загальноукраїнських) та слугують сировинною базою для Краматорського, Єнакіївського та Амвросіївського цементних заводів. Область займає перше місце в Україні за обсягами виробництва цементу.

Цементні заводи Криворізький, Дніпродзержинський, Єнакіївський, що випускають шлакопортландцемент марок 400...500 використовують також відходи металургійного виробництва Дніпропетровської та Донецької областей.

У Харківській обл. зосереджено понад 13,6 % розвіданих запасів цементної сировини (*Шебелинське* та *Куп'янське* родовища крейди і глини, *Великобурлуцьке* родовище глини, з них розробляється лише перше). Шебелинське родовище розробляє ВАТ "Євроцемент-Україна" (м. Балаклея) з виробничою потужністю 4 млн т цементу в рік. Завод випускає цемент загальнобудівельного призначення, портландцемент для виробництва азбестоцементних виробів, портландцемент тампонажний, сульфатстійкий шлакопортландцемент, клінкер портландцементний (табл. 3.24), продукція поставляється практично в усі області України та на експорт.

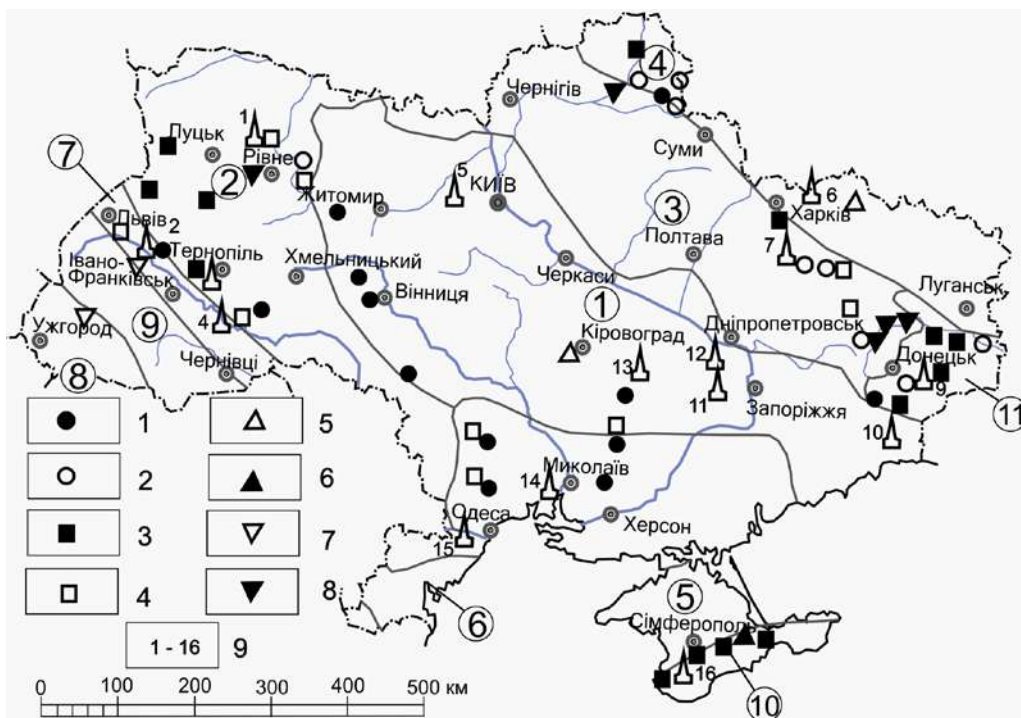


Рис. 3.48. Мінерально-сировинна база цементної сировини

Умовні позначення: 1–8 – корисні копалини, які складають мінерально-сировинну базу цементної промисловості: 1 – вапняки; 2 – крейда; 3 – мергелі; 4 – глини; 5 – опоки, трепели, діатоміти; 6 – траси; 7 – туфи; 8 – суглинки. 9 – підприємства з виробництва цементу: 1 – Волиньцемент, 2 – Миколаївцемент, 3 – Івано-Франківськцемент, 4 – Подільський цемент, 5 – Київцемент, 6 – Харківський ГЦЗ, 7 – Бальцемент, 8 – Краматорський цементний завод “Пушка”, 9 – Цемент Донбасу, 11 – Дніпропетровський цементний завод, 12 – Дніпроцемент, 13 – Кривий Ріг цемент, 14 – Югцемент, 15 – Цемент (Одеса), 16 – Бахчисарайський комбінат “Будіндустрія”.

Інші умовні позначення див. на рис. 3.6.

Готуються до розробки родовища *Савинське* (глина), *Савинське-2* (крейда, мергель) в Ізюмському районі та *Куп'янське* (крейда, глина) – в Куп'янському районі.

У Львівській обл. зосереджено біля 11,3 % розвіданих запасів цементної сировини України, які концентруються у п'яти родовищах, чотири з яких експлуатуються ВАТ “Миколаївцемент” (табл. 3.24). Останнє з 1999 р. перебуває у складі групи “Lafarge”, яка є світовим лідером у виробництві будівельних матеріалів. Поточна виробнича потужність заводу становить 1,45 млн т цементу у рік. Випускається цемент трьох марок, який поставляється у західні області України та частково у Київський регіон. Завод займає близько 10 % національного ринку цементу.

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.24

Ресурсна база цементної промисловості України

Область	Кількість родовищ/ з них розробляються	Запаси сировини, А+В+С, на 1.01.11 р., тис. т	Видобуток сировини в 2010 р., тис. т	Основні підприємства- виробники цементу та родовища, які вони експлуатують	Продукція
Дніпро- петровська	2/1	82553	5,2	<i>Дніпродзержинський цементний завод</i> <i>Криворізький цементний завод</i> 1. Жовтокам'янське (вапняки, глина).	Шлакові типи цементу
Донецька	8/6	531943	1013,1	<i>ВАТ "Краматорський цементний завод – Пушка"</i> 1. Краматорське (крейда, глина) <i>Амвросіївський цементний завод</i> 1. Амвросіївське-Основне (мергель); 2. Карпівське (крейда, мергель); 3. Балка Мокра (опока); 4. Балка Широка (крейда); 5. Артеміївське (гіпс). <i>Єнакіївський цементний завод</i>	Портланд-цемент марки 500, шлакопортланд-цемент ШПЦ III/A - 400 ПЦ II/Б - Ш-400 ПЦ II/A - Ш-500 Шлакопортланд-цемент
Житомирська	1/-	37470	-	1. Стремгородське (каолін) – не розр.	
Івано- Франківська	4/3	231684	1387	<i>ВАТ "Івано-Франківськцемент"</i> 1. Межигірсько-Дубівецьке (мергель, глина); 2. Дубівецьке (вапняки).	ПЦ I-500 ШПЦ III-A-400 ПЦТ II-50, 100 ПЦТ I-50, 100 ССПЦ-400-Д20
Кіровоградська	3/1	11262	-	1. Обознівське (вторинні каоліни); 2. Первозванівське (опоки) – не розр.; 3. Кіровоградське (каоліни) – не розр.;	
Львівська	5/4	320098	1195,1	<i>ВАТ "Миколаївцемент"</i> 1. Добрянське (вапняки) 2. Кагуївське (глини) 3. Розвадівське (глини) 4. Пісківське (гіпс) 5. Рава-Руське (спонголіти) – не розр.	ПЦ - 400 ПЦ 400 АШ ПЦ 400 БШ ПЦ 400 АК

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закінчення табл. 3.24

1	2	3	4	5	6
Луганська	1/–	14408	–		
Миколаївська	2/1	111978	896,3	ВАТ “Югцемент” Григорівське (крейда, суглинки).	ПЦ II/Б - Ш-400 ПЦ II/А - Ш-500 СС ШПЦ 400- Д60
Одеська	2/1	107178	165,2	ТзОВ “Цемент” (Одеський цементний завод) Єлизаветівське (вапняки, глини).	ПЦ II/А-Ш-500 СС ШПЦ 400Д60
Рівненська	2/1	187454	1029	ВАТ “Волинь цемент” 1. Здолбунівське (крейда, суглинок); 2. Кривинське (глина) – Хмельницька обл.	ПЦ II/А-Ш-400 ПЦ I-500 ПЦ II/А-Ш-500 ПЦТ I-100 ПЦТ II-50, ПЦА
Сумська	1/–	64523	–		
Тернопільська	1/–	97145	–	Бертниківське (вапняк, глина) – не розр.	
Харківська	3/2	388835	125	ВАТ “Євроцемент-Україна” Шебелинське (крейда, глина).	ПЦ I-500-Н ПЦ II/А-Ш-400Р ПЦ II/Б-Ш-400 ШПШ III/А-400 ШПЦ-400-Д60 ПЦТ I-50, 100
Хмельницька	2/2	167138	–	ВАТ “Подільський цемент” Гуменецьке (вапняки, глини).	ПЦ I-400, 500 ПЦ II/А-Ш-400Р ПЦ I-500-Н ПЦ II/А-400-Н, ССПЦ 500-ДО, ПЦТ I-50, 100
Черкаська	1/1	2005	1	Мурзинське (вторинні каоліни)	
Чернігівська	2/1	304920	12,2	1. Новгород-Сіверське (крейда, суглинки) – не розр. 2. Форостовицьке (глина) – не розр.	
АР Крим	4/2	174605	239,7	ЗАТ Бахчисарайський комбінат “Будіндустрія” 1. Бахчисарайське (мергелі) 2. Баксинське (глини трепельні) – не розр.	ПЦ I-500 ШПЦ III/А-400 ССШПЦ-400- Д60 ПЦ II/А-Ш-400 ПЦ II/Б-Ш-400
Разом	45/27	2842805	8220		

Німецька компанія Dyckerhoff AG координує діяльність та розвиток трьох українських цементних підприємств: ВАТ “Волиньцемент”, ВАТ “Югцемент” та ВАТ “Київцемент”.

ВАТ “Волиньцемент” (колишній Здолбунівський цементно-шиферний комбінат) з виробничою потужністю понад 2 млн т цементу в рік викори-

3.7. Будівельна сировина

стовує як сировинну базу *Здолбунівське родовище* крейди і суглинку, розташоване на околиці міста, та віддалене на 40 км *Кривинське родовище* глини (Хмельницька обл.). Крім звичайних марок цементу для житлового та промислового будівництва, підприємство виробляє спеціальні тампонажні цементу для потреб нафтової і газової промисловості.

ВАТ “Югцемент” (смт. Ольшанське Миколаївської обл.) з проектною потужністю 1,25 млн т/рік працює на запасах *Григорівського родовища* вапняків та суглинків і традиційно забезпечує цементом південний регіон України – АР Крим, Одеську, Миколаївську та Херсонську області.

Продукція підприємства широко використовувалась при будівництві суднобудівних і глиноземних заводів, портових споруд, атомних електростанцій, доріг, зокрема при спорудженні автобану Київ–Одеса, реконструкції Одеського оперного театру та ін.

ВАТ “Київцемент” розташоване в м. Києві й постачає цемент для будівельних організацій столиці. Працює на привізній сировині. Спеціалізується на випуску цементу марки ПЦ І-500, проектна потужність біля 300 тис. т цементу на рік.

В Західному регіоні (окрім заводів у Львівській та Рівненській областях) в Івано-Франківській обл. два родовища цементної сировини розробляє ВАТ “Івано-Франківськцемент” (с. Ямниця Тисменицького району), у Хмельницькій обл. на сировині *Гуменецького родовища* (вапняки, глини) працює ВАТ “Подільський цемент”(м. Кам'янець-Подільський).

Перше підприємство, потужністю 1,2 млн т/рік, випускає дев'ять видів цементу прогресивним “сухим способом”, в тому числі цементу для промислового й житлового будівництва, тампонажу свердловин, будівництва на узбережжях морів (див. табл. 3.24) тощо. У зв'язку з тим, що значна частина залишкових запасів родовищ, які експлуатуються, знаходиться під орними землями, розвідано *Межигірсько-Маринопільське родовище* з потужними запасами цементної сировини (вапняки – 119 278 тис. т і мергелі – 73 424 тис. т). Родовище не експлуатується і є резервом для існуючого виробництва та надійною сировинною базою для нарощування потужностей з виробництва цементу. Забезпеченість запасами навіть при значному збільшенні об'ємів видобутку перевищує 100 років. Високоліквідна сировина – гіпс для виробництва цементу і будівельного гіпсу – імпортувалась ВАТ “Івано-Франківськцемент” з сусідньої Молдови (понад 60 тис. т щорічно). З метою забезпечення області власною сировиною проведені оціночні роботи на *Межигірському родовищі* гіпсів, яке розташоване непо-далік від діючого цеху підприємства. За попередніми підрахунками, запаси гіпсу оцінюються у 2 млн т. З відкриттям родовища область буде повністю забезпечена гіпсом для виробництва цементу, а вартість однієї видобутої тонни гіпсу буде в десять разів нижчою від імпортованої.

ВАТ “Подільський цемент”, основним власником якого з 1999 р. є ірландська компанія GRH, випускає десять видів цементу, серед яких це-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

менти загальнобудівельного призначення, портландцемент для бетону дорожніх та аеродромних покриттів, сульфатостійкий і тампонажний портландцемент. Виробнича потужність підприємства – до 3,7 млн т/рік, використовується не повністю. Завод є одним з лідерів будівельної галузі України, продукція поставляється у різні області України. За умови роботи Гуменецького кар'єру на рівні проектної потужності (4,3 млн т/рік) запасів вапняків вистачить лише на десяток років, глини – на 15 років.

В АР Крим працює ЗАТ Бахчисарайський комбінат “Будіндустрія”, який об'єднує декілька заводів: ТМ “Бахчисарайський цемент” (виробництво цементу), ТМ “Бахчисарайський бетон” (виробництво бетону) та ТМ ЕКОМІХ (виробництво сухих будівельних сумішей). Цементний завод проектною потужністю 517 тис. т/рік розробляє Бахчисарайське родовище глинистих і вапнистих мергелів та суглинків, яке знаходиться неподалік від комбінату і продукує портландцемент марок 400..600, шлакопортландцемент, сульфатостійкий цемент та ін. Готується до розробки *Самохвалівське родовище* нумулітових вапняків. Розвідане також *Баксинське родовище* трепельних глин (680 тис. т), яке не розробляється.

Донецька фінансово-промислова група “Альтком” та її дочірнє підприємство “Альтцем” планують будівництво великого цементного заводу потужністю 3 млн т (20 % всього українського цементу) фактично на місці Комиш-Бурунського комбінату, який припинив свою діяльність ще у 1991 р. Завод буде випускати цемент за сухою безвідходною технологією, як сировину планується використовувати *Краснопартизанське родовище* вапняків, яке потребує дорозвідки та відповідної зміни статусу як цементна сировина. Будівництво заводу планувалося завершити у 2011 р., основними споживачами стануть підприємства України й Росії, останні перед Сочинською Олімпіадою гостро відчувають дефіцит будівельних матеріалів.

У Вінницькій обл. як цементна сировина були розвідані *Рівське* і *Тартакське родовища*. Планувалось будівництво цементного заводу біля Жмеринки. На Рівському родовищі розвідані запаси придатних для виробництва цементу вапняків становлять 55,1 млн т балансові і 14,0 млн т забалансові. Вапняки перекриті глинами, тонкозернистими пісками та суглинками. При цьому, значна частина глини теж розвідана як сировина для виробництва цементу. Затверджені їх запаси на Рівському родовищі складають 31,1 млн т, в тому числі над розвіданими для цементу вапняками – 6,1 млн т.

На Тартакському родовищі розвідані і затверджені балансові запаси глини складають 4,8 млн т. У зв'язку з тим, що будівництво Жмеринського цементного заводу так і не відбулося, в 60-ті роки ХХ ст. запаси цементних глини було списано з балансу, а частину запасів вапняків переведено на баланс “вапняки для випалювання на вапно”.

Окрім Рівського родовища, як цементна сировина можуть бути використані вапняки інших родовищ, передусім із значними запасами, високою

3.7. Будівельна сировина

якістю та стабільним складом сировини: *Вила, Стінянське* (Томашпільський район), *Студенянське* (Піщанський район) та ін. Для більшості з таких родовищ безпосередньо над вапняками, або неподалік розвіданих запасів є поклади глин, за складом близькі до цементних.

В області є також значні ресурси сировини для виробництва білого цементу. Для цих потреб використовуються вапняки з низьким вмістом заліза і каоліни. Як за ресурсами вапняків, так і каолінів область посідає провідне місце в Україні. Відома, реалізована на практиці в Молдові, досить проста і дешева технологія виробництва цементу марок 200...300 (гідравлічного в'язучого) шляхом сумісного помолу звичайного негашеного вапна і трепелу в співвідношенні приблизно 1 : 3. Вапняки для випалювання вапна і поклади трепелу є на Наддністрянщині.

У виробництві цементів можуть також знайти застосування окремі відходи: зокрема, фосфогіпс Вінницького хімзаводу, зола і шлаки Ладижинської ГРЕС. Існує технологія виготовлення цементу з відходів цукрозаводів (дефекату).

Нещодавно зацікавленість у спорудженні на Вінниччині цементного заводу з річною потужністю 1 млн т проявила португальська фірма "С+РА – Cimentos e Produtos Associados, S.A.". Як сировину планується використати запаси Рівського й Тартакського родовищ.

Дефіцит цементу в Україні відчувається в Сумській, Чернігівській, Київській, Херсонській, Черкаській областях, хоча на їх територіях відомі поклади цементної сировини.

Мінерально-сировинна база з виробництва цементу в Україні може бути суттєво розширена за рахунок залучення у виробництво нових видів мінеральної сировини (*В. Маковенко, Ю. Третяков, 2002*):

- ✓ талькових сланців Кривого Рогу, як можливої добавки в керамічні вироби і для магнезійного цементу;
- ✓ алунітів Закарпаття, за попередніми даними придатних для виробництва напружуючого цементу;
- ✓ менілітових сланців Карпат, як сировини для виробництва асфальтобетонів та вапняково-пуцоланових цементів;
- ✓ цеолітів Закарпаття, придатних як добавки при виробництві цементів;
- ✓ вулканічних туфів Карпат і Закарпаття, як активних добавок та ін.

3.7.2. Сировина в'язучих матеріалів. *Будівельними в'язучими матеріалами* називають порошокподібні матеріали, які утворюють при змішуванні з водою пластичну зручну для обробки масу, яка з часом твердіє й перетворюється в міцне каменеподібне тіло.

Майже усі мінеральні в'язучі речовини отримують шляхом грубого і тонкого помолу вихідних матеріалів та напівпродуктів з подальшою термічною обробкою. Мінеральні в'язучі використовуються переважно в суміші з водою й так званими заповнювачами, які представляють собою мінеральні

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

(рідше органічні) матеріали, складені із окремих зерен, кусків, волокон різного розміру.

Будівельні вироби на основі в'язучих бувають різної форми і розмірів – від невеликих плиток до великих елементів збірних залізобетонних конструкцій.

Гіпс та ангідрит. Гіпс у чистому вигляді – мінерал $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Його найчистіші відміни безколірні і прозорі. Однак набагато частіше гіпс зустрічається у природі як гірська порода, складена з мінералу гіпсу та домішок доломіту, ангідриту, целестину, гідроксидів заліза, сірки, органічних сполук. Залежно від домішок колір його може бути білим, сірим, коричневим, жовтим, рожевим тощо.

Більшість промислових родовищ гіпсу виникла внаслідок гідратації ангідриту, це так звані епігенетичні родовища. Крім цього, гіпс може утворюватись шляхом осадження в солеродних басейнах на початкових стадіях галогенезу – первинний гіпс.

Завдяки своїм властивостям, гіпс має досить широке застосування. Так, цінною властивістю гіпсу є його здатність втрачати при обпалюванні воду, перетворюючись при цьому у білий порошок, який при заливанні водою “схоплюється” і знову твердіє, децю збільшуючись в об'ємі. Ця здатність гіпсу застосовується при виробництві в'язучих речовин (будівельного гіпсу, високоміцного гіпсу, формувального гіпсу, естрихгіпсу, медичного гіпсу).

У сільському господарстві гіпс використовують як *багатоцільовий меліорант* для гіпсування солончакових ґрунтів. Річ у тім, що високий вміст натрію у ґрунтах зумовлює їх лужність, погіршує структуру та сприяє винесенню гумусу. За умови гіпсування кальцій витісняє натрій (який зв'язується у вигляді нешкідливого сульфату) та сприяє винесенню калію, що поліпшує родючість ґрунтів. Гіпс підвищує гігроскопічність ґрунтів, оскільки він добре поглинає та зв'язує воду; внесення гіпсу у глинисті ґрунти підвищує їх аерацію та водопроникнення. Середня норма внесення гіпсу становить від 1 до 4...6 т/га. В Україні близько 2,8 млн га ґрунтів відносяться до солонуватих і підлягають гіпсуванню. Як меліорант гіпс може застосовуватися у сиромолотому вигляді (гіпсове борошно), де вміст гіпсу має бути понад 85 % (клас А) та 70 % (клас Б).

Гіпс може використовуватись також як добриво при вирощуванні бобових культур, конюшини та люцерни на підзолистих ґрунтах.

У цементній промисловості його вводять при помолі клінкера як добавку, тому що він має здатність сповільнювати швидкість схоплювання цементу після заливання (затворення) його водою (портландцемент). Гіпс також входить до складу цементів – гіпсошлакового, ангідритового, спеціального.

Загальновідоме використання гіпсу у медицині. *Гіпс медичний* – це білий сухий порошок, отриманий шляхом випалювання та розмолу гіпсо-

3.7. Будівельна сировина

вого каменю. До нього пред'являються жорсткі вимоги щодо строків затвердіння (схоплювання), тонкості помолу та меж міцності при розтягуванні (14 кгс/см²). З такого гіпсу виготовляють хірургічні пов'язки, зліпки (зокрема у стоматології).

Гіпс будівельний або штукатурний (алебастр) – також продукт випалювання та помолу гіпсового каменю. Випалювання здійснюється у камерних, кільцевих, шахтних й обертових печах, а також у варильних котлах і установках у завислому стані. З однієї тонни гіпсового каменю виходить близько 840 кг штукатурного гіпсу. Використовується для виробництва в'язучих матеріалів, відливки гіпсових плит та блоків тощо.

Естрихгіпс виробляється з гіпсу чи ангідриту випалюванням при температурі 800...1 000 °С з подальшим розмелюванням отриманих продуктів. Затверділий естрихгіпс має низьку теплопровідність, добре звукопоглинання та високу стійкість проти стирання. Застосовується для облаштування підлоги, цегляної кладки, виготовлення штучного мармуру тощо.

Формувальний гіпс використовують для виготовлення форм і моделей у керамічній, авіаційній та машинобудівній галузях промисловості, форм для литва з металів і сплавів, а також для різноманітних виробних і скульптурних робіт. Отримують формувальний гіпс з дуже чистого добірного гіпсового каменю.

Гіпсошлаковий цемент – це гідралічна в'язуча речовина, яку отримують спільним тонким подрібненням висушеного гранульованого доменного шлаку, двоводного гіпсу та портланд-цементного клінкеру. Використовується при зведенні підземних і підводних споруд, особливо у випадках дії на останні вилуговування та сульфатних розчинів.

Ангідритовий цемент – тонкорозмелені продукти випалювання двоводного гіпсу при температурі 600...700 °С або природного ангідриту з різноманітними добавками, що активізують схоплювання. Використовується для виготовлення будівельних розчинів, бетонів, штучного мармуру, порожнистого каменю тощо.

У невипаленому стані тонкорозмелений гіпс використовується як *гіпсовий цемент* при спорудженні одноповерхових будівель, відливанні архітектурних деталей та опорядженні фасадів споруд.

У паперовому виробництві гіпс знаходить застосування як *наповнювач* для певних ґатунків паперу, оскільки за близькою може перевищувати кращі сорти тальку і каоліну.

Окремі рівномірно забарвлені відміни щільного гіпсу у вигляді полірованих плит можуть використовуватись як *облицювальний матеріал* для опорядження інтер'єрів. Алебастр з ніжним рожевим чи жовтуватим відтінком, з витонченим жилкуванням, а також волокнистий селеніт розглядають як недороге виробне каміння.

Вимоги промисловості до якості гіпсу регламентуються відповідними держстандартами, зокрема ДСТ 4013-82 "Камінь гіпсовий і гіпсоангідри-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

товий для виробництва в'язучих матеріалів. Технічні умови" та ТУ 31-71 "Технічні умови. Камінь гіпсовий і гіпсоангідритовий для виробництва формувального, високоміцного та медичного гіпсу".

Вміст у гіпсоангідритовому камені гіпсу й ангідриту у перерахунку на $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ повинен становити не менше (%): для першого сорту – 95, для другого – 90, для третього – 80; сірчаного ангідриту (SO_3) не менше (%): для першого сорту – 44,1; для другого сорту – 41,8; для третього сорту – 37,2.

Для виробництва гіпсових в'язучих матеріалів повинен поставлятися тільки гіпсовий камінь з розміром кусків 60...300 мм, а для виробництва цементу – гіпсовий і гіпсоангідритовий камінь фракції кусків 0...60 мм із вмістом частинок 0...5 мм не більше 30 %. В гіпсоангідритовому камені повинно бути понад 30 % мінералу гіпсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

В Україні на сьогодні розвідано і враховано Державним балансом 35 родовищ гіпсу будівельного (табл. 3.25). Як видно з таблиці, розробка гіпсового каменю проводиться в основному у трьох областях – Донецькій (понад 61 %), Тернопільській (27 %) та Чернівецькій (біля 9 %).

Більшість родовищ і запасів зосереджено в Донецькій обл. Усі розвідані родовища знаходяться тут в межах Бахмутської котловини і пов'язані з відкладами слов'янської світи нижньої пермі. Світа складена в основному хімічними осадами: гіпсами, ангідритами, кам'яною сіллю з підпорядкованими проверстками аргілітів та вапняків, які ритмічно перешаровуються. Глибина залягання гіпсів змінюється від 10 до 240 м, потужності пластів – від 0,5 до 39 м. Гіпси відрізняються високою чистотою і витриманістю хімічного складу. Вміст $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ у нижньопермських гіпсах складає 84,5...97,8 %.

Розробка гіпсового каменю в області ведеться в основному підприємствами німецької будівельної фірми Кнауф (ТзОВ "Кнауф Гіпс Донбас") відкритим способом. Фірма ще у 2003 р. придбала завод "Деконський гіпс" (м. Соледар), модернізувала його, ввела нові потужності і зараз налагодила випуск гіпсового в'язучого високої якості, гіпсокартонних плит, сухих будівельних сумішей, виробництво альфа-гіпсу та ін. Зараз підприємства фірми розробляють п'ять родовищ гіпсу (див. табл. 3.25).

Велике *Артемівське родовище* гіпсу розробляє французька компанія Lafarge, яка зараз володіє контрольним пакетом акцій гіпсового підприємства ЗАТ "Стромгіпс". Група компаній Lafarge спеціалізується, як і Кнауф, на випуску будівельних матеріалів з гіпсу, у т. ч. й гіпсокартону. ЗАТ "Ларфарж Гіпс", зокрема випускає гіпсовий щебінь як сировину для виробництва гіпсових в'язучих і активну добавку до цементу, а також гіпсове в'язуче марки Г-5 для будівельних і реставраційних робіт. У зв'язку з підземною розробкою родовища гіпс відрізняється високим рівнем чистоти.

В Артемівському районі розроблені два інвестпроекти, які чекають своїх реалізаторів: 1) розвиток гірничо-видобувного комплексу з промисловою розробкою *Східно-Відрадівського родовища* гіпсу та 2) розвиток гір-

3.7. Будівельна сировина

ничовидобувного комплексу цементної сировинної бази з промисловою розробкою *Зайцевського-II* родовища гіпсу.

Таблиця 3.25

Розподіл запасів гіпсу будівельного за адміністративними областями України

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси (A+B+C ₁) на 01.01.11, тис. т	Відсоток від загальних в Україні, %	Діючі підприємства з видобутку гіпсу (родовища, які вони розробляють)	Видобуток у 2010 р. тис. т
Донецька	11/10	377 336	65,2	ТзОВ "Кнауф Гіпс Донбас" (Східно-Покровське, Східно-Михайлівське, Західно-Михайлівське, Пшеничанське-Деконське, Іванградське); ЗАТ "Лафарж Гіпс" (Артемівське); ТзОВ "Промбудгіпс" (Пшеничанське-лівобережна ділянка); ТзОВ "Деконський торговельний дім" (Покровське-1); ТзОВ "Соледар-сервіс" (Нирківське)	1002,7
Івано-Франківська	11/5	72 496	12,5	–	38,8
Львівська	2/1	6 481	1,1	Пустомитівське ЗУ (Щирецьке)	2,1
Луганська	1/1	15 387	2,6	–	0,5
Тернопільська	6/2	24 634	4,3	ТзОВ "Скала" (Шишківцеьке)	317,2
Хмельницька	3/1	19 052	3,3	ВАТ "Гіпсовик" (Кудринцеьке-1)	44,0
Чернівецька	6/5	59 902	10,3	Кострижівський комбінат будівельних матеріалів (Веренчанське); ВАТ "Мамалізький гіпсовий завод" (Мамалізьке)	114,6
АР Крим	1/–	2 123	0,4	–	–
Всього в Україні:	35/14	577 990	100		1 520,0

На Поділлі гіпси відомі у межах Тернопільської і Хмельницької областей. Стратиграфічно вони пов'язані з відкладами тираської світи баденського ярусу міоцену і простягаються суцільною смугою у Подністров'ї вздовж південно-західної окраїни Волино-Подільської плити. Ширина виходів гіпсів коливається від 1,5 до 40 км, сумарна потужність гіпсової товщі досягає 45 м. Північна межа поширення гіпсів проходить по лінії населених пунк-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

тів Коропець – Золотий Потік – Товсте – Борщів. На Хмельниччині гіпси поширені лише у межах неширокої смуги вздовж р. Збруч у крайній південно-західній частині області (Кам'янець-Подільський район). Гіпси завершують регресивний цикл баденію і формувалися в умовах пересихаючих засоленних водойм – реліктів баденського моря, тому їхні відслонення часто можна спостерігати у верхніх частинах еродованої поверхні плато. У товщі гіпсів та ангідритів виділяються декілька малопотужних прошарків глин та вапняків, характерна також значна закарстованість – відомі подільські печери південних районів Тернопільської обл. Виділяються декілька літологічних різновидів подністровських гіпсів. У Кудринцях, Борщові весь гіпс представлений сірувато-коричневою відміною. Цей гіпс найбільш високоякісний з усіх місцевих сортів. Він складає значні масиви у багатьох пунктах Подністров'я і характеризується постійністю та витриманістю складу і структури. Всі різновиди гіпсу відрізняються високою якістю.

На Поділлі Державним балансом запасів враховано тільки дев'ять родовищ гіпсу із загальними запасами понад 45 млн т. З них розробляється лише *Шишківцецьке* у Борщівському та *Кудринцецьке-1* у Кам'янець-Подільському районах.

У 2006 р. створене дочірнє підприємство компанії Кнауф ТзОВ "Скала", яке отримало ліцензію на видобування гіпсового каменю в Шишківцецькому кар'єрі біля м. Борщів Тернопільської обл. Зараз на базі кар'єру побудовано гірничий цех, дробильно-сортувальну ділянку, склад і ділянку для загрузки вагонів сировиною. Продукція відвантажується на київське підприємство "Кнауф Гіпс Київ", частково на цементні заводи України, Білорусі, Польщі. У перспективі планувалося завершення будівництва заводу з виробництва сухих будівельних сумішей і заводу гіпсокартонних плит для забезпечення потреб західного регіону України. Сума інвестицій становить 100 млн доларів США. Розвідані обсяги гіпсу у Шишківцецькому родовищі становлять біля 20 млн т, прогнозні ресурси – 70..80 млн т. Проектна потужність видобувного підприємства – 500 тис. т гіпсового каменю в рік. Літом 2008 р. фірма Кнауф у зв'язку з розвитком кризових явищ в будівельному комплексі України і зниженням попиту на гіпсобудівельну продукцію тимчасово (орієнтовно на один–два роки) призупинила інвестування українських проектів.

Серед попередньо обстежених родовищ гіпсу, які складають потенційний резерв цієї сировини і можуть служити об'єктами для постановки подальших розвідувальних робіт в Тернопільській обл. можна назвати такі як *Мельниця-Подільське*, *Ниврівське*, *Новосілко-Кудринцецьке*, *Сапогівське*, *Сков'ятинське* у Борщівському районі, *Передмістєвське*, *Золотопотіцьке* у Буцацькому районі, *Нагірянське* у Заліщицькому районі, *Угринівське*, *Заміське* та *Сосулівське* у Чортківському районі та ін. Прогнозні ресурси сировини оцінюються у декілька млн т.

3.7. Будівельна сировина

У Хмельницькій обл. запаси гіпсів за промисловими категоріями оцінені у трьох родовищах і становлять понад 4 млн т (без Заваллівського, яке підлягає списанню через забудову). Єдине з родовищ, яке експлуатується Кам'янець-Подільським ВАТ "Гіпсовик", *Кудринецьке-1* розташоване в 25 км від залізничної станції Кам'янець-Подільський. В родовищі розробляються дрібно- і середньокристалічні гіпси тираської світи міоцену. Сировина придатна для отримання будівельного гіпсу першого сорту. Запаси становлять 1 559 тис. т. Гіпсовий камінь з родовища, яке розробляється з 1935 р., використовується фарфоро-фаянсовою та цементною промисловістю, а також іде на виготовлення гіпсоблоків та гіпсоплит. При проектній потужності кар'єру 190 тис. т сировини в рік (фактично видобувається 40...50 тис. т/рік), підприємство забезпечене запасами на вісім років.

Розташоване неподалік родовище *Кудринецьке-2* у цей час не експлуатується. Середня потужність розкриття у родовищі досить значна (18 м). Запаси становлять 2 581 тис. т.

В Івано-Франківській обл. з шести розвіданих родовищ на сьогодні не експлуатується жодне. Гіпсовий камінь імпортується ВАТ "Івано-Франківськцемент" з сусідньої Молдови. Щорічні обсяги складають близько 60 тис. т. З метою забезпечення області власною сировинною базою проведені розвідувальні роботи на *Межигірському родовищі* гіпсу, яке розташоване неподалік від діючого гірничого цеху підприємства. За попередніми підрахунками, запаси гіпсу оцінено у 2 млн т. З початком експлуатації родовища область буде повністю забезпечена гіпсом для виробництва цементу, будівельним і медичним гіпсом, гіпсовою крихтою. Вартість однієї видобутої тонни сировини очікується у 10 разів нижчою від імпортованої.

Геологорозвідувальні роботи на території Тлумацького району проводять ПП "Троянські гіпси", "Урочище Трояни", "Живачівська гора", "Тлумацька притока", "Олешанські гіпси" та ін. В загальному підсумку планується захистити в Державній комісії по запасах понад 50 млн т гіпсу, що зробить можливим будівництво на їх основі заводу з виробництва гіпсових будівельних матеріалів.

У грудні 2008 р. ТзОВ "Ена" отримало спеціальний дозвіл на дослідно-промислому розробку *Палагицького родовища* в Тлумацькому районі із затвердженими запасами 1,5 млн т.

У Чернівецькій обл. з п'яти розвіданих родовищ розробляються лише два. ВАТ "Кострижівський комбінат будівельних матеріалів" розробляє *Веренчанське* родовище гіпсів. Потужність кар'єру становить 400 тис. т в рік. Продукцією підприємства є гіпс будівельний і камінь гіпсовий, що реалізується в межах України (ВАТ "Івано-Франківськ цемент", ЗАО "Одесацемент", "Здолбунівське АТВТ по виробництву цементу й шиферу" та ін.). Залишки запасів на початок 2005 р. склали біля 8 млн т.

ВАТ "Мамалізький гіпсовий завод", який у 2007 р. став частиною турецької компанії ABS Alçi ve Blok Sanayi A.Ş., розробляє в Новоселиць-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

кому районі *Мамализьке родовище*. Продукцією заводу є гіпсовий камінь, будівельний гіпс, сухі будівельні суміші на гіпсовій основі.

У Криму єдине розвідане *родовище Екельджи-Елінське* не розробляється через складні гірничі умови. Раніше експлуатувалось Кіровським заводом БМ (м. Керч) для виробництва гіпсу і гіпсоплит. Зараз виробництво гіпсових будівельних матеріалів в республіці здійснюється підприємством "Фірма Консоль ЛТД", яке працює на привізній сировині.

Як видно з рисунка 3.49, починаючи з 2006 р., в Україні щорічні обсяги видобування гіпсового каменю зросли більш ніж у два рази, що пов'язують із зростанням потреб будівельної галузі, розширенням будівельних робіт, урізноманітненням асортименту гіпсових виробів на вітчизняному й світовому ринках.

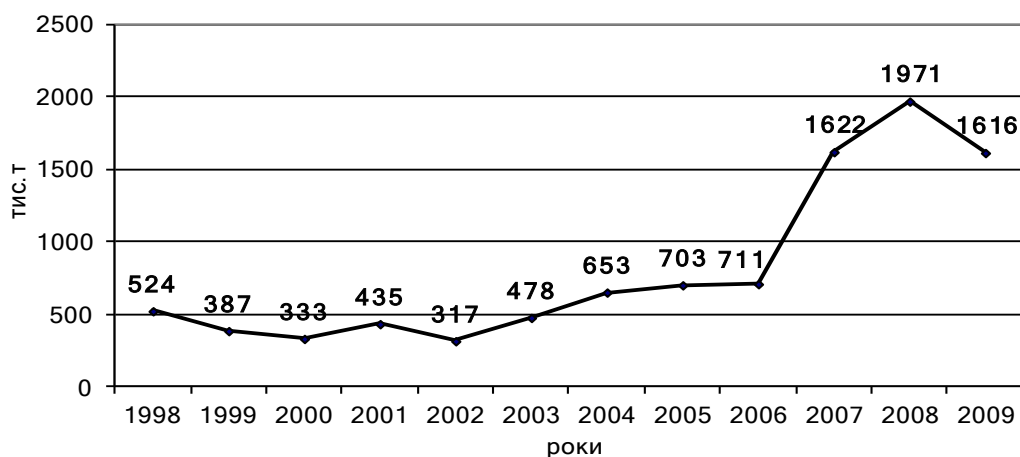


Рис. 3.49. Динаміка видобування гіпсу в Україні

Можливості української мінерально-сировинної бази щодо розширення видобутку гіпсів високої якості практично необмежені. Реальними районами такого видобутку є Артемівський на Донбасі та Подністров'я. Вихід з кризового стану вітчизняного будівельного комплексу, очевидно, спричинить ще більше поживлення ринку будівельних матеріалів, у т. ч. й створених на гіпсовій основі, зростуть також потреби в цементі, що можуть бути поштовхом до нарощування видобутку гіпсу на діючих підприємствах та відкриття нових.

Вапняки для випалювання вапна. Для виробництва вапна використовуються карбонатні породи із вмістом до 80 % карбонатних мінералів (кальцит, доломіт) і до 20 % нерозчинного у соляній кислоті залишку. Цим вимогам найчастіше відповідають міцні, щільні різновиди вапняків без суттєвої доломітизації ($MgCO_3$ до 5 %) з певною кількістю не карбонатних мінеральних домішок (до 6 %). З таких порід при випалюванні отримують

3.7. Будівельна сировина

жирне вапно, яке швидко гаситься і виділяє при цьому значну кількість тепла. В разі присутності у породі вищого відсотку нерозчинного мінерального залишку вапно стає піснішим, наближається до гідравлічного. В таблиці 3.26 наведено перелік карбонатних порід різного складу та відповідний їм вид вапна.

Таблиця 3.26

Класифікація карбонатних порід для виробництва вапнистих в'язучих матеріалів (за Ю. Бутковим, 1990)

Порода	Склад, %			Вид вапна
	CaCO ₃	MgCO ₃	Глинисті домішки	
Вапняк (крейда)	95...100	0...3	0...2	Маломагnezійне жирне
Глинистий вапняк	90...95	3...5	2...6	Маломагnezійне пісне
Мергелистий вапняк	75...90	0...5	6...20	Гідравлічне
Доломітизований вапняк	75...90	5...20	0...6	Магnezійне
Доломіт	55...75	20...40	0...6	Доломітове
Доломітизований мергелистий вапняк	55...75	5...20	6...20	Магnezійне гідравлічне

Якість карбонатних порід регламентується вимогами ДСТ 2127-76 "Породи карбонатні для виробництва будівельного вапна". Карбонатні породи (вапняки, крейда, мергель) для випалювання вапна за хімічним складом поділяються на сім класів з вмістом CaCO₃ від 72 до 92 %, яким присвоєні букви слов'янського алфавіту: А, Б, В, Г і т. д.

Крім цього, регламентується також міцність карбонатних порід, яка визначається межею міцності при стиску (понад 100 кг/см² для дуже м'яких порід і понад 600 кг/см² – для твердих порід).

Вапно будівельне за умовами затвердіння поділяють, згідно з ДСТ 9179-77 "Вапно будівельне", на: 1) вапно будівельне повітряне, яке забезпечує затвердіння будівельних розчинів і бетонів та збереження ними міцності у повітряно-сухих умовах; 2) вапно будівельне гідравлічне, яке забезпечує затвердіння будівельних розчинів і бетонів і збереження ними міцності як на повітрі, так і під водою.

Будівельне вапно використовують для приготування будівельних розчинів і бетонів, виготовлення силікатної цегли і блоків, піносилікатних і газосилікатних виробів, побутових потреб, як в'язуче при виготовленні деяких мастик, паст, шпаклівок, колерів тощо. Вапно також широко застосовується в металургії, хімічній промисловості, у цукроварінні, при виробництві паперу, скла, для водоочистки тощо.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

В Україні вапняки, придатні для виготовлення будівельного вапна, відомі переважно в західних та південно-західних теренах і приурочені до таких структур як Карпати, Волино-Подільська плита, Причорноморська западина, Гірський Крим, у меншій мірі – схилів Українського щита, Донецької складчастої структури.

У Карпатах вапняки пов'язані з відкладами верхньої юри та верхньої крейди і досягають потужності 120 м.

На Волино-Поділлі вапняки приурочені переважно до неогенових відкладів Товтрового кряжу, Бережанського Опілля, рідше – до туронських відкладів верхньої крейди (до 40...50 м). У межах Волинської та Рівненської областей поклади вапняків практично відсутні.

У Причорномор'ї (Одеська, Херсонська і Миколаївська області) вапняки приурочені до відкладів середнього сармату, меотису та понту і досягають максимальних потужностей 30...40 м.

Багаті поклади Гірського Криму мають верхньоюрський (до 250 м), верхньокрейдний (до 30...80 м), палеогеновий (20...40 м) та неогеновий (до 60 м) вік.

Загалом в Україні на початок 2011 р. взято на баланс та обліковано 101 родовище вапняків на вапно, з них біля 31 постійно чи періодично розробляються (табл. 3.27). Загальні підтвержені запаси сировини досягають 674 млн т. При цьому безсумнівними лідерами за запасами є Тернопільська обл. (26 % від загальноукраїнських запасів) та АР Крим (20 % від загальноукраїнських).

У Тернопільській обл. низка родовищ вапняків, взятих на баланс як сировина для випалювання вапна, насправді є комплексними: Максимівське у Збарязькому районі, Галуцинецьке та Полупанівське в Підволочиському та ін. Так, для прикладу, на найбільшому за запасами вапняків *Максимівському* родовищі корисними копалинами є серпуловий, серпулово-детритовий вапняк сарматського ярусу та літотамнієвий, органогенно-детритовий вапняк опільської світи міоцену. Вапняки придатні також для виробництва щебеню, а нещільні різновиди служать сировиною для виробництва вапнякової муки. Загальними запасами (біля 90 млн т) кар'єр забезпечений на строк понад 100 років.

Велике *Полупанівське* родовище розробляється в основному для потреб цукроварень, серпулові вапняки сармату, придатні для вапна, добуваються лише попутно. *Галуцинецьке* родовище, яке розробляється Тернопільським кар'єром, продукує переважно щебінь, камінь бутовий та вапнякову муку. Залишок запасів становить біля 60 млн т.

Значні запаси вапняків для вапна зосереджені на території Хмельницької та Вінницької областей (табл. 3.27). На Хмельниччині виділяються за величиною запасів *Нігинсько-Вербецьке*, *Ковалівське*, на Вінниччині – *Рівське* родовища із запасами понад 10 млн т. Інші родовища середні та дрібні, при цьому значна кількість їх доволі інтенсивно розробляються: *Гуменецьке*, *Закупнянське*, *Бронницьке*, *Ізраїлівське*, *Немийське* та ін.

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.27

Ресурсна база вапняків для вапна

Адміністративні одиниці	Кількість родовищ / з них розробляються	Запаси, А+В+С ₁ на 1.01.11 р., тис. т	Частка від загально-українських, %	Щільність розподілу сировини на терит. областей, т/км ²	Забезпеченість сировиною областей, т/особу	Основні гірничо-виробничі підприємства
АР Крим	6/2	112485	16,5	4313	57	Сакський завод будматеріалів; Євпаторійський завод будматеріалів, Балаклавське рудоуправління
Вінницька	10/9	42514	6,2	1604	26	Сулятицьке кар'єроуправління; Ізраїлівський вапняний завод
Дніпропетровська	4/–	18097	2,6	567	5	
Донецька	1/–	9818	1,4	370	2	Слов'янський крейдовапняковий завод
Закарпатська	3/–	14417	2,1	1129	11	
Запорізька	1/–	752	0,1	27	0,4	
Івано-Франківська	8/3	33772	4,9	2429	24	Лопушніанський кар'єр
Кіровоградська	1/–	502	0,07	20	0,5	
Луганська	5/–	11528	1,7	432	5	Лисичанська сода
Львівська	7/–	51183	7,5	2344	20	
Миколаївська	6/–	16421	2,4	668	14	
Одеська	6/2	52007	7,6	1562	22	Елерон, ЗАТ
Рівненська	–	761	0,1	38	0,6	
Тернопільська	9/3	180638	26,5	13070	166	Підвисоцький вапняний завод; Тернопільський кар'єр
Харківська	12/2	9436	1,4	300	3	Мурафське кар'єроуправління
Херсонська	7/2	86356	12,7	3034	79	Таврійська будівельна компанія; Херсонське кар'єроуправління; Бериславський ЗБМ
Хмельницька	13/4	30126	4,4	1461	23	Подільські Товтри; Закупнянський вапняний завод
Чернівецька	2/1	8558	1,2	1058	9	Кострижівський КБМ
Всього в Україні	101/31	679375	100	1125	15	

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

У Криму за наявності значних розвіданих запасів вапняків (понад 112 млн т) фактично експлуатується лише велике (понад 60 млн т) *Євпаторійське родовище* та у незначній кількості *Карасханське родовище* крейди у Білогірському районі.

У Херсонській обл. при розвіданих семи родовищах вапняків меотичного ярусу неогену розробляються лише дві ділянки *Західно-Тягинського* та одна ділянка *Тягинського* родовищ.

Не забезпечені вапняною сировиною північні та деякі центральні (Черкаська, Полтавська) області України, погано забезпечені східні області – відчувається дефіцит вапна у Дніпропетровській, Донецькій, Луганській, Харківській, Запорізькій областях (рис. 3.50). До недавнього часу в Україні імпорт вапна різко переважав експортні можливості. І це, не зважаючи на значні запаси вапняної сировини в родовищах, які зараз не розробляються, чи розробляються не раціонально. Так, тільки в Тернопільській обл. повністю підготовлені до розробки комплексні родовища *Волицьке*, розташоване поблизу Підвисоцького вапняного заводу (запаси – біля 8 млн т), *Комарівське-1* в Монастириському районі (понад 8 млн т), є також можливість нарощування обсягів видобування сировини для вапна на Галушинецькому і Максимівському родовищах.

Пропонується також (В. Маковенко, 2004) введення в експлуатацію не розвіданих, але перспективних родовищ, таких як *Латівське-2* (Дніпропетровська обл. – запаси 20,4 млн т), *Смирновське* (Харківська обл. – 28,6 млн т), *Савинське* (Харківська обл. – 10,5 млн т), *Тавричівське* (АР Крим – 15,8 млн т) та ін.

Окрім того, доцільно використовувати як сировину для вапна нагромаджені відходи великих кар'єрів, які розробляють карбонатну сировину для інших галузей (флюсової, цементної, каменепиляльної, цукрової та ін.).

3.7.3. Пиляльні стінові матеріали. Під *пиляльним каменем (камінням)* розуміють породи, які добре піддаються розпилуванню на блоки, обтісуванню (тес, тесовий камінь) і використовуються як стіновий матеріал. Це можуть бути вапняки-черепашники, вулканічні туфи, опоки, рідше – мергелі, крейда, пісковики, доломіти, гіпси.

Вимоги до якості порід та готових виробів, призначених для кладки стін, перегородок та інших частин будівель і споруд визначені ДСТ 4001-84 "Каміння стінове з гірських порід. Технічні вимоги". Цей стандарт регламентує для гірських порід щільність (об'ємну масу), водопоглинання, морозостійкість, втрату міцності на стиск після випробувань на морозостійкість та коефіцієнт розм'якшення.

Стінове каміння з гірських порід виготовляється у вигляді прямокутних паралелепіпедів. За розмірами стандартом передбачено три типи стінового каміння. За призначенням стінове каміння поділяють на два сорти: каміння першого сорту (лицьове, Л), призначене для лицьової кладки зовніш-

3.7. Будівельна сировина

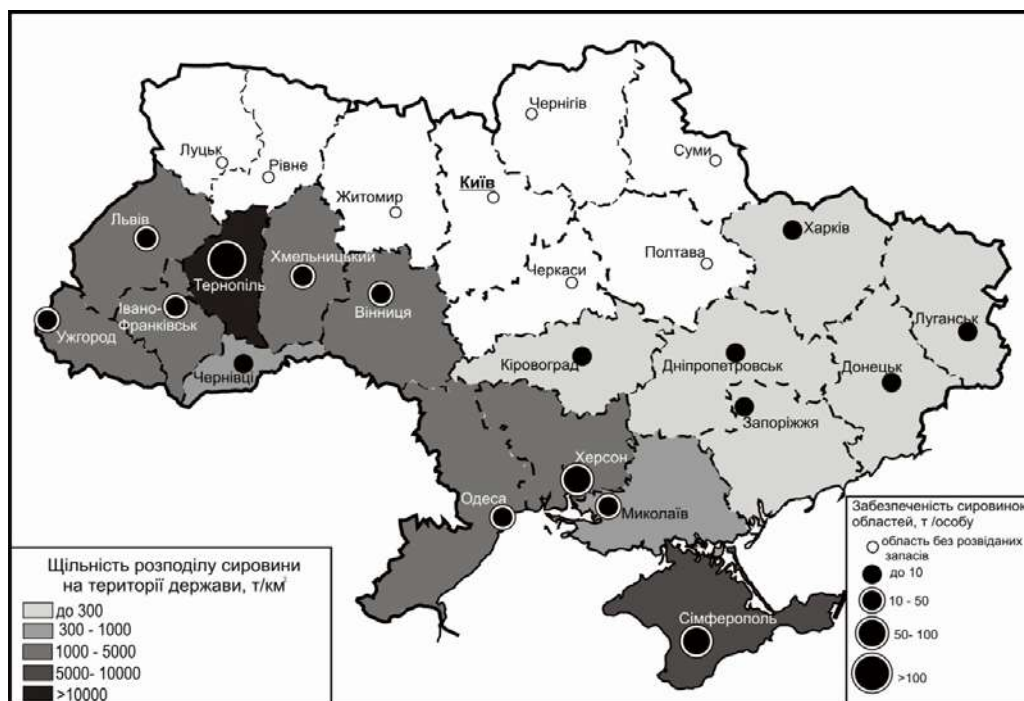


Рис. 3.50. Забезпеченість регіонів України сировиною для випалювання вапна

Вага окремих каменів не повинна перевищувати 40 кг. Стіновий камінь мусить бути позбавлений проверстків глинистих порід чи мергелів, а також прожилків кварцу і включень кременю, які знижують його міцність, утруднюють обробку. Сильна тріщинуватість не дає змоги отримувати при розпилюванні камені потрібних розмірів, тому також є від'ємним показником. Об'ємна вага породи не повинна перевищувати $2,1 \text{ кг/см}^2$, водопоглинання – до 30 % за вагою, коефіцієнт розм'якшення каміння, насиченого водою – понад 0,6, морозостійкість – не менше $M_{р315}$.

Будівництво з використанням стінових блоків із пиляльного каміння у 1,5...2,0 рази економічніше, ніж при застосуванні інших будівельних матеріалів.

В Україні поклади пиляльного каміння зосереджені в основному у трьох регіонах: на Поділлі (Вінницька, Хмельницька і Тернопільська області), в Причорномор'ї (Одеська і Миколаївська області) та Криму (табл. 3.27, рис. 3.51, 3.52).

На Поділлі для використання у якості пиляльного каміння придатні багато різновидів вапняків сарматського, рідше – баденського ярусів неогенової системи, а також опокоподібні породи, зустрінуті серед крейдових відкладів у Могилів-Подільському районі Вінницької обл. Більшість родовищ

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.27

Ресурсна база каміння пиляльного

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси, тис м ³ (на 01.01.11 р.)	Видобуток у 2010 р., тис. м ³	Насиченість території сировиною, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, м ³ /особу
Вінницька	28/8	122 799	31,2	4 634	74
Дніпропетровська	1/1	5 119	–	160	1,5
Закарпатська	5/2	835	2,1	66	0,7
Запорізька	1/–	128	–	5	0,1
Івано-Франківська	1/–	6 220	–	447	5
Кіровоградська	1/1	4 982	–	203	5
Луганська	3/1	41 860	55,1	1 568	18
Львівська	1/–	857	–	39	0,3
Миколаївська	15/4	51 945	4,3	2 111	44
Одеська	33/9	295 441	20,3	8 872	124
Тернопільська	2/–	3 131	–	227	3
Херсонська	2/2	6 127	–	216	6
Хмельницька	3/–	30 580	–	1 484	23
Чернівецька	4/3	115 554	46,6	14 444	128
АР Крим	98/48	336 034	700,6	12 924	171
Всього	198/78	1 021 593	860,3	1 692	23

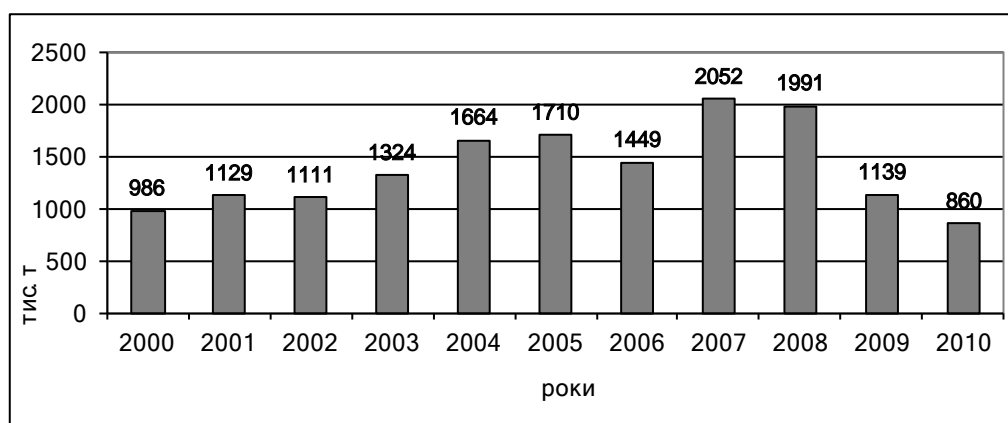


Рис. 3.51. Динаміка видобування каміння пиляльного в Україні за останнє десятиліття

3.7. Будівельна сировина

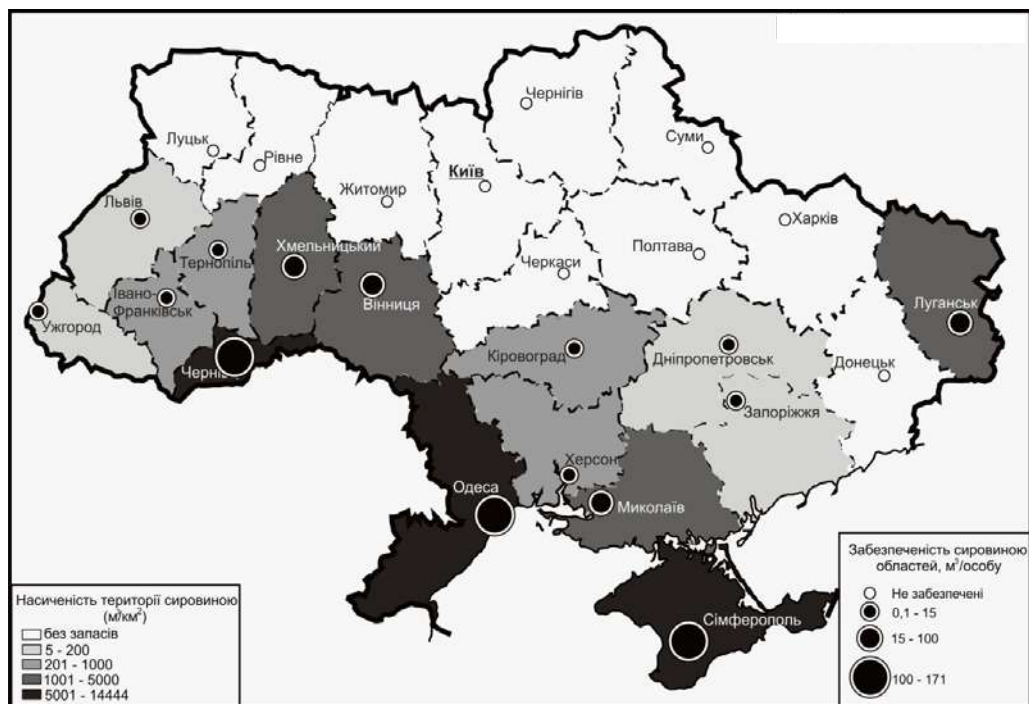


Рис. 3.52. Забезпеченість України камінням пиляльним

розташовані у південних районах Вінницької обл. – смуга пиляльних вапняків починається у Піщанському районі області й простягається у північно-західному напрямі в межі сусідньої Хмельницької обл. у Дунаєвецький район, далі через Городецький район у Тернопільську обл. в Підволочиський район, де змінює напрям на північніший.

У Вінницькій обл. взято на облік Державним балансом 26 родовищ тесових вапняків та два родовища опокоподібних порід із загальними запасами понад 122 млн м³ сировини; з них розроблялися донедавна 16 родовищ із запасами понад 66 млн м³, ще 12 родовищ числяться в резерві.

Родовища розташовані на території восьми районів області. Проте основна частина запасів зосереджена лише у трьох районах: Шаргородському, Томашпільському та Піщанському, на землях яких розміщено 22 родовища та понад 87 % запасів вапняків пиляльних. Великих родовищ (запаси понад 5 млн м³) в області налічується декілька: *Горячківське* у Крижопільському, *Стіна (Русавське)* та *Стінянське* у Томашпільському, *Деребчинське* та *Сапіжанське-1* у Шаргородському районах, середніх (запаси від 2,5 до 5 млн м³) відомо дев'ять, інші родовища – дрібні.

Негативним чинником слід вважати той факт, що переважна частина запасів тесового каменю в області розташована під продуктивними орними

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

землями – понад 102 млн м³, які займають площу 923 га, значно менше запасів під непродуктивними землями – понад 16 млн м³, які займають площу у 380 га.

Встановити реальну картину видобутку в сучасних умовах практично неможливо. У Шаргородському районі ведуть видобуток такі організації як корпорація “Укрбудматеріали”, Міністерство аграрної політики, корпорація “Украгропромбуд”. При цьому в окремих випадках видобуток ведеться підземним способом. Діючі кар’єри в області забезпечені розвіданими запасами на термін понад 25 років.

Так, наприклад, родовище *Сапіжанське-2* у Шаргородському районі розробляє перекристалізовані та окременілі вапняки сарматського ярусу, з яких випускають стіновий камінь низьких марок 10-25 і який не може використовуватись у районах з температурою нижче –15 °С. Родовище розробляє місцеве КСП “Сапіжанка”. Сусіднє родовище *Сапіжанське-1* розробляється Джуринським шахтоуправлінням підземним способом – штольнями.

Лисогірське родовище того ж району також розробляє не повністю кондиційні оолітові, оолітово-детритові вапняки, які можуть використовуватись лише для будівництва малоповерхових будівель під штукатурку та для невідповідальних споруд без штукатурки. Вапняки та відходи від обпилювання придатні також для виробництва будівельного вапна, вапнякової муки та підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці. Запаси родовища – понад 4 млн м³ сировини. Розробку веде Джуринське шахтоуправління ВО “Вінницябудматеріали” підземним способом.

Дане шахтоуправління також підземним способом – штольнями і шахтами проводить розробку і великого *Деребчинського* родовища. Розробляються оолітові, оолітово-детритові, оолітово-черепашкові сарматські вапняки, придатні для випуску стінового каменю марок 10-70, виробництва вапна, вапнякової муки, вапнування кислих ґрунтів та підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці. Випускається стіновий камінь та вапно будівельне. Останнє донедавна поставлялось на металургійний завод “Запоріжсталь”. Останні споживачі продукції – будівельні організації області. Запаси родовища перевищують 15 млн м³.

У Крижопільському районі експлуатується велике *Горячківське* родовище. Корисною копалиною є сарматські оолітові та ооліт-детритові вапняки. Значна потужність покривних порід у родовищі (від 6 до 66 м) зумовила підземний спосіб видобутку сировини і на цьому родовищі. Родовище експлуатується різними відомствами, які продукують стінові блоки марок 15, 25, 35; споживачі – підприємства України і Молдови. Запаси родовища перевищують 11 млн м³.

У Піщанському районі підземним способом розробляється *Дмитрашківське* родовище вапняку. Марки каменю 7-15, запаси складають 3,5 млн м³ сировини.

3.7. Будівельна сировина

Крейдоподібні вапняки й опокоподібні породи поширені на півдні області, у вигляді смуги шириною до 20...30 км (*І. Українець, 1999*). Їх потужність тут сягає 30...60 м. Ці високопористі породи легко піддаються розпилуванню та обробці різним інструментом, відзначаються високими теплоізоляційними властивостями і цілком задовільною міцністю та стійкістю. Завдяки структурним особливостям вони навіть при міцності, що відповідає маркам 50-100, розпилюються легше ніж традиційні вапняки-черепашники марок 20-35. Крейдоподібні вапняки і опокоподібні породи відзначаються білим кольором, гладкою поверхнею виробів, що дає змогу використовувати їх для кладки зовнішнього облицювального шару будівель. Опокоподібні породи відзначаються ще більшою міцністю та стійкістю; випробувані блоки могилів-подільських опок з будівель, яким понад 100 років, за міцністю відповідають марці 100 і вище, хоча природна міцність каменю у кар'єрі переважно 50...75.

В області розвідано і взято на баланс три родовища крейдоподібних вапняків та опокоподібних порід (*Немийське-1, Немийське-2 та Слобода-Яришівське*), запаси їх не перевищують 2,9 млн м³.

Таким чином, побіжний огляд ресурсів стінового каменю у Вінницькій обл. дає змогу зробити деякі висновки щодо найближчих перспектив видобутку цього виду сировини.

По-перше, слід відмітити, що суттєвим негативним чинником, який впливає на собівартість продукції гірничодобувних підприємств області, є підземний спосіб видобутку сировини, пов'язаний із значними потужностями розкривних порід на кар'єрах. Таким способом розробляються усі основні родовища області, він передбачається і при введенні в експлуатацію окремих резервних родовищ.

По-друге, гірничодобувні підприємства області розробляють тесовий камінь в основному невисоких марок за міцністю і морозостійкістю, тобто призначений переважно для спорудження не надто відповідальних будівель, спостерігається також низький вихід товарної продукції на кар'єрах.

По-третє, серед розвіданих резервних родовищ відсутні поклади високоякісної сировини із значними запасами, які можна було б рекомендувати для вводу в експлуатацію, тому нарощування видобутку тесового каменю в області слід проводити в основному за рахунок більш повного завантаження виробничих потужностей на діючих кар'єрах, таких як Дербчинський, Сапіжанський, Лисогірський, Горячківський, Джуринський та ін.

У Хмельницькій обл. Державним балансом враховано три родовища тесових вапняків із загальними запасами понад 30 млн м³ (див. табл. 3.27), донедавна розроблялось єдине невелике *Теремцівське родовище*. Крім цього, в області відомі два попередньо розвідані родовища в Дунаєвецькому районі із запасами за категорією С₁ – біля 3 млн м³ сировини, а також шість родовищ опитуваних чи обстежених з прогнозними ресурсами – понад 83 млн м³.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Як тесовий камінь в області використовують вапняки Товтрової рифової гряди та горизонтально-верстуваті сарматські морські породи. Серед перших поширені в основному детритові щільні, неперекристалізовані однорідні вапняки, які залягають серед перекристалізованих відмін у вигляді верств потужністю від декількох метрів до 10...20 м. Глибина їх залягання незначна на схилах гряди і доходить до 30...40 м в її центральній частині, подібно як і в межах сусідньої Тернопільської обл.

Серед інших (горизонтально-верстуватих) сарматських осадків, відкладених на схід від Товтрової пасма, переважають черепашкові, детритово-черепашкові, оолітові, детритово-оолітові вапняки, які залягають на глибинах до 16 м.

Із детально розвіданих родовищ практичний інтерес може представляти *Сиворогівське* родовище з великими запасами вапняків – понад 11 млн м³. Сарматські детритові та оолітово-детритові вапняки складені тут дрібним детритом та окремими цілими черепашками пелеципод, моховаток, остракод, форамініфер і мають середню потужність 4,5 м. Розкрив у родовищі невеликий і складає в середньому 2,5 м. Вапняки придатні для виробництва штучного стінового каменю марок 50 і 75, вихід товарної продукції – 45 %. Породи можуть використовуватись також для випалювання вапна.

Чотири великі родовища на цей час вивчені недостатньо (обстежені) – це *Бедриківецьке* в Городоцькому, *Великопобійнівське* та *Мицівецьке* у Дунаєвецькому та *Романівське* у Чемеровецькому районах.

Загалом область має добрі перспективи щодо виробництва тесового каменю навіть за умови використання лише детально розвіданих запасів.

У Тернопільській обл. родовища піляльних вапняків також приурочені до Товтрової гряди і представлені рифогенними різновидами баденського й сарматського ярусів. Породи залягають на глибинах від декількох метрів на схилах гряди до 30...40 м у центральних її частинах.

На цей час в області балансом враховано лише два родовища: *Добривідське* та *Лисичанське*. Обидва родовища раніше досить інтенсивно розроблялись.

Найвідоміше *Добривідське родовище* у Збаразькому районі як корисну копалину розробляло вапняк-черепашник сарматського віку для отримання тесового каменю I і II сортів, а також бутового і блочного каменю. Залишок запасів на 1 січня 2000 р. становив 550 тис. м³.

На *Лисичанському родовищі* Підволочиського району добувався вапняк оолітовий, ооліто-детритовий, черепашково-детритовий також сарматського віку. Залишок запасів на сьогодні – 2 581 тис. м³, тобто родовище за величиною запасів може вважатися середнім; числиться у резерві.

Значна кількість великих родовищ піляльного каміння приурочена до неогенових відкладів понтичного й меотичного ярусів неогенової системи південно-західної частини Причорноморської западини.

3.7. Будівельна сировина

В Одеській обл. зокрема розробляються біля 13 родовищ пиляльного каменю понтичного віку, представленого вапняками-черепашниками. Шар пиляльних вапняків в районі Одеси має потужність до 7,5 м (частіше 2,0...3,5 м). Понтичні черепашники складаються з черепашок молюсків та їх детриту, зцементованих вапнистим і глинистим матеріалом. Черепашки та їх уламки складені кальцитом і злегка зафарбовані гідроксидами заліза в бурі відтінки. Інколи між зернами кальциту зустрічаються листочки слюди, зерна кварцу (служать негативним фактором при розпилюванні), польового шпату, гідроксидів заліза тощо. Вапняки представляють собою досить легку пористу породу з питомою вагою 2,67 г/см³, об'ємною вагою 1 150...1 560 кг/м³. Пористість досягає 57 %, водопоглинання – до 22 %.

Характерна риса розробок пиляльного вапняку в області – підземний спосіб його видобутку. Останній зумовлений порівняно глибоким заляганням корисної копалини й високим коефіцієнтом розкриву. Хаотичні тривалі підземні розробки черепашнику, які беруть початок ще з часів Хаджибею, утворили відомі одеські катакомби, що займають великі площі у міських межах й поза ними.

На цей час розробка пиляльних вапняків ведеться Одеським шахтоуправлінням, яке складається з двох дільниць: Одеської та Іллінської (в експлуатації чотири шахти), а також ЗАТ “Главанбудматеріали”, Олексіївським заводоуправлінням будматеріалів, МП “Горняк” та іншими підприємствами, які експлуатують *Олексіївське, Галочське, Главанське, Булдинське, Одеське, Іллінське* та інші родовища. Видобуток в області у 2010 р. становив 20,3 тис. м³ каменю, або 2,3 % від загальноукраїнського.

У Миколаївській обл. із 15 розвіданих балансових родовищ вапняків пиляльних розробляються на цей час три – *Кубряцьке, Касперівське та Новогригорівське* родовища у Веселинівському районі. Видобуток у 2010 р. склав 4,6 тис. м³ (0,4 % від загальноукраїнського).

У Криму пиляльні вапняки видобувають у кар'єрах на території Бахчисарайського, Красногвардійського, Ленінського, Первомайського, Роздольненського, Сакського та Чорноморського районів. За віком виділяються родовища неогенового (Степовий Крим, Керченський півострів), палеогенового (північна частина Гірського Криму) та крейдового (Бодраксько-Альмінське, Танково-Тургенівське) періодів. Загалом, у Криму зосереджено понад 32 % усіх балансових запасів пиляльних вапняків України (див. табл. 3.27).

Провідним підприємством будівельної галузі у Севастополі є Інкерманський кар'єр пиляльних вапняків ЗАТ “Інкермстром”. Кар'єр здійснює видобування моховаткових вапняків, відомих в Криму під назвою інкерманського білого каменю. Це однорідні міцні білі з кремовим відтінком чи дещо рожеваті породи з грубою шерехуватою поверхнею злому, з добре помітними уламками моховаток, члеників криноїдей, трубочок серпул, черепашок молюсків та інших органічних решток, зцементованих тонкозернистою вапнистою масою. Це типові органогенно-детритусові вапняки, сфор-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

мовані у пізньокрейдову епоху. Вапняки легко розпилюються, міцні, споруди з них не потребують зовнішньої штукатурки. Унікальні будівельні та архітектурні властивості моховаткових вапняків у смузі від Севастополя до межиріччя Альма-Бодрак під Сімферополем визначили появу на цій ділянці Внутрішньої гряди Кримських гір середньовічних печерних монастирів та міст. З інкерманського каменю відбудований весь повоєнний Севастополь. Видобування каменю здійснюється як кар'єрним, так і підземним способом. Окрім стінових блоків, кар'єр продукує також стінові облицювальні плити, стіновий камінь, вапнякове борошно. Вісім родовищ межиріччя Альми-Бодраку (альминський камінь) Бахчисарайського району розробляє ВАТ "Альминський завод будматеріалів". Річний обсяг видобування становить 260 тис. м³.

Як стіновий камінь в Криму використовуються також неогенові м'які пористі вапняки-черепашники, складені добре збереженими черепашками моллюсків. Із-за малої міцності з черепашника вирізають лише невеликі блоки, які використовуються при спорудженні одно-двоповерхових будівель. Такі вапняки добувають в родовищах степових районів Криму – Сакського, Чорноморського, Роздольненського, Ленінського (Сасикське, Журавлівське, Багерівське, Краснопартизанське та ін.).

Окрему групу родовищ високоякісних пиляльних вапняків складають поклади нумулітових вапняків палеогенового віку (*Некрасівське, Проломське, Скелясте, Беш-Терекське* та ін.).

Слід зазначити, що масовий видобуток пиляльних вапняків кар'єрним способом у Криму спричинив серйозні екологічні проблеми. За деякими даними, тут порушено понад 5,3 тис. га земель, зайнятих зараз чи раніше кар'єрами з видобування пиляльних вапняків. Понад 2 млн м³ родючого шару ґрунту деградує у відвалах, 23 кар'єри просто покинуті, хоча запаси вапняку в них ще не відпрацьовані. За розрахунками Кримського рескомзему на відновлення 1 га землі після розробки будівельних матеріалів необхідно 25...28 тис. грн. Всього по Криму для відновлення відпрацьованих земель необхідно понад 42 млн грн. Терміново необхідна державна концепція використання надр, яка повинна містити й методику визначення збитків, завданих землям хижачкою експлуатацією надр; необхідний такий економічний механізм видобування корисних копалин, який робив би не вигідним взяття у розробку під запас лишню землю, передбачав неможливість ухилення від сплати коштів на рекультивацію тощо.

Промислові поклади мергелю і крейди як пиляльного каменю відомі в Луганській обл. (*Вергунське, Тарасівське, Олександрівське, Закітнянське*), однак вони майже не освоєні. Запаси становлять понад 62 млн м³.

У Закарпатській обл. обстежені як пиляльне каміння вулканічні туфи (*Ковацьке і Рокосовське* родовища). Запаси їх незначні (614 тис. м³).

Найявні розвідані ресурси стінових пиляльних матеріалів на цей час дають змогу без особливих капіталовкладень задовольняти потреби вітчизняного й, частково, зовнішнього ринку (*В. Маковенко, 2004*).

3.7. Будівельна сировина

3.7.4. Каміння облицювальне. *Облицювальне каміння* – це природне каміння, яке використовується у декоративних цілях або для запобігання руйнівного впливу зовнішнього середовища в різноманітних будівлях та спорудах. Для цих потреб придатні гірські породи насамперед магматичного та метаморфічного, рідше – осадового походження. Цінність останніх як декоративного та облицювального матеріалу значно нижча. Власне цінними властивостями облицювального каміння є його високі фізико-механічні показники, погодостійкість, довговічність і, звичайно, декоративність, яка виявляється, зокрема, у кольорі, рисунку, структурі, відбивній здатності породи після полірування.

Залежно від застосування все облицювальне каміння ділять на три групи: 1) каміння, яке використовується для зовнішнього облицювання стін будівель – таке каміння не несе значних механічних навантажень, тому основними вимогами до нього є погодостійкість та декоративність (граніт, габро, діорит, лабрадорит тощо); 2) каміння, що використовується для виготовлення плит для сходів, підлоги, парпетів, облицювання опор мостів тощо – тобто таке каміння, яке зазнає постійних механічних впливів, інтенсивних навантажень. Воно повинно володіти високими фізико-механічними характеристиками (низька стиральність, спротив ударним впливам, висока погодостійкість та ін.) – граніт, базальт, кварцит тощо; 3) каміння, що використовується для виготовлення пам'ятників, постаментів, колон, пілонів, бордюрів тощо – повинно бути високодекоративним, однорідним, погодостійким. Із порід середньої міцності та м'яких виготовляють в основному матеріали для внутрішнього облицювання будівель, облаштування внутрішніх сходів, площадок і перил, настеляння підлоги у приміщеннях зі слабкою інтенсивністю людських потоків (мармур, вапняк, доломіт, травертин, гіпс та ін.). Важливе значення в оцінці облицювального каміння має також розмір блоків, які отримуються з природного масиву.

Якість облицювального каміння визначається відповідно до ДСТУ Б.В.2.7-59-97 “Блоки з природного каменю для облицювальних виробів. Технічні умови”. Блоки з декоративно-облицювального каміння характеризуються формою, розмірами, об'ємом, якістю поверхні, фізико-механічними властивостями породи блоку, який відділяється від масиву. Окрім того, оцінюються петрографічний склад та декоративні властивості породи. Блоки повинні мати форму прямокутного паралелепіпеда чи близьку до нього, ширину і висоту 0,2...2,0 м, довжину до 2,8 м. За об'ємом блоки ділять на п'ять груп: перша – понад 4,5...8,0 м³, друга – 2,0...4,5 м³, третя – 1...2 м³, четверта – понад 0,4...1,0 м³, п'ята – 0,01...0,4 м³.

При оцінці облицювального каміння визначаються також об'ємна вага, щільність, пористість, водопоглинання, коефіцієнт водонасичення, межа міцності при стиску в сухому і насиченому водою стані, морозостійкість, коефіцієнт розм'якшення, тощо. Якщо каміння призначається для настеляння підлог та сходів, у ньому додатково визначається здатність до стирання.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

З родовищами облицювального (блочного) каміння пов'язане, звичайно, і виготовлення бортового каміння, а також спеціальних промислових кам'яних виробів.

Бортове каміння призначається для відділення доріг від тротуарів і виробляється з магматичних і щільних осадових порід не зачеплених вивітрюванням. Якість такого каміння регламентується ДСТ 6666-81 "Каміння бортове з гірських порід. Технічні умови", яким визначаються показники міцності при стиску, морозостійкості, розміри каміння.

Облицювальні плити, які виготовляються з блоків, повинні відповідати вимогам ДСТУ Б.В.2,7-37-95 "Плити облицювальні пиляні з природного каменю. Технічні умови".

При подрібненні видобутої гірничої маси утворюються кришка, порошок і мука, які використовуються у будівництві для виробництва штучних оздоблювальних матеріалів (плит, штукатурок), окремих виробів (сходинок, підвіконь та ін.), як заповнювачі у дорожніх асфальтобетонних сумішах тощо.

Україна володіє значними ресурсами природного каміння, яке використовується в промисловості будівельних матеріалів як сировина для виробництва облицювальних виробів (рис. 3.53).

За приналежністю до геолого-структурних зон земної кори родовища облицювального каміння можна розділити на дві групи: а) родовища платформ, приурочені до Українського щита та Волино-Подільської плити та б) родовища складчастих областей (Карпати, Гірський Крим, Донецька складчаста споруда). Гірські породи, придатні для видобування блоків та виробництва облицювальних виробів, за умовами формування поділяються на інтрузивні, ефузивні, метаморфічні та осадові.

З інтрузивних порід найширше в будівництві як правило для зовнішнього облицювання в різних кліматичних умовах використовуються граніт, гранодіорит, граносієніт, лабрадорит, габро, чарнокіт, монзоніт. Ці породи складають інтрузивні комплекси Українського щита архейського та протерозойського віку.

Граніт та гранітоїди характеризуються високими декоративними властивостями і представлені різновидами сірого, рожево-сірого, рожевого та червоного кольорів, різними за текстурою та структурою.

Гранодіорит відзначається сірим, зеленувато-сірим до чорного забарвленням, зернистою, іноді порфіроподібною структурою. При зовнішній обробці гранодіориту надається відповідна рельєфна фактура, що дає змогу, враховуючи його низький ступінь стирання та зносу, застосовувати ці породи для зовнішнього облицювання будівель і споруд, виготовлення сходів, покриття підлог тощо.

Лабрадорит, порівняно з гранітом, утворює невеликі за розмірами родовища. Характеризується середньо-крупнозернистою структурою, високою міцністю, низьким стиранням, добрими декоративними властивостями. Основний колір – від сірого до чорного. Виняткову цінність мають породи з

3.7. Будівельна сировина

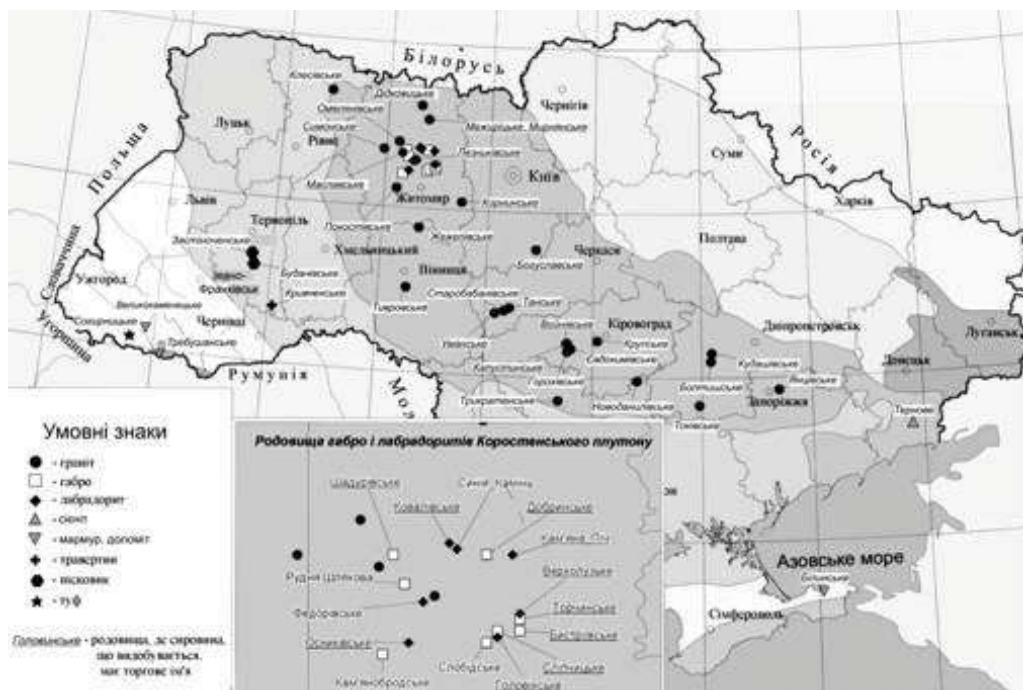


Рис. 3.53. Розташування основних родовищ облицювального камення, які розробляються (за Ю. Третяковим, 2004)

вмістом іризуючих кристалів польового шпату синього, зеленкуватого й золотистого відтінків. Іризуючі властивості порід повністю виявляються лише при поліруванні. Лабрадорит застосовують для облицювання зовнішньої та внутрішньої поверхонь будівель і споруд, виготовлення пам'ятників, постаментів.

Габро характеризується чорним, зеленувато-чорним, темно-сірим кольором, дрібнозернистою структурою, використовується в основному для зовнішнього облицювання (цоколі, колони тощо). Через відсутність в мінеральному складі кварцу габро добре піддається різним видам обробки.

Відомі на Українському щиті *кварцити* характеризуються високою міцністю, незначною пористістю, кислото-лугостійкістю. Колір породи сірий, білий, червоний, малиново-червоний. Кварцит гарно полірується і шліфується, але через високу міцність обробці піддається важко, що обмежує його використання в якості облицювального матеріалу.

Базальти – ефузивні породи темно-сірого та чорного забарвлення. Складаються із щільної, дрібнозернистої маси, інколи володіють пористою чи мигдалекам'яною текстурою, часто мають стовпчасту окремість. Використовуються для мостіння, брукування доріг, тротуарів, закріплення від-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

косів, оздоблення будівель, виготовлення постаментів тощо. Відомі на Українському Поліссі.

Родовища облицювального каміння Українських Карпат представлені переважно ефузивними породами – андезитом, дацитом, ліпаритом, туфом, а також осадово-метаморфічним комплексом – вапняком доломітизованим, доломітом, мармуром. За віком вони належать до тріасу, юри, крейди та неогену. Вапняки мармуризовані та мармури складають осьову частину внутрішньої антиклінальної зони, яка простежується на північ від Рахівського масиву майже через усе Закарпаття. Мармур Рахівського масиву зустрічається у вигляді пластів чи великих лінз (*Требушанське родовище*).

Пористим легким декоративним *туфом* білого, світло-сірого, темно-сірого та зеленого забарвлення (Ковач, Сокирниця, Водиця, Ганичі) складені Вигорлат-Гутинський вулканічний хребет та Солотвинська западина. Туфи, внаслідок невисокої об'ємної маси, достатньої механічної міцності, порівняно легкого видобутку й обробки, застосовуються як облицювальний і стіновий матеріал, для отримання архітектурних деталей складного профілю.

Андезити – вивержені аналоги діоритів, породи від світло-сірого до темно-сірого забарвлення, застосовуються для оздоблення цоколів будівель, виготовлення сходів, мозаїчної шашки, бортового каменю та ін. Залягають у вигляді потоків і покривів серед вулканічних туфів неогенового віку у Закарпатті.

Мармури – кристалічні метаморфічні породи, утворені з вапняку й доломіту, переважно дрібно-, середньо-, рідше крупнозернистої структури, смугастої чи флюїдальної текстури, червоного, рожевого, коричневого, сірого, чорного та білого кольору. Застосування мармуру як облицювального каменю переважно для внутрішнього оздоблення зумовлюється його високими декоративними властивостями й можливістю легкого полірування.

На території Волино-Подільської плити розповсюджені пісковики девонського віку, неогенові вапняки, травертини і гіпси.

Вапняки – породи переважно білого, світло-сірого, темно-сірого кольору, часто з жовтим, бурим відтінком. Структура порід кристалічна, органогенна, уламкова, текстура верстувата, масивна. До кращого облицювального матеріалу належать щільні мармуризовані вапняки.

Гіпсовий камінь – у переважній більшості випадків порода сірого, рожевого, жовтуватого, коричневого забарвлення. Білий гіпс застосовується як статуарний камінь. Незважаючи на низьку міцність, гіпс може застосовуватись для внутрішнього й зовнішнього облицювання.

В Гірському Криму широко розповсюджені верхньоюрські мармуризовані вапняки, які характеризуються високодекоративними властивостями й зустрічаються в межах Східно-Кримського та Яйлинського синкліноріїв Сурансько-Карадазької системи.

На Донбасі у якості облицювальних матеріалів використовуються пісковики та вапняки кам'яновугільного й пермського віку, які залягають у

3.7. Будівельна сировина

вигляді пластів та лінз. Вапняки переважно сірого та рожево-червоного кольору, пісковики – кварцитоподібні, сіруватих відтінків.

За фізико-механічними властивостями облицювальне каміння українських родовищ поділяється (*В. Маковенко, 2004*) на високоміцне (понад 800 кг/см²), до якого належать магматичні інтрузивні та ефузивні породи – гранітоїди, габроїди, базальт, андезит, метаморфічні – кварцити, чарнокіти; середньої міцності (400...800 кг/см²) – метаморфізовані – мармури, мармуризовані вапняки, доломіти, ефузивні породи – вулканічні туфи і низькоміцне (до 400 кг/см²) – осадові породи – травертини, гіпси, вапняки, пісковики. За декоративними якостями облицювальне каміння України ділять на високодекоративне (32 бали) – червоні трахітоїдні граніти Капустинського родовища Кіровоградської обл., декоративне (23...32 бали, 77 родовищ) і малодекоративне (15 балів, 88 родовищ).

На сьогодні в Україні виявлено понад 300 родовищ і проявів природного каміння, яке придатне для виробництва блоків. Державним балансом запасів враховано 212 родовищ, запаси у яких станом на 01.01.2011 р. становлять понад 333 млн м³ за категоріями А+В+С₁ (табл. 3.28). На цей час промисловістю освоєно 138 родовищ із запасами понад 215 млн м³. За кількістю розвіданих запасів (близько 155 млн м³) перше місце посідають гранітоїди (55 родовищ), або 46,7 % від загальних по Україні, на другому – габроїди (51 млн м³, 35 родовищ), або 15,3 % від загальноукраїнських запасів, далі – лабрадорити (біля 43 млн м³, 22 родовища) чи 13 % від загальноукраїнських. Менш поширені вапняки мармуризовані – десять родовищ, пісковики, гіпси, туфи – по п'ять родовищ, мармури, андезити – по три родовища, травертини, ліпарити, сієніти, чарнокіти – по два родовища.

Найбагатша на різноманітне облицювальне каміння Житомирська обл. (рис. 3.53), у межах якої зараз нараховують понад 100 розвіданих родовищ переважно інтрузивних порід – гранітів, габро, лабрадоритів, а також перекристалізованих вапняків з широкою гамою кольорових і декоративних властивостей. Найширше представлені родовища гранітів, які поділяються на три типи: коростенський, коростишівський та житомирський, відповідно, родовища *Омелянівське, Дідковицьке, Межиріцьке, Коростенське, Бехівське, Соколовогірське, Крошнянське, Давидівське, Покостівське* та ін. Граніт добре колеться і полірується.

Родовища габро та габроїдів (габро-норитів, габро-анортозитів, габродіабазів) розміщуються в південній частині Коростенського плутону (*Торчинське, Сліпчицьке, Слобідське, Бистрівське, Ямпільське, Рудня Шляхове, Горбулівське* та ін.), породи, як правило, темно-сірого до чорного забарвлення з високою міцністю й декоративними властивостями.

Поклади лабрадориту пов'язані також з Коростенським плутоном. Макроскопічно це породи сірого до чорного кольору, крупнозернистої структури, порфіровидної текстури, часто з іризацією польового шпату.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Інколи виділяють два різновиди лабрадоритів: темно-сірі з переливами густих синіх барв (*Головинське, Володарсько-Волинське родовища*) або іризацією синьо-зелених відтінків (*Кам'янобрідське, Слобідське, Осниківське*) та світло-сірі, з іризацією голубих і синіх відтінків (*Синій Камінь, Кам'яна Піч, Ісаківське*). Розмір кольорових іризуючих вічок становить 4...5 мм у діаметрі, досягаючи 10...15 мм. Існує також лабрадорит не іризуючий ясно-сірого та сірого кольору, середньозернистий, слабо порфіровидний (*Кропивнянське родовище*).

Потужність розкривних порід на всіх родовищах блочного каменю, як правило, не перевищує 5 м. Вихід блоків з видобутої гірничої маси коливається від 20 до 60 %, середній об'єм оброблених блоків коливається від 1 до 4 м³. На Головинському родовищі лабрадориту та Омелянівському граніту видобувають блоки розміром 10...25 м³. Видобуток блоків у 2007 р. в області склав понад 305 тис. м³, або 78 % від загального видобутку в Україні. Родовища експлуатуються підприємствами корпорації "Укрбудматеріали" (ЗАТ Головинський кар'єр "Граніт", ЗАТ Корнинський кар'єр "Леопард", ЗАТ "Омелянівський гранітний кар'єр" та ін.) та комерційними структурами. Блоки та облицювальні вироби з них поставляються на внутрішній ринок, в країни СНД та Євросоюзу. Житомирськими гранітами облицьовані станції московського, тбіліського та Санкт-Петербурзького метрополітенів, багато будинків і монументальних споруд у Москві, вони використані у внутрішньому інтер'єрі Ісакіївського собору в Санкт-Петербурзі, Володимирського собору в Києві та ін.

Другою за кількістю й запасами облицювального каміння є Закарпатська обл., в якій переважають родовища ефузивних та осадово-метаморфічних порід: андезитів, туфів, мармуризованих вапняків та доломітів, вапняків. В області розвідано п'ять родовищ вулканічних туфів з облікованими запасами 7,8 млн м³ (*Рокосово-Хустське, Рокосівське, Великокорковицьке, Зеленокам'яне*). Туфи останнього родовища за декоративними властивостями та кольоровою гамою світло-зелених відтінків є досить рідкісними, однак, не зважаючи на привабливий колір і легкість механічної обробки, придатні лише для внутрішнього оздоблення через низьку стійкість до кліматичних змін.

Тривалий час експлуатуються *Сілецьке* та *Радванське* родовища андезитів, окрім того в області відомі ще *Кіровське, Шелестівське, Орхівцецьке, Лохівське, Королівське* родовища андезитів; *Рокосівське* та *Веряцьке* – андезито-дацитів; *Кривське, Андріївське, Толокнянське* – андезито-базальтів із загальними запасами 2,5 млн м³.

На *Великокам'янецькому* родовищі Тячівського району розробляється червонувато-жовтий, оранжевий мармуризований вапняк, придатний для внутрішніх робіт.

Єдиним з розвіданих в Україні родовищ мармуру, яке розробляється, є *Трибушанське родовище* димчасто-сірого і сірувато-білого мармуру у

3.7. Будівельна сировина

Рахівському районі. Родовище розробляє ВАТ Мармуровий кар'єр "Трибушани", видобутий мармур подрібнюється й використовується для виробництва декоративної крихти. Загалом, видобуток облицювального каміння в області незначний (табл. 3.28) і становить біля 1 % від загальноукраїнського.

Таблиця 3.28

Ресурсна база каміння облицювального

Область	Кількість родовищ / з них розробляється	Балансові запаси (A+B+C ₁) на 1.01.11 р., тис. м ³	Видобуток, тис. м ³ /рік (2010 р.)	Щільність розподілу сировини по території області, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною областей, м ³ /особу
Вінницька	8/5	12 089	5,7	456	7,3
Дніпропетровська	4/2	25 866	19,8	810	7,7
Донецька	6/4	9 260	–	349	2,1
Житомирська	117/86	149 677	295,4	5 022	116,6
Закарпатська	27/7	28 766	4,5	2 252	23,1
Запорізька	3/2	11 750	4,3	432	6,5
Івано-Франківська	2/1	918	–	66	0,6
Київська	1/1	4 844	–	167	2,8
Кіровоградська	12/10	22 737	43,6	925	22,4
Луганська	5/1	652	–	24	0,3
Львівська	2/–	550	–	25	0,2
Миколаївська	8/6	30 063	8,7	1 222	25,3
Одеська	1/–	572	–	17	0,2
Рівненська	7/5	10 882	7,2	544	9,4
Тернопільська	6/4	7 977	2,6	578	7,3
Хмельницька	1/–	3	–	0,1	0,002
Черкаська	6/4	13 803	9,6	660	10,7
АР Крим	2/–	3 485	–	134	1,8
Разом по Україні:	212/138	333 900	401,7	553	7,3

У Миколаївській обл. як облицювальне каміння добуваються граніти Українського щита. Запаси розвіданих родовищ становлять 9 % від загаль-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

них по Україні, а видобуток досягає лише 7 тис. м³. Розробляються *Костянтинівське* і *Новоселівське* родовища в Арбузинському, *Новоданилівське* – у Казанківському, *Юр'євське* – в Братському, *Софіївське* – у Первомайському районах. Експлуатацію здійснюють підприємства Держдепартаменту з питань виконання покарань, комерційні структури. В області гостро відчувається дефіцит тесано-декоративної кам'яної продукції, який може ліквідуватися за рахунок запасів підготовленого до експлуатації *Трикратського* (діл. Східна) та розвідуваних *Мар'ївського* і *Велідорівського* родовищ у Доманівському та Єланецькому районах.

Інтенсивно розробляються родовища гранітів у Кіровоградській обл. (видобуток у 2008 р. склав біля 13 % від загального в Україні). Серед гранітів виділяють три різновиди: рівномірнозернисті та порфіровидні граніти *Гайворонського*, *Кіровоградського*, *Аджамського*, *Суботського родовищ*, рожеві та рожево-сірі порфіровидні граніти *Андріївського*, *Адабашського*, *Бобринецького* родовищ; червоні порфіровидні та трахітоїдні граніти *Горіхівського* й *Капустянського* родовищ. Блоки гранітів з останнього родовища відзначаються високою декоративністю, розробляються ЗАТ “Капустянський граніт” й експортуються.

У Новомиргородському і Маловисківському районах відомі поклади лабрадоритів (*Лікарівське родовище*). Декоративними властивостями відрізняються також монзоніти, габро, діабазы, відомі поблизу Новоукраїнки, Новомиргорода, Олександрії, а також мармуризовані вапняки Заваллівського і Хащуватського родовищ на Побужжі.

У Тернопільській обл. як облицювальне каміння використовуються пісковики нижнього девону, неогенові гіпси та четвертинні травертини.

Пісковики червоного кольору, рідше – сіруваті, рожево-сірі, дрібно- та середньозернисті, міцні, кварцитоподібні, слюдисті. На цей час у промисловій розробці перебуває два родовища пісковиків: *Буданівське* і *Теребовлянське* (Застіноченське), експлуатацію яких здійснює ВАТ “Будівельник”. Пісковик використовується для виготовлення бордюрів, карнизів, тротуарних плит, дорожньої шашки, облицювання цоколів будівель, спорудження пам'ятників, постаментів тощо.

ВАТ Монастириське ЗУБМ розробляє в області *Тростянецьке родовище* гіпсу з незначними запасами. Гіпс сірий, блакитно-сірий та молочно-білий, мармуроподібний, добре полірується та піддається обробці. Використовується для внутрішнього облицювання стін та виготовлення художніх виробів, відходи придатні для випалювання на алебастр.

Три невеликі родовища травертинів (*Кривченське*, *Порохова* та *Рукомиш*) в області числяться на балансі як одне – Кривченське. Ще одне родовище травертинів із незначними запасами – *Великокужелівське* розвідане в сусідній Хмельницькій обл. Родовища не розробляються. Травертини – жовтувато-коричневі, сірувато-жовті, місцями кавернозні, легкі пористі породи, можливості практичного застосування яких, як зрештою їх запаси, вивчені недостатньо.

3.7. Будівельна сировина

У Вінницькій обл. як облицювальне каміння експлуатуються запаси гранітів на чотирьох родовищах, проте лише одне з них (*Жежелівське*) належить до великих. Граніти тут сірі, біотит-кордієритові, середньо- та крупнозернисті, порфіровидні з вкрапленнями гранату, середні за декоративними якостями. Розробляє поклади ВАТ “Жежелівський кар’єр”.

Значні ресурси кристалічних порід з декоративними властивостями розвідані у Дніпропетровській (*червоні граніти: Токівське, Болтишківське, Кудашівське*), Рівненській (*граніти: Клесівське, Осмалінське, Церковне, Вирівське, Корецьке; габро, діабazi: Кисорицьке, Ясногірське, Броніславське*), Черкаській (*граніти: Старо-Бабанське, Танське, Північно-Танське; лабрадорит: Городищенське*) областях.

Таким чином, розвіданими запасами якісного облицювального каміння добре забезпечені в основному області, розташовані у межах Українського щита: Житомирська, Черкаська, Кіровоградська, Дніпропетровська, Миколаївська, Запорізька, а також Закарпаття (рис. 3.54).

Низка областей на північному сході та південному заході країни повністю позбавлені розвіданих запасів цієї сировини і змушені завозити її з сусідніх регіонів. Наявна сировинна база та створені виробничі потужності на цей час дають можливість повністю задовільнити потреби внутрішнього ринку в облицювальних матеріалах з гранітоїдів та габроїдів середньої декоративності. У цей же час невисока декоративність, темне непрезентабельне забарвлення порід більшості розвіданих родовищ, низька якість полірування та деякі інші чинники не дають змоги впевнено конкурувати цій продукції на світових ринках. Інше декоративне каміння (мармуризовані вапняки, мармури, травертини, пісковики, гіпси) також низько конкурентоспроможне через низькі обсяги видобування, незначні запаси, недостатню вивченість та ін. Тому розширення сировинної бази облицювального каміння слід орієнтувати на виявлення нових родовищ високодекоративної сировини, варто розширювати асортимент та покращувати якість виробів на діючих видобувних підприємствах. На цей час за обсягами виробництва облицювального каміння як на одиницю території, так і на душу населення Україна поступається усім державам Європи, а на світовому ринку представлена в основному блоками червоного граніту Капустянського та чорного габро Сліпчицького родовищ (*В. Маковенко, 2004*).

3.7.5. Каміння будівельне. Підприємства будівельних матеріалів випускають продукцію у вигляді штучного та рваного каміння.

Штучний камінь – це вироби певної форми, оброблені шляхом відколу, обтісування, розпилювання природного каменю (облицювальний, стіновий, бортовий камінь, плити, бруківка, шашка).

Рваний або бутовий камінь – це куски породи неправильної форми, отримані внаслідок вибуху, а також відходи від обробки блоків та плит. При подрібненні рваного каменю отримують щебінь, кришки, штучний пісок.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

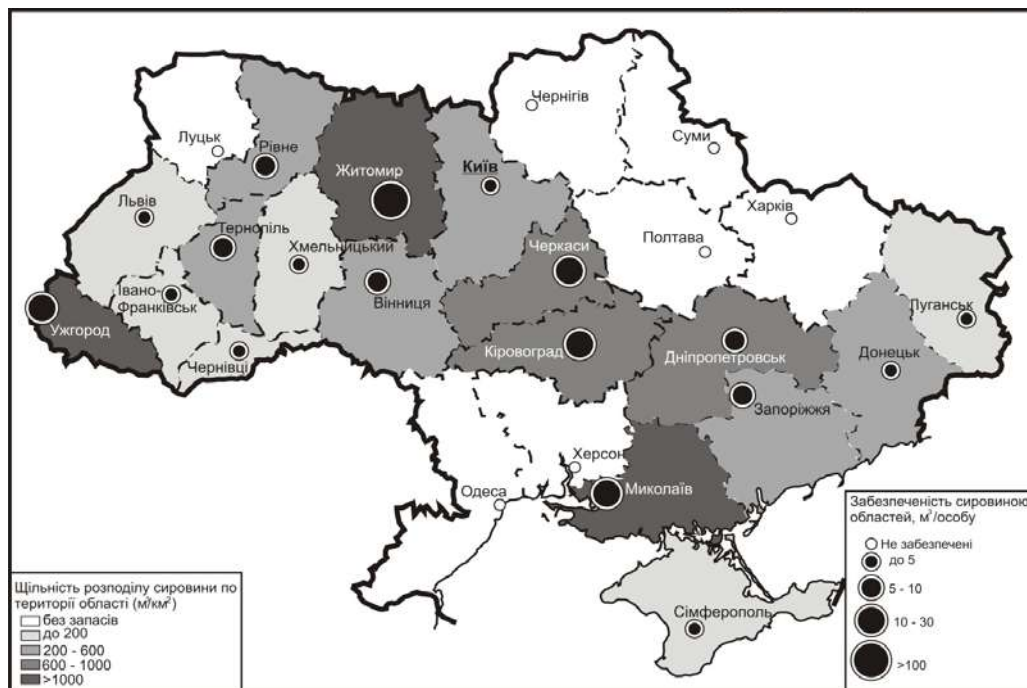


Рис. 3.54. Забезпеченість України камінням облицювальним

Якість будівельного каміння визначається головно його фізико-механічними характеристиками, у першу чергу такими, як межа механічної міцності при стискуванні в сухому та водонасиченому стані, дробимість, стиральність, в'язкість, морозостійкість, об'ємна і питома вага, водопоглинання.

До гірських порід, що використовуються як *бутовий камінь*, пред'являється цілий ряд вимог (ДСТ 21-73-87):

1. Розмір кусків бутового каменю повинен бути не меншим 150 й не більшим 500 мм. Засміченість бутового каменю уламками розміром менше 150 мм, піском та іншими домішками допускається не більше 15 %, у тім числі глиною не більше 3 % за вагою;

2. За міцністю при стискуванні вихідної гірської породи у водонасиченому стані бутовий камінь поділяється на марки 800, 400 і 100 (міцність 800...100 кгс/см²);

3. За морозостійкістю бутовий камінь поділяють на такий, що витримує 15, 25, 50 і 100 циклів почергового заморожування при температурі -15°C і нижче та відтанення у воді при температурі $+15^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$).

Для дорожнього будівництва використовується бутовий камінь марки не нижче 400 (з осадових порід). Морозостійкість бутового каменю для цих же потреб повинна витримувати понад 15 циклів почергового заморо-

3.7. Будівельна сировина

жування та відтанення. Камінь не повинен бути тріщинуватим і не містити проверстків слабких порід чи включень, які можуть міняти об'єм при почерговому зволоженні та висиханні. Бутовий камінь виготовляють із щільних свіжих, не звітрілих гірських порід з об'ємною масою понад $1\,800\text{ кг/м}^3$.

Високоякісний бутовий камінь для відповідального будівництва отримують, як правило, з чистих за хімічним складом вапняків із кристалічною структурою. Мергелісті та пелітоморфні вапняки придатні для виготовлення буту з низькою міцністю та морозостійкістю. Жовна і включення кременю в бутовому камені небажані через різні коефіцієнти теплового розширення включень і вмісної породи.

Бутовий камінь використовують для кладки фундаментів стін, облаштування відмоств навкруг будівель, укріплення земляних відкосів, дорожніх робіт, як заповнювач в бутобетоні.

Придатність тих чи інших гірських порід для виробництва *щебеню* різного призначення регламентується низкою стандартів, як-от: "Щебінь з природного каменю для баластного шару залізниць. Технічні умови", "Щебінь з природного каменю для будівельних робіт", "Щебінь, пісок та гравій для важких бетонів", "Щебінь і пісок декоративні з природного каменю. Технічні умови", "Щебінь та пісок для асфальтобетонних сумішей" (ДСТУ Б.В. 2,7-75-98, 2,7-17-95, 2,7-35-95; ДСТ 7392-85, 8267-82, 22856-89) та ін.

Основна маса будівельного каміння використовується власне для виробництва щебеню, який іде як заповнювач бетонів та на потреби дорожнього будівництва. Так, для виготовлення 1 м^3 бетону марок 200...300 витрачається 1...1,2 т щебеню, 0,4...0,5 т дрібного заповнювача та 0,2...0,4 т цементу. Якість щебеню визначається такими показниками як зерновий і петрографічний склад, міцність, морозостійкість, вміст зерен слабких порід, домішки пилюватих, глинистих та мулистих часток.

Не маючи можливості зупинитись на численних технічних вимогах, які пред'являються до щебеню різного призначення, обмежимося лише деякими загальними характеристиками.

Так, для важких бетонів придатні міцні, щільні вапняки і доломіти з об'ємною масою $2,0\text{--}2,6\text{ г/см}^3$, межею міцності при стиску від 50 до 1500 кгс/см^2 ; пісковики кварцові чи польовошпатові з об'ємною масою $2,0\text{--}2,6\text{ г/см}^3$, межею міцності при стиску від 300 до $3\,000\text{ кгс/см}^2$; міцність щебеню з магматичних порід не повинна бути нижче марки 800, а метаморфічних – 600 кгс/см^2 ; вміст пилюватих часток – до 2 % для бетону марок нижче 300 і 1 % – марок 300 і вище – для щебеню магматичних порід і, відповідно, 3 і 2 % для щебеню з осадових порід.

Для легких бетонів можуть використовуватись вапняки-черепашники з пористою чи уламковою структурою й об'ємною масою $0,9\text{--}1,2\text{ г/см}^3$, межею міцності при стиску $6\text{--}30\text{ кгс/см}^2$, а також трепели, опоки, діатоміти з пористою текстурою, об'ємною масою $0,6\text{--}0,75\text{ г/см}^3$, межею міцності при стиску $25\text{--}50\text{ кгс/см}^2$.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Щебінь для будівельних робіт за розміром зерен ділять на фракції: від 5 до 10 мм, 10...20 мм, 20...40 мм, 40...70 мм.

За міцністю щебінь ділять на вісім марок: "1400", "1200", "1000", "800", "600", "400", "300", "200". Кількість пилюватих, мулистих та глинистих часток у щебені з осадових порід марок від "600" до "1200" не повинна перевищувати 2 %.

За морозостійкістю щебінь поділяють на такий, що витримує 15, 25, 50, 100, 150, 200 і 300 циклів почергового заморожування та відтанення.

Для баластного шару залізниць повинен використовуватись щебінь, міцність якого визначається опором удару на копрі ПМ (марки У75 і У50), а також стиранням у барабані (марки і20, і20м, і40, і40м). Щебінь не повинен містити слабких порід у кількості понад 10 % за масою. (До слабких відносяться породи з межею міцності при стискуванні у насиченому водою стані до 200 кгс/см²).

Найбільш якісною сировиною для виробництва щебеню є рівномірно-зернисті магматичні породи: габро, базальти, граніти, гранодіорити, андезити та ін. Вони дають невелику кількість відходів, міцні, морозостійкі. Дещо гірші за якістю метаморфічні породи, широко розвинуті на щиті – гнейси та мігматити, здебільшого із-за наявності у них субпаралельної смугастої орієнтації темноколірних мінералів, що спричиняє збільшення відходів.

Пісковики також часто бувають верстуваті, що знижує їх стійкість до вивітрювання і, відповідно, знижує якість щебеню; вони дають багато відходів і потребують промивки.

Вапняки піддаються розчиненню, внаслідок чого в них утворюються карстові порожнини і проверстки з пониженою твердістю. Порожнини, крім того, часто заповнюються глиною, що негативно впливає на якість щебеню. Вапняки-черепашники за якістю, як правило, не відповідають вимогам до було-щебінкової сировини і придатні хіба що для маломіцного щебеню чи для баластних матеріалів.

Зараз в Україні біля 95 % видобутого будівельного каміння переробляється на щебінь. Загалом, використовуються як будівельне каміння понад 24 різновиди гірських порід. Розподіл розвіданих в Україні запасів будівельної сировини за різновидами гірських порід подано в таблиці 3.29.

Як видно з таблиці, у якості сировини для було-щебеневої продукції різко переважають розвідані запаси різних типів магматичних та метаморфічних порід, насамперед гранітів, мігматитів, габро, гнейсів, амфіболітів та ін.; з осадових порід – висока частка пісковиків (часто кварцитоподібних) та вапняків, у тім числі й мармуризованих.

Магматичні й метаморфічні породи архею і протерозою пов'язані з Українським щитом, до північної та південно-східної околиць щита приурочені пісковики, західні й південні схили складені вапняками палеогенової й неогенової систем.

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.29

Частка різновидів гірських порід у загальному балансі запасів будівельного каміння України

Гірська порода	Частка від балансових запасів в Україні, %	Гірська порода	Частка від балансових запасів в Україні, %
Граніт	47	Базальт	0,6
Мігматит	11,5	Сланець	0,6
Пісковик	7,6	Порфірит	0,5
Габро	5,7	Чарнокіт	0,3
Гнейс	5,7	Сієніт	0,2
Амфіболіт	5,0	Діорит	0,2
Вапняк	4,1	Дацит	0,2
Кварцит	3,6	Плагіограніт	0,2
Андезит	2,1	Діабаз	0,1
Кальцифір	1,7	Монцоніт	0,1
Гранодіорит	1,1	Доломіт	0,08
Граносієніт	0,8	Лабрадорит	0,03

Волино-Подільська плита представлена родовищами вапняків, доломітів, пісковиків.

У межах Дніпровсько-Донецької западини зустрічаються порівняно незначні за запасами масиви гранітів, діабазів, кальцифірів, амфіболітів, поклади пісковиків та вапняків.

У Причорномор'ї відомі поклади вапняків.

У Криму розробляються мармуризовані вапняки, вапняки, а також діорити, гранодіорити.

Закарпаття представлено вулканічними породами Вигорлат-Гутинської гряди (андезити, дацити, ліпарити) та осадовими породами Закарпатського прогину (вапняки, пісковики, доломіти).

В Україні на цей час розвідано 834 родовища будівельного каміння із запасами категорій А+В+С₁ понад 9,4 млрд м³ (табл. 3.30). З них 484 родовища розробляються з тією чи іншою інтенсивністю та їхні запаси за промисловими категоріями перевищують 40 % від загальних розвіданих в Україні. Найбільша кількість розвіданих запасів припадає на Житомирську, Полтавську, Запорізьку, Кіровоградську, Донецьку, Луганську, Рівненську та

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.30

Ресурсна база каміння будівельного

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси, А+В+С ₁ , тис. м ³ (на 01.01.11 р.)	Частка від загальноукр. запасів	Видобуток, тис. м ³ /рік (2010 р.)	Щільність розподілу сировини по території області, м ³ /км ²	Забезпеченість областей сировиною, м ³ /особу
Вінницька	94/45	501 531	5,3	1 648	18 925	304
Волинська	1/1	17 966	0,2	–	893	17
Донецька	34/12	764 168	8,1	1 503	28 836	172
Дніпропетровська	44/23	546 961	5,8	3 346	17 146	163
Житомирська	137/102	1 692 051	17,9	6 921	56 780	1318
Закарпатська	49/30	240 089	2,5	765	18 801	193
Запорізька	34/16	1 000 052	10,6	1 486	36 902	553
Івано-Франківська	13/9	45 256	0,5	244	3 255	33
Кіровоградська	73/42	743 398	7,9	1 927	30 219	732
Київська	23/16	145 562	1,5	1 446	5 036	85
Львівська	9/3	46 651	0,5	20	2 139	18
Луганська	42/22	414 706	4,4	188	15 532	180
Миколаївська	38/23	485 448	5,1	649	19 733	409
Одеська	20/4	27 144	0,3	10	815	11
Полтавська	16/14	1 346 114	14,3	2 288	46 902	900
Рівненська	41/35	572 651	6,1	4 460	28 632	497
Сумська	1/–	477	0,005	–	20	0,4
Тернопільська	31/16	92 827	1,0	364	6 726	85
Харківська	4/–	18 595	0,2	–	592	7
Херсонська	17/3	43 955	0,4	–	1 547	40
Хмельницька	42/21	339 397	3,6	827	16 475	255
Черкаська	37/22	178 442	1,9	749	8 537	138
Чернівецька	9/5	12 151	0,1	2	1 518	13
АР Крим	29/18	153 720	1,6	1185	5 912	78
Разом в Україні	837/484	9 429 322	100	30 037	15 621	205

3.7. Будівельна сировина

Вінницьку області, де взяті на баланс і розробляються переважно масиви інтрузивних магматичних та метаморфічних порід. Найвища щільність розподілу по території та забезпеченість сировиною характерні для Житомирської, Полтавської, Кіровоградської, Запорізької, Рівненської областей (рис. 3.55). Середній показник забезпеченості по Україні ($200 \text{ м}^3/\text{особу}$) у цих областях перевищений у 2...6 разів. Погано забезпечені сировиною для буту й щебеню Харківська, Херсонська, Одеська, Львівська, Волинська, Івано-Франківська й Чернівецька області, які використовують привізну сировину з сусідніх областей. Не забезпечені розвіданими запасами будівельного каміння Чернігівська й Сумська області.

Видобування сировини й виробництво буту-щебеневої продукції в Україні розміщені нерівномірно. Найбільші обсяги видобування будівельного каміння в останні роки (2006–2010 рр.) фіксуються в Житомирській (біля 18 %), Дніпропетровській (біля 14 %), Полтавській, Кіровоградській (біля 7 %), Донецькій, Вінницькій (біля 5 %), Рівненській областях. Фактично відсутні виробничі потужності з виробництва буту-щебеневої продукції у Сумській, Чернігівській, Чернівецькій областях.

Згідно з даними (*В. Маковенко, 2004*), в Україні налічується понад 400 підприємств з виробництва буту й щебеню, з них десять підприємств потужністю понад 1,2 млн $\text{м}^3/\text{рік}$, десять – від 0,7 до 1,2 млн $\text{м}^3/\text{рік}$; 45 – від 0,4 до 0,7 млн $\text{м}^3/\text{рік}$; 100 – від 0,1 до 0,4 млн $\text{м}^3/\text{рік}$ і понад 200 підприємств потужністю до 0,025 млн $\text{м}^3/\text{рік}$. При цьому понад 50 % усієї продукції виробляється на підприємствах потужністю понад 0,4 млн $\text{м}^3/\text{рік}$, 35 % продукції – на підприємствах від 0,1 до 0,4 млн $\text{м}^3/\text{рік}$, решту – на дрібних підприємствах (табл. 3.31).

У цей час лише в Житомирській обл. працюють 26 щебених заводів, проте майже третину загальнообласного виробництва щебеню забезпечують всього два підприємства: ВАТ “Малинський каменедробильний завод” та ВАТ “Коростенський щебенивий завод”, які залучили найбільше інвестицій, що дало змогу не тільки наростити обсяги виробництва й підвищити якість продукції, а й забезпечити достатньо прибуткову роботу підприємств. Частка виробництва щебеню в загальних обсягах продукції добувної галузі в області становить майже 58 % й продовжує зростати.

Найбільше розвіданих родовищ будівельного каміння знаходиться у віданні корпорації Укравтодор (66 родовищ), Укragenпромубуд (47 родовищ), ДК Укрбудматеріали (41 родовище).

Значна кількість буту-щебеневої продукції (понад 25 %) вивозиться за межі України, в основному в сусідні країни СНД. Так, для прикладу, у 2008 р. експорт щебеню в Російську Федерацію порівняно з минулим роком зріс удвоє і в 2009 р. його обсяг становив біля 25 млн м^3 . Гранітний щебінь з України складає майже 50 % всього використовуваного зараз у Росії, що пояснюється пільговими тарифами на залізничні перевезення в Україні й робить продукцію вітчизняних щебзаводів конкурентоспроможною на російському ринку.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

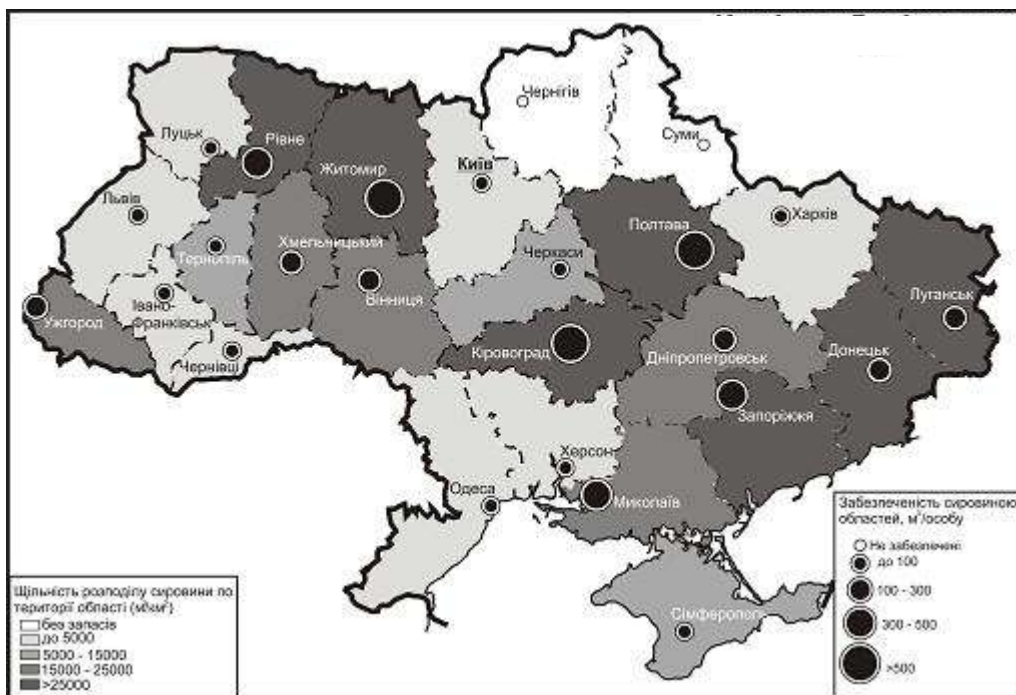


Рис. 3.55. Модель забезпеченості України камінням будівельним

В Україні є значні можливості розширення сировинної бази будівельного каміння за рахунок уведення в експлуатацію багатих розвіданих родовищ магматичних порід на щиті, Поділлі (наприклад, неосвоєними залишаються родовища гранітів, розташовані поблизу залізничних доріг та автомагістралей у Вінницькій обл.: *Володимирівське* (12 млн м³), *Кузьминецьке* (15 млн м³); не розробляються уже розкриті кар'єрами *Писарівське* (16 млн м³), *Староживотівське* (15 млн м³), *Малинівське* (5 млн м³) та ін. родовища). Резервом для нарощування обсягів виробництва буто-щебеневого матеріалу може служити комплексна розробка залізрудних родовищ у Кривому Розі та Приазов'ї (кварцити), металургійних вапняків та доломітів на Донбасі та ін.

3.7.6. Керамзитова сировина. Штучними пористими заповнювачами легких бетонів вважаються керамзит, аглопорит, золо-аглопорит, спучений перліт, гранульований шлак, шлакова пемза, термоліт тощо. Отримують їх шляхом випалювання деяких порід і мінералів, які мають здатність до спучування. Порооди при цьому стають легкими, пористими, різко збільшуються в об'ємі. Об'ємна вага таких заповнювачів, як правило, у 2...9 разів менша від об'ємної ваги гранітів та інших магматичних порід – звичайних заповнювачів бетонів.

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.31

Підприємства-виробники було-щебеневої продукції

Область	Підприємства-виробники (родовища, які вони розробляють) – проектні потужності з виробництва щебеню	Сировина для виробництва буто й щебеню
Вінницька	Іванівський спецкар'єр, ВАТ Гніванський гранітний кар'єр, ВАТ (<i>Вітавське родовище</i>) – 2 млн м ³ /р Гранітний кар'єр, ТзОВ (<i>Демидівське родовище</i>) Стрижавський кар'єр, ТзОВ – 1 млн м ³ /р Ладжинський щебеновий завод Жежелівський кар'єр, ВАТ – 0,45 млн м ³ /р Сабарівський кар'єр, ВАТ Мурафський кар'єр, ДП	граніт -/- -/- мігматит граніт “сірий кардинал” граніт -/-
Дніпропетровська	Новопавлівський гранітний кар'єр, ВАТ – 1,6 млн м ³ /р Токівський гранітний кар'єр, ВАТ – 1,5 млн м ³ /р Любимівський кар'єр, ВАТ	граніт -/- -/-
Житомирська	Малинський каменедробильний завод, ВАТ – 1,2 млн м ³ /р (2,1 млн ³ у 2007 р.) Головинський кар'єр “Граніт”, ЗАТ (<i>Головинське й Сліпчицьке родовища</i>) Новгородецький кар'єр, ВАТ Коростенський щебеновий завод, ВАТ Коростенський кар'єр, ВАТ (<i>Стремигородське родовище</i>) – 0,7 млн м ³ /р Гулянецький щебеновий завод, ВАТ Бехівський гранітний кар'єр, ВАТ Овруцький щебеновий завод, ВАТ Пинязевецький кар'єр, ВАТ – 0,8 млн м ³ /р	граніт -/- -/- -/- -/- -/- -/- -/- -/-
Закарпатська	Хустський кар'єр, ВАТ (<i>Рокозовське родовище</i>) Трибушанський мармуровий кар'єр Новоселицький мармуровий кар'єр, ВАТ	андезит мармуризований вапняк -/-
Запорізька	Янцівський гранітний кар'єр, ВАТ Куйбишевський гран. кар'єр, ТзОВ Запорізький кар'єр, ВАТ – 1,1 млн м ³ /р	граніт -/- -/-
Кіровоградська	Кіровоградграніт, ЗАТ – 4,8 млн м ³ /р (<i>Капустянське, Новопавлівське, Новогородківське та Помошнянське родовища</i>) Світловодське кар'єроуправління, ЗАТ Новоукраїнський гранітний кар'єр, ЗАТ Знам'янський граніт, ТзОВ Адабаський щебеновий завод Гайворонський спецкар'єр, ВАТ	граніт -/- -/- -/- мігматит
Київська	Богуславський кар'єр, ТзОВ – 1,5 млн м ³ /р Рокитнянський гранітний кар'єр, ДП Білоцерківський гранітний кар'єр, ВАТ	граніт -/- -/-
Луганська	Вахрушевський ЗБМ Комсомольський кам'яний кар'єр, ТзОВ Камінь Донбасу, ТМ	кварцитоподібний пісковик пісковик -/-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закінчення табл. 3.31

Полтавська	Кременчуцьке кар'єроупр. "Кварц", ДП МОУ Полтавський ГЗК, ВАТ Чикаловський гранітно-щебеневий кар'єр Придніпровський спецкар'єр, ВАТ Рижівський гранітний кар'єр, ВАТ	граніт -/- -/- -/- -/-
Рівненська	Клесівський кар'єр нерудних матеріалів, ТзОВ "Технобуд" – 2 млн м ³ /р Клесівський кар'єр "Діорит", ВАТ – 1,5 млн м ³ /р Вирівський кар'єр, ТзОВ – 2 млн м ³ /р Селищанський гранітний кар'єр, ВАТ Укрпромбудбазальт, ЧП (<i>Великомідське родовище</i>) Івано-Долинський спецкар'єр, ВАТ	граніт -/- -/- -/- базальт -/-
Тернопільська	Бурдяківський спецкар'єр, ВАТ Тернопільський кар'єр, ВАТ (<i>Галушинецьке і Максимівське родовища</i>) Коржівський спецгірничодробарний кар'єр, ВАТ (<i>Завадівське родовище</i>)	вапняк -/- доломіт
Хмельницька	Шепетівський гранітний кар'єр, ТзОВ (<i>Рудня-Новеньке родовище</i>) Старокостянтинівський спецкар'єр, ВАТ (<i>Красносілецьке родовище</i>) Полянський гірничий комбінат, ВАТ	граніт -/- -/-
Черкаська	Малобузуківський гран. кар'єр, ВАТ – 0,3 млн м ³ /р Хлистунівський щебеневий завод, ВАТ	граніт -/-
АР Крим	Балаклавське рудоуправління, ВАТ Білогірське кар'єроуправління, ТзОВ Сакський ЗБМ Ульянівські вапняки, ТзОВ	Вапняк -/- -/- -/-

Природні пористі заповнювачі отримують шляхом дроблення легких гірських порід – пемзи, вулканічних туфів, пористих вапняків, вапняків-черепашників, вапнякових туфів та ін.

Керамзит виготовляється у вигляді округлих гранул з щільною запеченою оболонкою та закритими в основному порами. Згідно із (*М. Григорович, Н. Блоха, 1976*), отримують керамзит шляхом швидкісної термічної обробки гранул глини, аргілітів чи подрібнених глинистих сланців. Випалювання відбувається у печі, де температура поступово підвищується від 600 до 1 200...1 250 °С. Сировиною для отримання керамзиту є легкоплавкі глини та глинисті породи, у складі яких переважають монтморилоніт, бейделіт та гідрослюди.

Інколи в якості вихідної сировини використовують суглинки з добавками органічних і залізистих матеріалів. Встановлено також можливість добавок до вихідної сировини каоліну (для опилення гранул), а також опок, трепелу та інших кременистих порід.

Глиниста сировина повинна відповідати вимогам ДСТ 5001-87 "Сировина глиниста для виробництва керамзитового гравію і піску. Технічні умо-

3.7. Будівельна сировина

ви". Оптимальний вміст органічної речовини у глинистих породах 0,5...1,5 %. Найбільш сприятливий хімічний склад глин: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ понад 4 % (5...10 %), CaO до 6 %, Al_2O_3 до 20 %. Сприятливим для керамзитової сировини є наявність у глині мусковіту, біотиту, рогової обманки, слабо зв'язаних гідрослюд. Не допускаються великі включення. Керамзит отримують у вигляді гравію розміром від 5 до 40 мм (три фракції). За межею міцності при стиску гравій ділиться на шість марок – с/см^2 . Гравій повинен витримувати 15 циклів заморожування та якість його визначається ДСТ 9759-83 "Гравій і пісок керамзитові".

Аглопоритом називають штучний пористий матеріал, який отримують при дробленні термічно оброблених методом агломерації зерен, підготовлених з глинистих і піщано-глинистих порід (глин, суглинків, глинистих сланців, аргілітів), кременистих опалових порід (діатомітів, трепелів, опок), інших алюмосилікатних матеріалів, а також з відходів видобутку, збагачення і спалювання твердого палива (золи і шлаків ТЕС, відходів видобутку і збагачення вугілля, горючих сланців). На вигляд аглопорит представляє собою кусочки різного розміру (щебінь) з наскрізними порами. Використовується при виробництві конструктивних і конструктивно-теплоізоляційних бетонів, які забезпечують значне зниження ваги будівельних конструкцій. Для отримання щебеню найкраще використовувати піщано-глинисті породи, пелітова частина яких складена мінералами групи монтморилоніту та гідрослюд. Присутність у породі сірчистих та сірчаноокислих сполук небажана. Вміст CaO , а також органічних речовин не більше 10 %. Залежно від розміру зерен щебінь поділяють на фракції від 5 до 40 мм. За об'ємною насипною масою ділять на марки від 400 до 800 кг/м^3 , за міцністю – с/см^2 ; щебінь також повинен витримувати 15 циклів заморожування. Технічні вимоги на щебінь і пісок аглопоритові визначаються ДСТ 11991-83.

В Україні поклади керамзитової сировини користуються значним розповсюдженням в усіх областях (табл. 3.32, рис. 3.56), де зустрічаються у відкладах різного віку – від кам'яновугільних до антропогенових включно. Родовища придатних для виробництва керамзиту та аглопориту порід розвідані у межах усіх великих тектонічних структур України: на Українському щиті, в Дніпровсько-Донецькій западині, Волино-Поділля, Причорноморській западині й загалом не вирізняються високими якісними показниками.

На Поділлі (Тернопільська, Хмельницька, Вінницька області) сировиною для отримання пористих заповнювачів бетонів служать четвертинні суглинки та глини сарматського ярусу неогенової системи (*Козівське, Микулинецьке, Нижньововківцеве, Шаровецьке, Вендичанське родовища*). Сарматські глини Кривинського родовища, як уже згадувалось, використовуються як шихта для виробництва портланд-цементу на Здолбунівському комбінаті, однак оцінені також як сировина для виготовлення керамзитового гравію. На їх базі у середині 90-их років ХХ ст. навіть планувалося будівництво заводу потужністю 200 тис. т гравію в рік.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.32

Ресурси керамзитової сировини

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси, тис. м ³ (на 1.01.2011)	Частка від загальноукраїнських запасів	Видобуток у 2010 р., тис.м ³	Щільність розподілу сировини, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, м ³ /особу
Вінницька	2/1	6 313	2,0	–	238	3,8
Донецька	2/–	18 099	5,8	–	682	4,1
Дніпропетровська	1/–	65 424	20,9	–	2 050	19,5
Житомирська	1/–	3 773	1,2	–	127	2,9
Закарпатська	1/–	3 288	1,0	–	257	2,6
Запорізька	2/–	4 188	1,3	–	154	2,3
Івано-Франківська	3/–	7 848	2,5	–	564	5,7
Кіровоградська	1/1	4 336	1,4	–	176	4,3
Київська	3/–	24 634	7,9	–	852	14,3
Львівська	4/2	9 898	3,2	29,3	454	3,9
Луганська	4/2	39 908	12,7	–	1 494	17,3
Миколаївська	2/–	6 845	2,2	–	278	5,8
Одеська	5/3	31 339	10,0	0,6	941	13,1
Полтавська	5/2	11 852	3,8	0,5	413	7,9
Сумська	2/–	4 715	1,5	–	654	13,3
Тернопільська	1/–	8 045	2,6	–	583	7,4
Харківська	5/1	16 108	5,1	9,4	513	5,8
Хмельницька	2/2	6 723	2,1	12,4	326	5,1
Черкаська	3/–	6 958	2,2	–	333	5,4
Чернігівська	1/–	1 505	0,5	–	47	1,3
Чернівецька	1/–	1 736	0,6	–	214	1,9
АР Крим	4/1	28 953	9,3	–	1 113	14,7
Разом в Україні:	54/15	312 491	100	52,2	517	6,8

3.7. Будівельна сировина

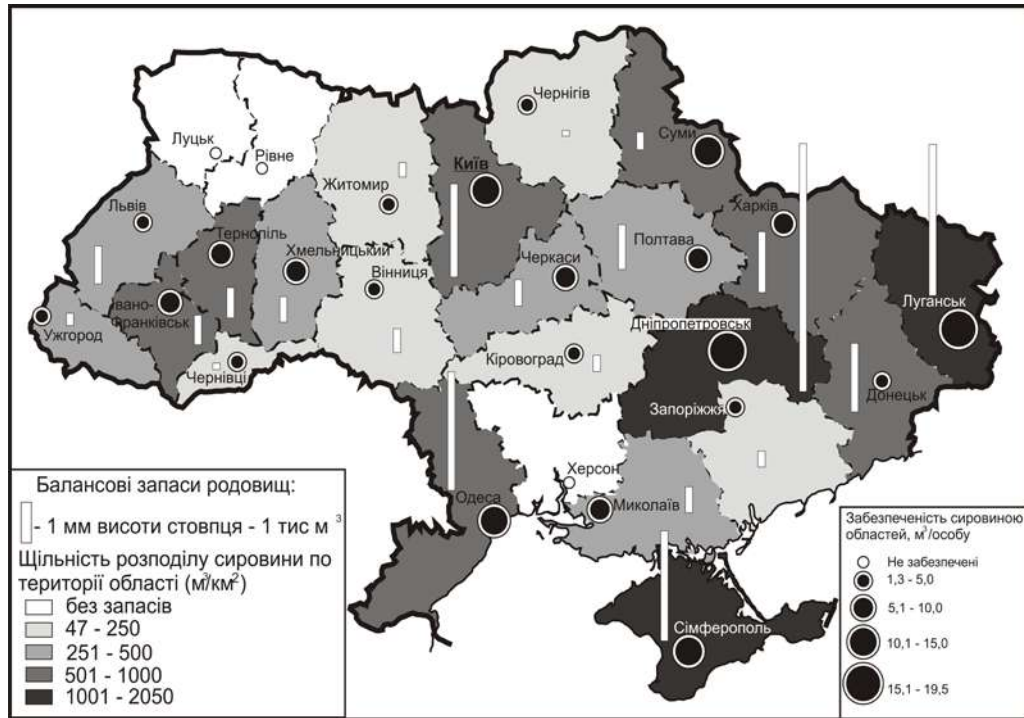


Рис. 3.56. Забезпеченість України ресурсами керамзитової сировини

Вендичанське родовище із запасами глини понад 3,8 млн м³ розробляється Вінницьким заводом “Керамзит”. У регіоні є можливості нарощування запасів керамзитової сировини.

На Донбасі поклади керамзитової сировини генетично пов’язані з аргілітами карбону, аргілітами й глинами нижньої пермі та юри й експлуатуються Сніжнянським заводом керамічного гравію (табл. 3.33).

В АР Крим керамзитова сировина приурочена до відкладів таврійської серії тріасу (глинисті сланці), нижньоюрських, нижньокрейдових, палеогенових та неогенових порід (глини, глинисті сланці).

Як видно із таблиці 3.33, на початок 2011 р. в Україні розвідано й враховано Державним балансом запасів 54 родовища (з них сім об’єктів обліку), з яких лише 15 розробляються. Підтверджені запаси сировини у родовищах перевищують 312 млн м³ і зосереджені в основному на території Дніпропетровської, Луганської, Одеської, Київської, Харківської областей та АР Крим, де розвідано біля 65 % запасів сировини від загальних по Україні. Проте у 2010 р. видобуто лише 52 тис. м³ сировини. При цьому основні обсяги видобування зосереджені у кількох областях, насамперед

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.33

Основні підприємства-виробники пористих
заповнювачів бетонів

Підприємства та їх сировинна база	Виробничі потужності кар'єрів, тис. м ³ (проектні)	Основна продукція	Споживачі
<u>Вінницька область</u> Вінницький завод "Керамзит" <i>Вендичанське родовище</i>	125	Керамзитовий гравій марки "500"	Будівельні організації області
<u>Донецька область</u> Сніжанський керамзитовий завод <i>Сніжанське родовище</i>	200	Керамзитовий гравій марки "450"	Будівельні організації області
<u>Дніпропетровська область</u> Марганецький завод керамзитового гравію Марганецький ГЗК		Керамзитовий гравій марок "400", "450" Керамзитовий пісок Керамзитовий гравій різних фракцій	Будівельні організації області
<u>Київська область</u> Корчуватський комбінат будівельних матеріалів <i>Музичанське родовище</i>	30	Керамзитовий гравій марки "400"	Будівельні організації Києва
<u>Івано-Франківська область</u> Болахівський завод будівельних матеріалів <i>Болахівське родовище</i>	125	Керамзитовий гравій марок "500", "700"	Будівельні організації області
<u>Львівська область</u> Самбірський керамзитовий завод <i>Воютицько-Самбірське родовище</i> Яворівське з/у будівельних матеріалів <i>Лис-Окілківське родовище</i>	110		Будівельні організації області
<u>Миколаївська область</u> Миколаївський завод пористих заповнювачів <i>Миколаївське родовище</i>	130	Керамзитовий гравій марок "350", "450"	Будівельні організації області
<u>Одеська область</u> Куліндорівський індустріальний концерн <i>Фонтанське родовище</i> <i>Вапнярське родовище</i>	70	Керамзитовий гравій марок "350", "450"	Будівельні організації області
<u>Полтавська область</u> Козельщинський завод керамзитового гравію <i>Глина з Орджонікідзевського ГЗК</i> Полтавський завод "Керамік" <i>Щемилівське родовище</i> Малобудищанський завод будівельних матеріалів <i>Малобудищанське родовище</i>	100 140	Керамзитовий гравій марок "500", "700"	Будівельні організації області

3.7. Будівельна сировина

Закінчення табл. 3.33

Харківська область Харківський домобудівний комбінат <i>Харківське родовище</i>	164	Керамзитовий гравій марок "500", "700"	Будівельні організації Харкова
Хмельницька область Хмельницький завод керамзитового гравію <i>Нижньововківцеве родовище Шаровецьке родовище</i>	38	Керамзитовий гравій марки "600"	Будівельні організації області
АР Крим Бахчисарайський керамзитовий завод Керченський керамзитовий завод <i>Плодівське родовище Малобабчицьке родовище</i>	100 430	Керамзитовий гравій марок "400", "500"	Будівельні організації України

у Львівській, де розробляються не дуже багаті родовища (*Христинопільське, Лис-Окіпківське, Городищенське та Воютицько-Самбірське*), Хмельницькій, Харківській.

За останні декілька років видобуток керамзитової сировини стабілізувався (рис. 3.57) і становить 170...200 тис. м³ сировини/рік (у 2010 р. знизився до 52 тис. м³). Певний спад виробництва керамзиту й попиту на відповідну сировину можна пояснити зниженням обсягів крупнопанельного будівництва в містах, здорожанням перевозу сировини та керамзиту в сусідні області та ін.

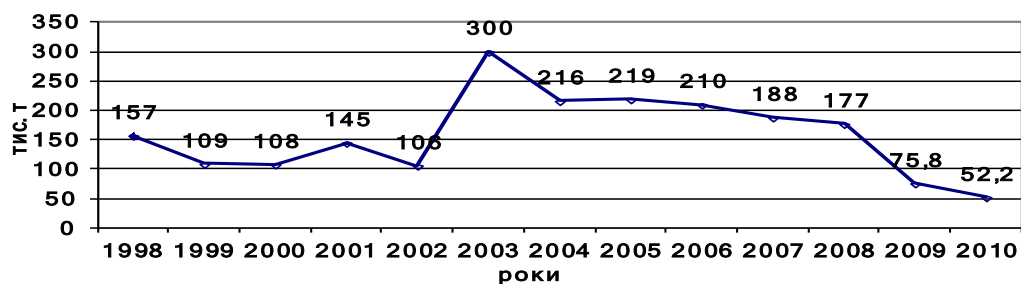


Рис. 3.57. Динаміка видобутку керамзитової сировини в Україні

Розвідані в Україні запаси й ресурси керамзитової сировини (аргіліти, суглинки, глини, глинисті сланці, відходи ГЗК тощо) дозволяють повністю завантажувати наявні потужності керамзитових заводів, нарощувати обсяги випуску відповідної продукції та урізноманітнювати її асортимент.

Спеціалісти звертають увагу на можливості розширення сировинної бази пористих заповнювачів за рахунок виявлення нових та введення в експлуатацію розвіданих родовищ (*В. Маковенко, 2004*):

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

- аргілітів і глинистих сланців – *Мармурове* і *Дубівське* (Луганська обл.), *Харцизьке* (Донецька обл.) із загальними запасами біля 75 млн м³; неогенових глин – *Стрілецьке*, *Торопилівське*, *Верхньосироватське* (Сумська обл.), *Першотравневе*, *Смирновське*, *Шебелинське*, *Ріпківське* (Харківська обл.) із запасами майже 50 млн м³;
- четвертинних глин і суглинків Українського щита – *Бистрянське*, *Смоленське*, *Станишівське* та ін. (Житомирська обл.), *Уманське* і *Маньківське* (Черкаська обл.), *Сухоклеївське*, *Кіровоградське* (Кіровоградська обл.), *Токмацьке* (Запорізька обл.) з розвіданими запасами майже 10 млн м³;
- сарматських глин Причорноморської западини – *Одеська*, *Миколаївська*, *Херсонська* області, прогнозні ресурси яких на 19 ділянках становлять 127 млн м³;
- глинистих сланців таврійської серії та нижньокрейдових глин Гірського Криму – *Планерське*, *Судацьке*, *Бердянське*, *Феодосійське* та ін. із запасами у 100 млн м³;
- менілітових сланців Карпат, прогнозні ресурси яких оцінюються десятками мільярдів м³;
- четвертинних суглинків та неогенових глин Поділля, Покуття, Закарпаття, Рівненщини та ін.

3.7.7. Крейда будівельна. *Природна крейда* – це власне одна з різновидностей вапняку, яка відрізняється особливою чистотою хімічного складу, тобто складена переважно CaCO₃, вміст якого становить 96...99 %. Домішками у породі можуть бути оксиди заліза та алюмінію. Будівельним матеріалом у крейді служать кальцитові рештки морських планктонних водоростей – коколітофорид, тонкі зерна кальциту. Порода за зовнішніми ознаками легко діагностується – характерний білий колір, слабо зцементована, м'яка, бруднить руки, пише (звідси і назва "писальна крейда"). Питома вага природної крейди, як правило, коливається у межах 2,2...2,8 г/см³; об'ємна вага – 1,4...1,5 г/см³; пористість біля 40 %; природна вологість 30...32 %; опір стисненню вологої крейди – 12...20 кг/см³; сухої – 40...50 кг/см³; твердість за шкалою Мооса не більше 1.

Основними властивостями крейди, які визначають області її практичного застосування, є насамперед чистий білий колір, порівняно висока хімічна чистота, показник світлозаломлення, невелика твердість, природна дисперсність, мала гіроскопічність, погана розчинність у воді, здатність до гідрофобізації, відносно невелика маслоємність. Завдяки переліченим якостям крейда може використовуватись як пігмент у виробництві фарб та при проведенні малярних робіт, як наповнювач при виготовленні паперу, гуми, пластмас, клейонки, для покриття електродів, як хімічна та будівельна сировина (замінювач вапняку), у виробництві різноманітних кальцієвих сполук, соди, цукру, вапна, скла, а також у сільському господарстві для вапнування кислих ґрунтів тощо (у т. ч. й для виготовлення традиційної писальної

3.7. Будівельна сировина

крейди у шкільництві). Отже, спектр можливого застосування відомої і поширеної крейди достатньо широкий, фактичне ж використання даної сировини, на жаль, набагато вужче, про що буде сказано нижче.

В таблиці 3.34 приведений поділ крейди на види, марки і сорти залежно від способу виробництва та області застосування згідно з ДСТ 17498-72.

Таблиця 3.34

Класифікація крейди за використанням (за ДСТ 17498-72)

Вид крейди	Марка	Спосіб виробництва	Сорт	Область переважного застосування
Природна Те ж -II-	КГ ₁	Грудкова	1	У будівництві та для ремонту будівель і споруд, для виробництва вапна, в скляній, керамічній та ін. галузях промисловості
	КГ ₂	-II-	2	
	КГ ₃	-II-	3	
Природна -II- -II-	КМ ₁	Молота	1	Те ж саме, крім виробництва вапна
	КМ ₂	-II-	2	
	КМ ₃	-II-	3	
Природна -II- -II- -II-	КМВГ ₁	Молота	1	У сільському господарстві для вапнування кислих ґрунтів В сільському господарстві для підгодівлі тварин і птиці У сільському господарстві для виробництва комбікормів
	КМВГ ₂	-II-	2	
	КМТП	-II-	–	
	КМВК	-II-	–	
Природна	КМС ₁	Молота сепарована	1	У кабельній, лакофарбовій та інших галузях промисловості
Природна	КМС ₂	-II-	2	У полімерній та ін. галузях промисловості
Природна -II-	КМСГ ₁	Молота сепарована гідрофобізована	1	В кабельній, гумовій, лакофарбовій та полімерній галузях промисловості
	КМСГ ₂	-II-	2	Те ж, крім кабельної
Природна	КМЗ	Молота, збагачена	–	В кабельній, гумовій, лакофарбовій та полімерній галузях промисловості
Хімічно осаджена -II- -II-	КХО ₁	Хімічно осаджена	1	У парфумерній, косметичній, медичній, харчовій та ін. галузях промисловості - // -
	КХО ₂	-II-	2	
	КХО ₃	-II-	3	

Різні галузі промисловості пред'являють до крейди та продуктів її переробки свої вимоги. Зокрема якість крейди регламентується ДСТ 21-10-74 "Крейда природна грудкова, подрібнена і молота", ДСТ 12085-73 "Крейда природна збагачена", ДСТ 21-27-76 "Карбонатні породи для виробництва будівельного вапна", ДСТ 21-37-78 "Крейда і вапняк для мінеральної підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці" тощо.

В Україні родовища крейди будівельної приурочені в основному до відкладів кам'яновугільного і крейдового віку й поширені у межах Волино-Поділля, Дніпровсько-Донецької западини, Причорномор'я. Загалом розві-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

дано понад 100 родовищ крейди, з них 67 родовищ крейди будівельної. Крейда використовується переважно для виготовлення будівельної продукції, у менших масштабах – для вапнування ґрунтів та задоволення інших сільськогосподарських потреб. Відомі також поклади, які можуть використовуватись у виробництві соди, в цементній промисловості, а також у скляній, гумовій, паперовій, парфумерній та інших галузях промисловості.

Найбільше родовищ (26) розвідано в Донецькій і Луганській областях (табл. 3.35), частка їх балансових запасів перевищує 60 % від загальноукраїнських. Значні запаси (25 %) зосереджені у Харківській, Сумській та Чернігівській областях, по декілька родовищ відомо у Волинській і Рівненській областях.

Таблиця 3.35

Ресурсна база крейди будівельної

Область	Кількість родовищ / з них розробляється	Балансові запаси на 1.01.11 р., тис. т	Частка від загальноукраїнських, %	Видобуток у 2010 р., тис. т
Волинська	8/3	27 157	5,4	16,4
Донецька	13/3	206 727	40,9	51,6
Луганська	13/2	88 681	19,2	10,0
Львівська	1/–	450	0,009	–
Рівненська	4/2	30 406	6,0	55,1
Сумська	7/3	52 024	10,3	20,5
Тернопільська	1/1	12 725	2,5	18,5
Харківська	12/4	46 434	8,6	–
Хмельницька	2/–	1 436	0,3	–
Чернігівська	6/1	33 982	6,7	–
Разом в Україні	67/19	500 026	100	172

Основний видобуток зосереджений на 19 родовищах і переважно у Рівненській та Донецькій областях (62 % від загального в Україні). Недостатньо використовуються розвідані запаси крейди у Донецькій, де розробляється усього три родовища з 13 розвіданих, Луганській (два родовища з 13 розвіданих), Харківській (чотири родовища з 12) областях. Та й обсяги видобутку у цих областях також незначні (окрім Донецької). В Чернігівській

3.7. Будівельна сировина

області з шести розвіданих родовищ експлуатується лише одне – *Путівське* у Новгород-Сіверському районі. Його запасів при річному обсязі видобутку 90 тис. т вистачить ще на 25 років. Родовище розробляється Новгород-Сіверським заводом будматеріалів (табл. 3.36). Потужним резервним родовищем в області є *Пушкарівське* у цьому ж районі із запасами 25 млн т. Створене на його базі підприємство з проектною потужністю 500 тис. т/рік було б забезпечене сировиною на строк понад 30 років.

У Рівненській обл. два родовища крейди – *Здолбунівське* та *Любомирське* – розробляються, відповідно, найбільшим в Україні цементно-шиферним підприємством “Волинь-Цемент” та Любомирським вапняно-силікатним заводом. Ще два родовища (*Клеванське* і *Крупецьке*) раніше експлуатувались будівельними організаціями, які виготовляли мало магнезіальне термостійке вапно першого і другого ґатунку. *Корнинське* і *Вишневогірське* родовища не розробляються. Навіть зважаючи на найбільші в Україні сучасні обсяги видобування крейди, в області існують значні резерви для його нарощування – у першу чергу за рахунок введення у експлуатацію резервних розвіданих родовищ (Вишневогірського і Клеванського), відновлення видобування крейди й виробництва вапна на Крупецькому родовищі, а також детального розвідування *Грушевського родовища* в Сарненському районі. Крім того, в області обстежені 16 родовищ крейди, придатної для вапнування кислих ґрунтів із прогнозними запасами понад 9 млн т.

Лише три родовища крейди взято на Державний баланс у подільських областях – одне в Тернопільській та два у Хмельницькій області і єдине з них – *Підлісецьке* на цей час розробляється.

Видобуток крейди в Україні за останні роки демонструється рис. 3.58.

Як видно з рисунка, в останні роки спостерігається суттєвий спад видобування крейди, спричинений кризою в будівельній галузі, різким скороченням будівельних робіт, консервацією незакінчених будівельних об’єктів.

В останні роки одним з основних напрямків використання крейди у світі є виробництво тонкодисперсних наповнювачів (ground calcium carbonate, GCC). За оцінками компанії *Roskill*, починаючи з 2002 р. ємність світового ринку GCC (виробляються з крейди, мармуру, вапняку) щорічно зростає приблизно на 7 % і в 2007 р. досягла 71,7 млн т (у т. ч. з крейди – біля 31,5 млн т), з яких до 56 млн т використано для виробництва паперу, пластмас і фарб. Основний приріст виробничих потужностей з випуску GCC припадає на частку виробників тонкодисперсної крейди для паперової промисловості. Зараз на частку целюлозно-паперової промисловості припадає біля 38 % споживання GCC. Сегмент пластмас і полімерів у 2007 р. використав біля 14,3 млн т тонкодисперсних наповнювачів чи 20 % їх світового споживання. Основний ріст попиту на GCC спостерігається в Азії, що зумовлено динамікою китайського ринку.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.36

Основні підприємства-видобувники та переробники
крейди будівельної в Україні

Підприємства та їх сировинна база	Виробничі потужності кар'єрів, тис. м ³ (проектні)	Основна продукція	Споживачі
1	2	3	4
<p><u>Донецька область</u> Слов'янський крейдово-вапняковий завод <i>Шидлівське родовище</i></p> <p>Слов'янський індустріальний союз "Сода"</p>	600	<p>Вапно крейдове для сталеплавильного виробництва ВК-2 Крейда природна збагачена КМС-2</p> <p>Крейда природна молота для сільського господарства КМВК</p>	Будівельні організації області
<p><u>Луганська область</u> Лисичанський завод залізобетонних виробів <i>Березівське</i> <i>Шигилівське</i></p> <p>Вовчярівський завод карбонатних наповнювачів <i>Вовчярівське родовище</i></p>	1500	<p>Крейда товарна Крейда технологічна Вапно будівельне</p> <p>Крейда молота КМ Крейда комбікормова КМК Крейда подрібнена КД Крейда молота суха КМС-1, КМС-2 Карбонатний наповнювач КН-5</p>	<p>Будівельні організації області</p> <p>Будівельні організації області, промислові підприємства, сільсько-господарські фірми</p>
<p><u>Рівненська область</u> Комбінат "Волинь-Цемент" <i>Здолбунівське родовище крейди і суглинків</i></p> <p>Любомирський вапняно-силікатний завод <i>Любомирське родовище</i></p>	150	<p>Портландцемент марок "400", "500" Спецтампонажний цемент для нафтової і газової промисловості</p> <p>Вапно будівельне</p>	<p>Будівельні організації України</p> <p>Будівельні організації західних і центральних районів України</p>
<p><u>Сумська область</u> Заруцький вапняний завод, ВАТ <i>Заруцьке родовище</i></p>	215	<p>Крейда мелена Крейда для вапнування ґрунтів Вапно будівельне</p>	Будівельні організації області
<p><u>Тернопільська область</u> Кременецький крейдовий завод <i>Підлісецьке родовище</i></p>	100	<p>Крейда грудкувата КМ-1, КМ-2, КМ-3</p>	Будівельні організації області

3.7. Будівельна сировина

Закінчення табл. 3.36

1	2	3	4
Харківська область Балаклійський райагробуд Глазунівське родовище	300	Крейда грудкувата	Будівельні організації області
Чернігівська область Новгород-Сіверський завод будівельних матеріалів Путівське родовище	130	Крейда грудкувата	Будівельні організації області

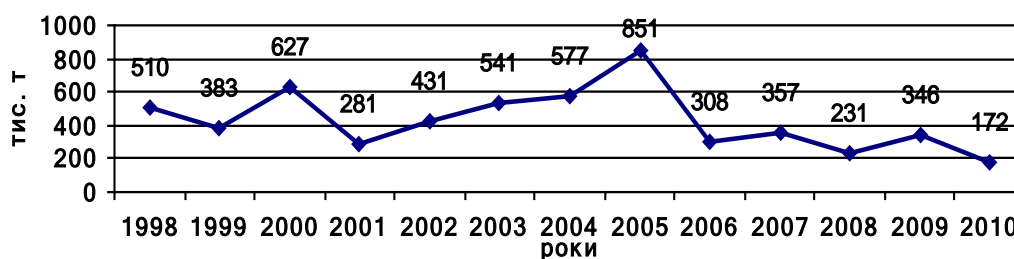


Рис. 3.58. Видобуток крейди будівельної в Україні у 1998–2009 рр.

За оцінками компанії Roskill, обсяг виробництва GCC у світі зростає приблизно на 4...5 % в рік і до 2012 р. досягне 87 млн т, у т. ч. з крейди – біля 38 млн т.

Короткий огляд тенденцій світового ринку крейди показує перспективи й напрямки розвитку вітчизняного ринку, який повинен переорієнтуватися на випуск тонкодисперсних наповнювачів та іншої продукції, конкурентноздатної як на вітчизняному, так і на зовнішніх ринках.

В Україні є значні резерви з нарощування видобутку крейди за рахунок введення в експлуатацію розвіданих родовищ переважно в Донецькій, Сумській та Рівненській областях. Існують також можливості приросту запасів крейди за умови проведення детальних розвідувальних робіт у Дніпропетровській, Харківській областях, АР Крим.

3.7.8. Сировина для скляної промисловості. Для потреб скляної промисловості використовується велика група мінералів, гірських порід та штучних матеріалів, серед яких основними є кварцова (пісок і пісковик), карбонатна (крейда, вапняк, доломіт), лужна та глиноземна сировина.

На виробництво 1 т віконного скла витрачається 760...920 кг кварцового піску, 230...260 кг вапняку і доломіту, не рахуючи інших важливих складників (сульфати, пегматити).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Кварцовий пісок є основним видом мінеральної сировини для виробництва скла. Для кожного конкретного родовища розробляються відповідні вимоги. Є, однак, низка загальних вимог, щодо пісків, призначених для скловаріння. Якісна характеристика пісків визначається їх хімічним, мінералогічним та гранулометричним складом. Так, основними корисними складниками піску є кремнезем (понад 95 % зерен кварцу), оксиди алюмінію (до 1 %), які сприяють збільшенню механічної міцності, хімічної стійкості скла, оксиди кальцію, магнію, калію, натрію. Шкідливими домішками у піску вважаються забарвлюючі оксиди заліза, титану, хрому, ванадію, а також органічні сполуки. Усі вони знижують прозорість скла, надаючи йому різні відтінки. Особливе значення мають оксиди заліза, які завжди присутні у піску і не тільки забарвлюють скло у жовто-коричневий (Fe_2O_3) чи синьо-зелений (Fe_2O) колір, але й сильно знижують його світлопропускання, особливо ультрафіолетової частини спектру.

Природні піски рідко відповідають усім подібним вимогам і тому часто потребують збагачення.

Згідно з ДСТ 22551-77 "Пісок кварцовий, молоті пісковики, кварцит і жильний кварц для скляної промисловості. Технічні вимоги", виділяються 16 марок піску для скляної промисловості, починаючи від марки OBBC для особливо відповідальних виробів високої світлопрозорості (оптичне скло, свинцевий криштал, художні вироби) до марки T – пісок для виробництва скляної тари (темно-зелене скло).

За гранулометричним складом піски повинні бути середньо зернистими, тобто складатись в основному із зерен діаметром 0,1...0,6 мм. Вміст зерен розміром понад 0,8 мм у природному піску не повинен перевищувати 5 %, у збагаченому – 0,5 %. Вміст зерен дрібніших 0,1 мм в природному піску допускається до 15 %, у збагаченому – понад 5 %.

Державних стандартів на карбонатну сировину для скляної промисловості не існує. Користуються технічними умовами на сировину окремих родовищ, які розробляються відповідними відомствами.

Карбонатні породи є основним джерелом CaO і MgO , необхідних для скла. Для введення до складу скла оксиду кальцію використовують крейду та вапняк. При цьому кращою сировиною вважається чиста крейда, яка використовується при варінні високих сортів скла. Крейда чи вапняк вводяться в шихту у молотому вигляді. Шкідливою домішкою в них є оксиди заліза – допускається вміст Fe_2O_3 для різних видів скла від 0,1 до 0,3 %, CaO не менше 53 %.

Сировиною для вводу у скло оксиду магнію є доломіти або доломітизовані вапняки. Оксид магнію підвищує прозорість скла, знижує його схильність до кристалізації, надає склу необхідну в'язкість, механічну міцність. Згідно з технічними умовами, вміст Fe_2O_3 у доломіті не повинен перевищувати 0,05...0,3 %, залежно від виду скла, для виготовлення якого він використовується. Доломіт застосовується у промисловості без попереднього збагачення, у вигляді помолу.

3.7. Будівельна сировина

Як основна кварцова сировина в Україні використовуються кварцові піски та ліпарити.

Найбагатші поклади кварцових пісків знаходяться у межах Дніпровсько-Донецької западини та Донецької складчастої області, де вони приурочені до відкладів міоцену та олігоцену, Волино-Подільської плити (відклади так званої опільської світи нижнього баденію) та схилів Українського щита (континентальні четвертинні відклади).

Незначні поклади кварцових пісків відомі також у межах Кримської складчастої споруди, де вони пов'язані з верхньопліоценовими відкладами. В Закарпатській міжгірній западині відомі ліпарити неогенового віку, які також придатні для скляного виробництва (Ардівське родовище).

Із понад 100 відомих в Україні покладів кварцової сировини Державним балансом враховано (на 01.01.2011 р.) лише 38 родовищ (37 родовищ кварцового піску й одне родовище ліпариту), з них донедавна розроблялися 15 родовищ піску (табл. 3.37). Більшість розвіданих родовищ (понад 60 %) за обсягом запасів належать до дрібних та середніх (до 25 млн т).

Розподіл скляної сировини по території України вкрай нерівномірний: біля 43 % розвіданих балансових запасів зосереджено в Харківській області, ще понад 37 % концентруються у межах Львівської, Донецької, Запорізької, Закарпатської та Чернігівської областей. Інші області України або зовсім позбавлені розвіданих запасів скляної сировини (десять областей), або забезпечені ними незадовільно.

На рис. 3.59 показано видобуток кварцової сировини (піску) в Україні з 1999 по 2010 рр. Загалом за останні десять років обсяги видобутку зросли у 2,3 рази і перевищують 1,6 млн т щорічно.

Значний видобуток (понад 20 % від загальних обсягів в Україні) забезпечує Новоселівський ГЗК (Харківська обл.), який розробляє однойменне родовище. Комбінат з проектною потужністю біля 1,2 млн т/рік забезпечений запасами на 25 років. Олігоценові та міоценові піски Новоселівського родовища за якістю належать до кращих в Україні (вміст оксиду кремнію досягає 99 %, оксидів заліза 0,02...0,04 %). Комбінат забезпечує сировиною понад 100 підприємств України та зарубіжжя. Існують можливості для подальшого розширення власної сировинної бази. Окрім того, в області відомі також взяті на баланс *Берестовеньківське* та *Караванське родовища*, які зараз не розробляються.

Вишнівське родовище формувальних пісків олігоцен-міоценового віку розробляє німецька фірма *Wolf & Müller Minerals Ukraine*. Кондиційна скляна сировина отримується з природних пісків шляхом збагачення.

ТзОВ "Кварц" в Донецькій обл. видобуває також дуже якісні піски *Авдієвського родовища*, яке розвідане й експлуатується ще з 30-х років ХХ ст. Річний видобуток пісків тут перевищував 200 тис. т, зараз – менше 100 тис. т. Пісок поставляється на склозаводи південних областей України.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.37

Розподіл запасів та видобутку скляної сировини за адміністративними областями України

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси на 01.01 2011 р. тис. т	Частка від загальних в Україні, %	Видобуток у 2010 р., тис. т	Підприємства-виробники та родовища, які вони розробляють
1	2	3	4	5	6
Волинська	2/–	2109	0,9	–	–
Донецька	4/1	27956	11,5	58	ТзОВ "Кварц": <i>Авдіївське, Новомихайлівське</i>
Житомирська	5/–	3294	1,4	4,6	Мар'янівський склозавод: <i>Мар'янівське</i> Романівський склозавод
Закарпатська	1/–	20727	8,6	–	–
Запорізька	4/1	24913	10,3	0,5	ТзОВ "Каолін Азов": <i>Буряківське</i>
Київська	4/–	1799	0,7	–	–
Львівська	4/3	30682	12,6	913,9	Агропромислове підприємство "Львівське": <i>Відниківське</i> Львівський керамічний завод: <i>Великогіловецьке</i> ТзОВ "Декор" (філія "Пісочне")
Рівненська	2/1	3061	1,3	34,8	Рокитнівський склозавод: <i>Рокитнівське-1, Рокитнівське-2</i>
Сумська	1/1	1925	0,8	–	ТзОВ "Теплокерамтехнологія": <i>Журавненське</i>
Тернопільська	2/–	458	0,2	3,3	Агентство фондового інжинірингу, Рогачинський завод скловиробів: <i>Рогачинське</i>
Харківська	3/3	103699	42,8	439	Новоселівський ГЗК: <i>Новоселівське</i> Wolf & Müller Minerals Ukraine: <i>Вишнівське</i> ТзОВ "Ідилія": <i>Орчицьке, Черемушне</i>
Хмельницька	1/–	337	0,1	–	–

3.7. Будівельна сировина

Закінчення табл. 3.37

1	2	3	4	5	6
Чернігівська	2/2	14474	6,0	414,4	ТзОВ "Папернянський кар'єр скляних пісків": <i>Папернянське, Грибово-Руднянське</i> ТзОВ "Новий розроблювач": <i>Митківське</i>
Чернівецька	1/1	5876	2,4	9,9	–
АР Крим	1/1	727	0,3	0,3	–
Разом в Україні:	38/15	242039	100	1862	

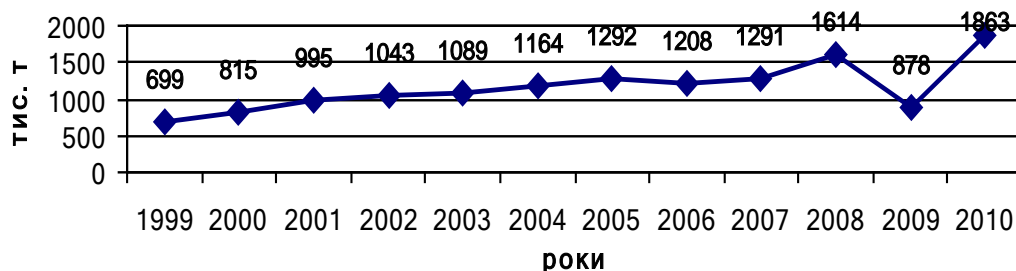


Рис. 3.59. Динаміка видобутку пісків для скла

В Рокитнівському районі Рівненської обл. ВАТ "Рокитнівський скляний завод", який спеціалізується на виробництві пляшкової склотари, розробляє два родовища кварцового піску флювіогляціального походження. При цьому на родовищі *Рокитнівське-1* розвідані запаси майже повністю вичерпані. Річна потреба у сировині для заводу становить 50 тис. т. За таких обсягів видобування забезпеченість підприємства розвіданими запасами – 20 років. Існують також реальні можливості подвоєння ресурсів скляної сировини за рахунок виявлення нових перспективних площ поширення флювіогляціальних пісків.

Папернянський кар'єр скляних пісків у Чернігівській обл. розробляє *Папернянське* і *Грибово-Руднянське* родовища з кварцовою сировиною дуже високої якості (SiO_2 – 99,18...99,6 %). Частка продукції кар'єру на ринку скляних пісків України досягає 22 %. Проектна потужність кар'єру – біля 300 тис. т / рік. Сировина надходить на склоробні підприємства північних областей України та Білорусі. Кар'єр забезпечений запасами на строк понад 40 років.

У Львівській обл. експлуатуються *Великоглибовецьке*, *Відниківське*, *Сихівське* та *Задвір'ївське* родовища. Велике Великоглибовецьке родовище

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

тривалий час розроблялось Львівським мехсклозаводом. У цей час завод ліквідовано.

На теренах Західної України функціонує ТзОВ “Декор”, у яке входять чотири склозаводи, які виготовляють продукцію для побутового користування, виробничого призначення, консервації та парфумерії. Це Рогачинський завод скловиробів і склозавод у с. Плотича (Тернопільська обл.), філія “Пісочне” в однойменному селі Миколаївського району Львівської обл. та ТзОВ “Склопак” у м. Рогатин Івано-Франківської обл. Підприємства використовують сировину родовищ Львівської і Тернопільської областей.

В Криму як сировина для скла багато років використовувався чистий кварцовий пісок *Заморського родовища* в Ленінському районі. Зараз розвідані запаси родовища практично відпрацьовані, інших покладів високоякісної сировини для склоробного виробництва на цей час не виявлено.

Доломітова сировина на скляні підприємства України в основному імпортується із Закавказзя. У свій час як сировина для скляної промисловості розвідувалось *Завадівське* (Коржівське) родовище в Тернопільській обл. (зараз числиться на балансі як сировина для каменю будівельного). Девонські доломіти родовища за хімічним складом та фізико-механічними властивостями придатні для металургійної промисловості як наварювальний і футерувальний матеріал. Для виробництва скла цілком придатні лише окремі пачки порід із вмістом оксиду заліза менше 0,15 %. Частина продукції Коржівського спецгірничо-дробарного заводу відвантажується на Бережанський склозавод.

Пегматити для склозаводів України ввозяться з Російської Федерації (Карелія), а також з місцевих родовищ (Запорізька, Житомирська, Рівненська області). Крейда поставляється в основному з родовищ Донбасу – *Білогорівського, Райгородського* та ін. (А. Пилипчук, 2004).

Загалом розвідані в Україні обсяги скляної сировини достатні для задоволення внутрішніх потреб та експортних поставок. Нарощування видобутку скляної сировини (кварцових пісків передовсім) можливе насамперед за рахунок повного завантаження виробничих потужностей діючих великих добувних підприємств України: Новоселівського ГЗК, Папернянського кар'єру та ін., а також введення в експлуатацію розвіданих родовищ головню у Донецькій, Запорізькій, Харківській, Львівській областях, постановки розвідувальних робіт в районах поширення високоякісних кварцових пісків.

Ще один шлях нарощування сировинної бази кварцових пісків – використання піщаних концентратів після комплексної переробки сировини окремих родовищ, як це практикується у Дніпропетровській області, практично позбавленій розвіданих запасів скляної сировини. Тут піски отримують на Верхньодніпровському ГЗК при вилученні рудних мінералів з Малишевського родовища. Інший постачальник – Просянівський каоліновий комбінат, який щорічно відвантажує підприємствам цього профілю до 0,02 млн т піску.

3.7.9. Пісок будівельний. Під терміном “пісок” сучасні літологи розуміють пухку незцементовану гірську породу, складену уламками мінералів та гірських порід, розмір яких найчастіше приймається від 0,1 до 1 мм чи, рідше – від 0,05 до 2 мм. Пісок з дещо крупнішими уламками називають гравелистим, а із значним вмістом пилюватого, дрібного матеріалу – глинистим, пилюватим, тонкозернистим. За розмірами уламків піски розділяють на крупнозернисті (0,5...1 мм), середньозернисті (0,25...0,5 мм) та дрібнозернисті (0,1...0,25 мм) відміни. За складом уламкового матеріалу виділяють піски мономіктові, олігоміктові та поліміктові. Мономіктові піски на 90...95 % складені уламками одного мінералу чи породи, найчастіше – це кварцові піски. Олігоміктові піски складені в основному уламками двох різних мінералів чи порід, або уламками одного мінералу та однієї породи, наприклад – уламками кварцу та польового шпату, кварцу та глауконіту тощо. Поліміктові піски – це породи змішаного складу, складені уламками різних мінералів та порід, багатоконпонентні породи. Часто для них є типовим високий вміст уламків польових шпатів, слюд. Мономіктові піски знаходять широке застосування як абразивний, формувальний матеріал, сировина для скляної промисловості, добавка у тонкій кераміці, для виробництва силікатної цегли тощо. Олігоміктові та поліміктові піски використовуються як дрібні наповнювачі будівельних розчинів, опіснююча добавка при виробництві глиняної цегли та черепиці, формувальний матеріал, у дорожньому будівництві тощо.

Кожна з галузей промисловості, де використовуються піски, висуває до них цілу низку вимог щодо зернистості, мінералогічного складу, домішок тощо.

Якість пісків, що використовуються у *будівництві*, визначається згідно з ДСТ 8736-85 “Пісок для будівельних робіт. Технічні умови”. Стандарт поширюється на природний пісок та пісок з відсівів дроблення з середньою щільністю зерен, включаючи пори (об’ємною масою) понад 2 000 кг/м³, які отримуються із спеціально чи супутньо видобутих порід і відходів гірничо-збагачувальних підприємств та використовуються як заповнювачі для усіх видів бетонів і будівельних розчинів, а також для дорожніх робіт.

Пісок поділяють на такі види: природний і збагачений; з відсівів дроблення і збагачений з відсівів дроблення. До якісних характеристик піску відносять його зерновий склад, вміст пилюватих та глинистих часток, у тім числі глини в грудках. Залежно від зернового складу піски природні та збагачені поділяють на групи: підвищеної крупності, крупні, середні, дрібні і дуже дрібні.

Для кожної групи після попереднього розсіву на ситі з отворами розміром 5 мм визначають область можливого використання залежно від модуля крупності (Mк) і повного залишку на ситі з отворами розміром 0,63 мм (табл. 3.38).

Вимоги промисловості до якості будівельних пісків (ДСТ 8736-85)

Група піску	Модуль крупності, Мк	Повний залишок на ситі № 63, частка за масою, %	Область застосування
Підвищеної крупності	> 3,0 до 3,5	> 65 до 75	Заповнювачі для бетонів, матеріали для дорожніх покриттів
Крупний	>2,5 до 3,0	>45 до 65	Заповнювачі для будівельних розчинів, матеріали для дорожніх покриттів
Середній	>2,0 до 2,5	>30 до 45	- II -
Дрібний	>1,5 до 2,0	>10 до 30	- II -
Дуже дрібний	>1,0 до 1,5	до 10	Заповнювачі для будівельних розчинів

Дуже дрібний пісок з Мк від 1,0 до 1,5 поставляється тільки за замовленнями споживача для використання у штукатурних розчинах.

Оцінка піску як *заповнювача для бетону* проводиться за ДСТ 10268-80.

Як матеріал *для дорожніх покриттів* поставляються піски підвищеної крупності, крупні, середні і дрібні.

Як заповнювачі *для будівельних розчинів* використовуються середні, дрібні і дуже дрібні піски природні, середні і дрібно-збагачені. Наявність зерен розміром понад 5 мм у пісках не повинна перевищувати (частка за масою): в крупному природному – 10, з відсівів дроблення – 15, у збагачених природних та з відсівів дроблення – 5. Вміст зерен розміром більше 10 мм не повинен перевищувати в пісках усіх видів 0,5 % за масою.

Для виготовлення будівельних розчинів (окрім штукатурних для оздоблювального шару) повинен поставлятись середній природний та середній збагачений пісок з модулем крупності не більше 2,2, а також дрібний природний та збагачений пісок.

Для виготовлення розчинів *для оздоблювального шару* повинен використовуватись дуже дрібний пісок. Вміст зерен розміром понад 1,25 мм у піску в штукатурних розчинах для оздоблювального шару не повинен перевищувати 0,5 % за масою. Регламентується також кількість у піску пилюватих та глинистих частинок.

Технічні вимоги до пісків *для силікатних виробів* визначає ДСТ 21-1-80 "Пісок для виробництва силікатних виробів автоклавного затвердіння". Нормуються, зокрема: вміст пилюватих, мулистих та глинистих часток (до 5 %), вміст органічних домішок (не темніше кольору еталона), вміст кварцу (понад 70 %), вміст лугів (до 2,7 %), вміст сірчистих та сірчаноокислих сполук у перерахунку на SO₃ (до 3 %), вміст слюди (до 0,5 %). Не допускаються засмічуючі домішки – деревина, камінчики, метал, глина тощо.

3.7. Будівельна сировина

Як абразивний матеріал піски застосовуються при шліфуванні скла, розпилюванні каміння, у піскоструминних апаратах в будівельній та ливарній промисловості. Окрім того, кварцові піски використовуються для виробництва штучного абразивного матеріалу, карбіду кремнію (карборунду). Єдиних технічних вимог до абразивних пісків не існує. Вони встановлюються різними підприємствами залежно від практики використання цих пісків. Для абразивних потреб використовуються чисті кварцові піски з гострокутними зернами, низьким вмістом домішок мінералів, що мають твердість нижче ніж у кварцу. Форма зерен повинна бути наближена до ізометричної, присутність зерен голчастої та пластинчастої форми у зв'язку із їх низькою міцністю небажана.

У будівництві автомобільних шляхів піски, а також гравій застосовуються для насипання основи й підстелюючого шару щебеневих і гравійних покриттів та виготовлення асфальтових сумішей для асфальтування доріг. Якість гравію та пісків для таких потреб визначається насамперед їх гранулометричним складом. Пісок залежно від розміру поділяють на п'ять груп: крупний – від 50 до 75 % (повний залишок на ситі № 63), середній – від 35 до 50 %, дрібний – від 20 до 35 %, дуже дрібний – від 7 до 20 % і тонкий – до 7 %. Кількість пилоподібних і глинистих часток у піску не повинна перевищувати 5 % за вагою. Пісок, призначений для підстелюючого шару дороги, повинен, окрім інших умов, задовольняти вимогам фільтрації.

В Україні родовища піску мають найширше розповсюдження – вони відомі у всіх її структурних одиницях і приурочені найчастіше до стратиграфічних підрозділів кайнозою. Усього на початок 2011 р. розвідано і враховано Державним балансом 528 родовищ та 23 об'єкти обліку, тобто таких, що входять до складу комплексних родовищ.

Найбільше родовищ піску відомо у Київській (46), Львівській (44), Вінницькій (36), Тернопільській (34), Хмельницькій (32) областях. Проте за обсягом розвіданих запасів провідні місця належать Донецькій (9,8 % від загальних по Україні), Дніпропетровській (9,9 %), Київській (8,8 %), Харківській (7,7 %) та Херсонській (6,6 %) областям, в яких зосереджені найбільші родовища піску (табл. 3.39). В інших областях України розвідані запаси становлять, як правило, 1...5 % від загальноукраїнських.

Подібну картину виявляє і розподіл розвіданої сировини по території країни: лише у декількох областях щільність розподілу сировини перевищує $6\ 000\ \text{м}^3/\text{км}^2$ (Донецька, Дніпропетровська, Харківська, Херсонська, Київська, Львівська), у більшості областей цей показник коливається у межах $2\ 000\text{...}4\ 000\ \text{м}^3/\text{км}^2$. Найкраще забезпечені розвіданою піщаною сировиною у розрахунку на душу населення Херсонська, Чернігівська, Миколаївська, Дніпропетровська області (понад $90\ \text{м}^3/\text{особу}$) (рис. 3.60).

Загальні розвідані запаси піску будівельного в Україні перевищують $2\ 970\ \text{млн}\ \text{м}^3$.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.39

Ресурсна база піску будівельного в Україні

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси (A+B+C ₁) на 1.01.11 р., тис. м ³	Частка від загальних по Україні, %	Територіальна щільність сировини, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, м ³ /особу	Видобуток у 2010 р., тис. м ³
Вінницька	36/12	45 955	1,5	1 734	28	149,2
Волинська	30/11	58 479	1,9	2 909	56	393,7
Дніпропетровська	17/2	296 396	9,9	9 291	89	9,2
Донецька	27/10	292 942	9,8	11 054	66	222,5
Житомирська	26/7	87 666	2,9	2 941	68	144,6
Закарпатська	8/5	29 847	1,0	2 337	24	84,5
Запорізька	13/6	157 090	5,3	5 779	87	247,4
Івано-Франківська	9/8	35 697	1,2	2 568	26	20,1
Київська	46/14	262 750	8,8	9 091	153	1102,2
Кіровоградська	18/5	47 877	1,6	1 946	47	35,8
АР Крим	8/5	24 019	0,8	920	12	490,5
Луганська	21/6	117 160	3,9	4 388	51	252,5
Львівська	44/24	158 462	5,3	7 268	62	1143,1
Миколаївська	30/16	120 460	4,1	4 896	102	542,1
Одеська	19/7	167 122	5,6	5 018	70	211,9
Полтавська	13/3	113 254	3,8	3 946	76	113,2
Рівненська	27/7	59 309	2,0	2 965	51	23,3
Сумська	18/8	99 169	3,3	4 166	85	79,6
Тернопільська	34/23	70 920	2,4	5 139	65	159,9
Харківська	27/12	229 581	7,7	7 311	83	724,1
Херсонська	12/5	197 086	6,6	6 939	180	325,9
Хмельницька	32/16	77 901	2,6	3 781	58	393,4
Черкаська	16/5	85 920	2,9	4 111	67	604,3
Чернігівська	11/2	117 884	3,9	3 707	107	7,8
Чернівецька	8/5	17 095	0,6	2 110	19	30,1
Разом по Україні	551/223	2 970 053	100	4 920	65	8205,3

3.7. Будівельна сировина

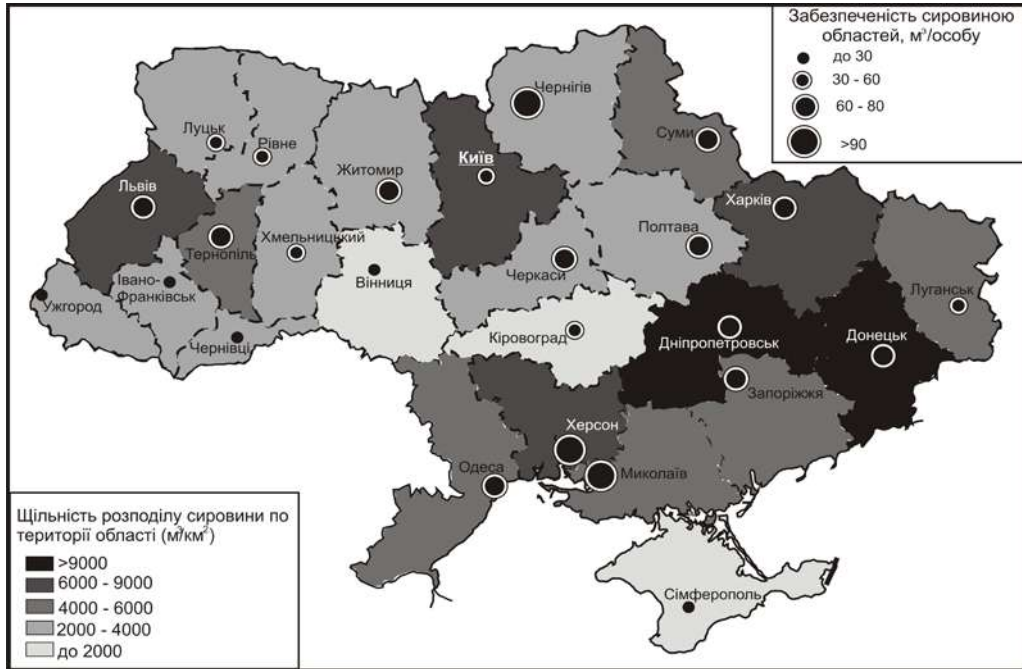


Рис. 3.60. Забезпеченість регіонів України піском будівельним

У 2010 р. розроблялось 223 родовища (найбільше у Львівській (24), Тернопільській (23), Хмельницькій (16), Миколаївській (16) областях). Найбільші обсяги видобутку в 2010 р. зафіксовані у Львівській, Київській, Харківській та Черкаській областях (табл. 3.40).

Динаміку видобування піску будівельного показано на рис. 3.61.

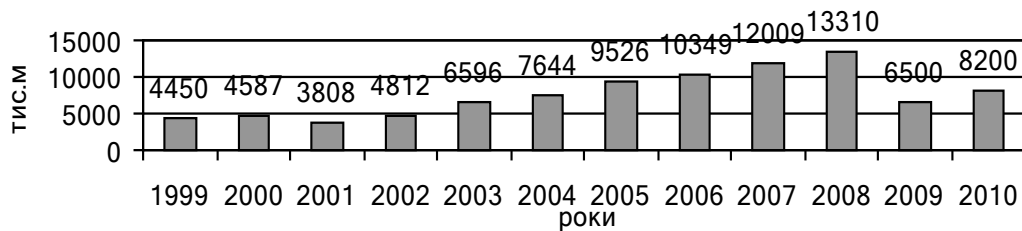


Рис. 3.61. Динаміка видобування піску будівельного у 1999–2010 рр.

Як видно з рисунка, спостерігалось неухильне зростання видобутку піску будівельного, починаючи з 2002 р. При цьому, за десятиліття обсяги видобування зросли майже у три рази.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.40

Основні підприємства з видобутку піску будівельного та родовища, які вони розробляють

Підприємства-виробники та родовища, які вони розробляють	Потужності кар'єрів, тис.т/рік		Забезпеченість розвіданими запасами, роки	Продукція, що випускається
	проектна	фактична		
<u>Вінницька область</u> ВАТ Ладжинський завод силікатної цегли <i>Лукашівське</i>	250	216	>25	Силікатна цегла М 100-250 Пісок будівельний
<u>Волинська область</u> 1. Радошинський кар'єр Львівської залізниці <i>Радошинське</i> 2. Кульчинський силікатний завод <i>Кульчинське (діл. Серхов)</i>	250 150	247 54	>20 >25	Пісок будівельний Пісок будівельний
<u>Дніпропетровська область</u> ПП "Восход" <i>Мар'є-Дмитрівське</i>	70	37	>25	Пісок будівельний
<u>Донецька область</u> 1. Краснополянський піщаний кар'єр <i>Краснополянське</i> 2. ЗАТ "Донбастрасбуд" <i>Краснолиманське</i> <i>Краснолиманське-1</i> <i>Краснолиманське (діл. Пн.-Зх.)</i> 3. КП "Максимільянівське" <i>Максимільянівське</i>	350 100 150 80	41 144 8 107	>25 >25 >25 >25	Пісок для бетонів Пісок для випробув. цементу Пісок для будів. сумішей Пісок для тонкої кераміки Пісок для будівельних розчинів Пісок будівельний Пісок будівельний
<u>Житомирська область</u> 1. Житомирський комбінат силікатних виробів <i>Тарасівське</i> 2. Південно-Західна залізниця <i>Ігнатпольське</i>	500 330	240 200	>25 >25	Цегла силікатна М 100-125 Блоки залізобетонні Пісок будівельний Пісок будівельний
<u>Київська область</u> 1. ТзОВ "Цегла Трипілля" <i>Стугнівське</i> 2. ТзОВ "ТП фірма АРТ" <i>Гартовське</i> 3. ВАТ "Київпідрядкомплект" <i>Гнідинське (діл. Південна)</i> 4. Київський річковий порт <i>Новоукраїнське</i>	320 100 5261	256 240 65 1598	18 25 23 22	Цегла силікатна М 200-250 Пісок будівельний Пісок для будів. розчинів Пісок для будів. розчинів Пісок для будів. розчинів

3.7. Будівельна сировина

Продовження табл. 3.40

<i>АР Крим</i>				
1. ТзОВ "Сендінтермарин" Донузлавське пд.-сх. (центр. част. № 2)	265	106	12	Пісок для будів. розчинів
2. ЗАТ "Південна інвестицій- на компанія" Донузлавське пд.-сх. (центр. част. № 1)	265	164	7	Пісок для будів. розчинів
3. Євпаторійський морський порт Донузлавське пд.-сх.	1000	76	17	Пісок для будів. розчинів
<i>Луганська область</i>				
1. ДК "Укрбуд" Кондрашівське	1500	160	>25	Пісок для будів. розчинів
2. ДК "Укрбуд" Північнодонецький кар'єр Північнодонецьке (пн.-сх. діл.)	700	208	>25	Пісок будівельний
<i>Львівська область</i>				
1. ПФ "Дністер" Миколаївське	200	215	>25	Пісок будівельний Цегла силікатна М 100-150
2. ВАТ "Розвадівбудматеріали" Розвадівське	300	77	25	Пісок будівельний
<i>Запорізька область</i>				
1. ТзОВ "Надра Приазов'я" 2. ЗАТ "Мінерал" Полозьке				Пісок будівельний
<i>Закарпатська область</i>				
ВАТ "Хустський кар'єр" Рокосовське				Пісок туфовий
<i>Миколаївська область</i>				
1. Микитівський гранкар'єр Олександрівське	200	511	12	Пісок будівельний
Олександрівське (діл. Комінтерн-1)	100	399	>25	Пісок будівельний
2. ВАТ "Зелений гай" Олександрівське (діл. Нова-2)	80	138	>10	Пісок будівельний
<i>Одеська область</i>				
1. Агрофірма "Дружба народів" Біляївське (бл. 6, 7)	100	53	>25	Пісок будівельний
2. ПМП "Алес" Біляївське (бл. 1-4, 10-12)	100	25	>25	Пісок будівельний
3. ВАТ ПМК-98 Приморське (діл. № 3)	49	49	20	Пісок будівельний
<i>Полтавська область</i>				
Яциново-Слобідський кар'єр піску Яциново-Слобідське	400	102	35	Пісок будівельний
<i>Рівненська область</i>				
Любомирський вапняково- силікатний завод Любомирське	214	58	8	Вапно будівельне Пісок будівельний Цегла силікатна М-150

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закінчення табл. 3.40

<i>Тернопільська область</i> Тернопільський кар'єр <i>Черніхівецьке</i> 2. ПП "Графіт" <i>Зарудечківське</i> 3. ТУМ (м. Тернопіль) <i>Об'їздне</i>	250	26	>25	Пісок будівельний Пісок будівельний Пісок будівельний
<i>Харківська область</i> 1. Харківське кар'єро- управління <i>Безлюдівське-1</i> 2. ПП "Будтехнологія" <i>Куп'янське (діл. Південна)</i> 3. Вольф унд Мюллер Мінеральс <i>Вишнівське</i>	600 84 1000	564 153	20 >25	Пісок будівельний Пісок будівельний Пісок для кераміки Пісок скляний Пісок будівельний
<i>Херсонська область</i> 1. ТзОВ "Георесурси" <i>Кардашинське</i> 2. Херсонський морський торговельний порт <i>Шабовське</i> 3. Скадовський морський торговельний порт <i>Каланчацьке</i>	440 548 1000	321 500 122	14 25 25	Пісок для тонкої кераміки, для силікатної цегли, для бетону і будів. розчинів Пісок для будівельних розчинів Пісок будівельний
<i>Хмельницька область</i> 1. Славутський піщаний кар'єр <i>Славутське</i> 2. ТзОВ "Альфа ЛТД" <i>Полянське</i> 3. Київський завод ЗБК (пд.- зх. залізниця) <i>Сильцівське</i>	700 300	162 100	>25 25	Пісок будівельний Пісок для випробув. цементу Пісок будівельний Пісок будівельний
<i>Черкаська область</i> Черкаський завод ЗБМ <i>Змагайлівське</i>	400	245	>25	Пісок для будів. розчинів

В таблиці 3.41 наведено перелік основних підприємств-продуцентів піску будівельного для різних потреб за областями України. Дані отримано з інтернет-джерел (www.discount.ua та ін.).

Основними підприємствами-експортерами піску будівельного у 2008 р. були:

- ✓ ПП "Азовтехбуд" (м.Одеса);
- ✓ АВА "Часов'ярський вогнетривний комбінат" (м. Часів Яр, Донецька обл.);
- ✓ АВА "Дружківське рудоуправління" (м. Дружківка, Донецька обл.);
- ✓ ТзОВ "Євразія Трейдінг ЛТД" (м. Київ);

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.41

Ресурсна база цегельно-черепичної сировини України

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси А+В+С ₁ , тис. м ³ (на 01.01.11 р.)	Частка від загальноукр., %	Щільність сировини, м ³ /км ²	Забезпеченість сировиною, м ³ /особу	Видобуток сировини у 2010 р., тис. м ³
Вінницька	171/40	140 463	5,8	5300	85	210,1
Волинська	34/9	40 166	1,7	1998	39	50,6
Донецька	61/10	188 505	7,8	7113	42	193,7
Дніпропетровська	45/5	149 952	6,2	4700	45	35,9
Житомирська	79/8	76 940	3,2	2582	60	8,9
Закарпатська	81/24	80 865	3,3	6332	65	42,2
Запорізька	45/8	116 111	4,8	4272	64	27,8
Івано-Франківська	87/27	147 595	6,1	10618	107	232,4
Кіровоградська	63/9	69 902	2,9	2843	69	51,9
Київська	109/24	186 384	7,7	6449	108	149,2
Львівська	94/36	136 969	5,7	6283	54	244
Луганська	41/5	82 590	3,4	3095	36	34,8
Миколаївська	46/6	58 207	2,4	2367	49	29,5
Одеська	60/4	82 506	3,4	2477	34	48,2
Полтавська	96/19	96 806	4,0	3373	65	114,5
Рівненська	51/8	43544	1,8	2177	38	41,7
Сумська	105/17	107445	4,4	4514	92	146,4
Тернопільська	88/25	73952	3,1	5359	68	27,9
Харківська	104/14	107284	4,4	3416	39	51,5
Хмельницька	127/28	94213	3,9	4573	71	99,7
Черкаська	105/27	103189	4,3	4937	80	117,1
Чернігівська	99/16	88071	3,6	2769	80	38,7
Чернівецька	87/26	70972	2,9	8871	78	183,6
АР Крим	12/5	33584	1,4	1286	17	32,6
Разом в Україні:	1910/402	2414584	100	4000	53	2215,1

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

- ✓ ТзОВ “ДВС Компанія ЛТД” (м. Дніпропетровськ);
- ✓ ЗАТ “Новоселівський ГЗК” (Харківська обл.) та ін.

Дані про обсяги експортно-імпортних операцій з будівельним піском в Україні не опубліковані.

Дефіцит будівельного піску гостро відчувається зокрема у Черкаській, Волинській, Вінницькій, Кіровоградській, Запорізькій, Чернівецькій областях, АР Крим.

3.7.10. Сировина для будівельної кераміки (цегельно-черепична).

Сировиною для виробництва *будівельної кераміки* (цегла, каміння і плитка керамічна різних видів, черепиця тощо) служать переважно легкоплавкі глини та суглинки, рідше – лес, аргіліти, глинисті сланці (попередньо розмолоті). Важливими технологічними властивостями глинистих порід, які визначають їх використання у керамічній промисловості, є їх пластичність, вогнетривкість, спіклівість, спучування, усушка, усадка, адсорбційна та зв'язуюча здатність, набухання, відносна хімічна інертність, природна вологість, гранулометричний склад, вміст крупнозернистих, у т. ч. карбонатних включень.

Якість глинистих порід при проведенні геологічних розвідок та затвердженні запасів сировини визначається державними стандартами, основними з яких є: ДСТ 9169-75 “Сировина глиниста для керамічної промисловості. Класифікація” та ДСТ 21-78-88 “Сировина глиниста (гірські породи) для виробництва керамічної цегли та каміння. Технічні вимоги. Методи випробувань”.

Глинисті породи для будівельної кераміки оцінюють за мінералого-петрографічним складом, вмістом основних хімічних компонентів і переліченими вище технологічними властивостями. Кінцева оцінка глинистої сировини дається за якістю отриманих з неї у напівзаводських чи заводських умовах готової продукції.

Найбільш сприятливими за складом є глинисті породи із вмістом кремнезему 65...72 %, глинозему – 12...18 %, оксиду заліза – 3...6 %, оксидів кальцію та магнію у сумі до 5 %. При нерівномірному розподілі у породі оксидів кальцію та магнію у вигляді кам'янистих включень вміст їх допускається до 3...5 %, при тонкодисперсному розсіянні – до 25 %. Шкідливими домішками у глинистих породах вважаються також водорозчинні солі лужних та лужноземельних металів, сполуки сірки та луги у кількості більше 3 %. Глиниста порода повинна мати число пластичності не менше 7.

За гранулометричним складом у породах бажано переважання частинок до 0,5 мм (55...80 % і більше), при цьому на якість сировини суттєво впливає кількість власне глинистих часток у цій фракції. Вміст піщаних фракцій до 10 % цілком допустимий. Інколи суглинки з вмістом піщинок до 15...20 % також придатні для виробництва певної продукції. Шкідливими вважаються фракції частинок понад 3 мм, а також різноманітні включення,

3.7. Будівельна сировина

зокрема карбонатний “дутик”, яким часто засмічені лесоподібні суглинки. Порооди, вміст “дутику” у яких перевищує 0,5 %, вимагають спеціальної переробки.

Цегла, що виготовляється із суглинок та глин з добавками чи без них, за межею міцності при стиску поділяється на марки 75, 100, 125, 150, 200, 250 і 300. За морозостійкістю цегла також поділяється на чотири марки: від 15 до 50.

В Україні поклади порід, які використовуються як цегельно-черепична сировина, поширені у всіх геоструктурних зонах. Державним балансом на 01.01.2011 р. враховано 1 910 родовищ (у т. ч. 56 об'єктів обліку) цегельно-черепичної сировини, з них 64,5 % родовищ із запасами до 1 млн м³, 1... 10 млн м³ – 35 % і понад 10 млн м³ – 0,85 % (А. Субботін, Ю. Третьяков, 2008). Загальні балансові запаси за категоріями А+В+С₁ становлять 2 414 584 тис. м³ (див. табл. 3.41). Більшість родовищ складені глинами (330) й суглинками (1545), а також аргілітами (17), каолінами (19), мергельними глинами (7) та ін. Варто зазначити, що обсяги розвіданих запасів сировини за адміністративними областями України розподілені більш-менш рівномірно й складають переважно 2–5 % від загальноукраїнських. Деяко вирізняються за обсягами розвіданих запасів хіба що Донецька (7,8 %), Київська (7,7 %), Дніпропетровська (6,2 %) та Івано-Франківська (6,1 %) області.

Найвища щільність сировини (м³/км²) фіксується в Івано-Франківській, Чернівецькій, Донецькій, Київській областях. Найкраще забезпечені розвіданими запасами глинистої сировини (м³/особу) знову ж таки Івано-Франківська, Сумська, Київська, Вінницька, Черкаська, Чернігівська області (рис. 3.62).

У 2010 р. розроблялось 402 родовища цегельно-черепичної сировини (21 %) із загальними запасами понад 652 млн м³. Загальний видобуток в Україні склав 2 215 тис. м³. Найбільші обсяги видобутку зафіксовані в Івано-Франківській, Вінницькій, Донецькій та Чернівецькій областях.

Динаміку видобування цегельно-черепичної сировини в Україні демонструє рис. 3.63.

В таблиці 3.42 подано перелік підприємств з найбільшим видобутком цегельно-черепичної сировини у 2007–2008 рр.

Основні виробники цегли в Україні – підприємства державних корпорацій “Укрбудматеріали” та “Украгропромбуд” з виробничими потужностями від 5 до 30 млн шт. умовної цегли в рік. В переважній більшості діючі підприємства використовують власні запаси мало пластичної сировини без підшихтівки, тому якість отримуваної цегли також переважно невисока (марки 75...100).

Більшість діючих підприємств забезпечені власною розвіданою сировиною на амортизаційний термін 25 і більше років. Загальна потреба у глинистій сировині для цегельно-черепичного виробництва у 2007 р. становила 2 500 млн м³ на рік (А. Субботін, Ю. Третьяков, 2008).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

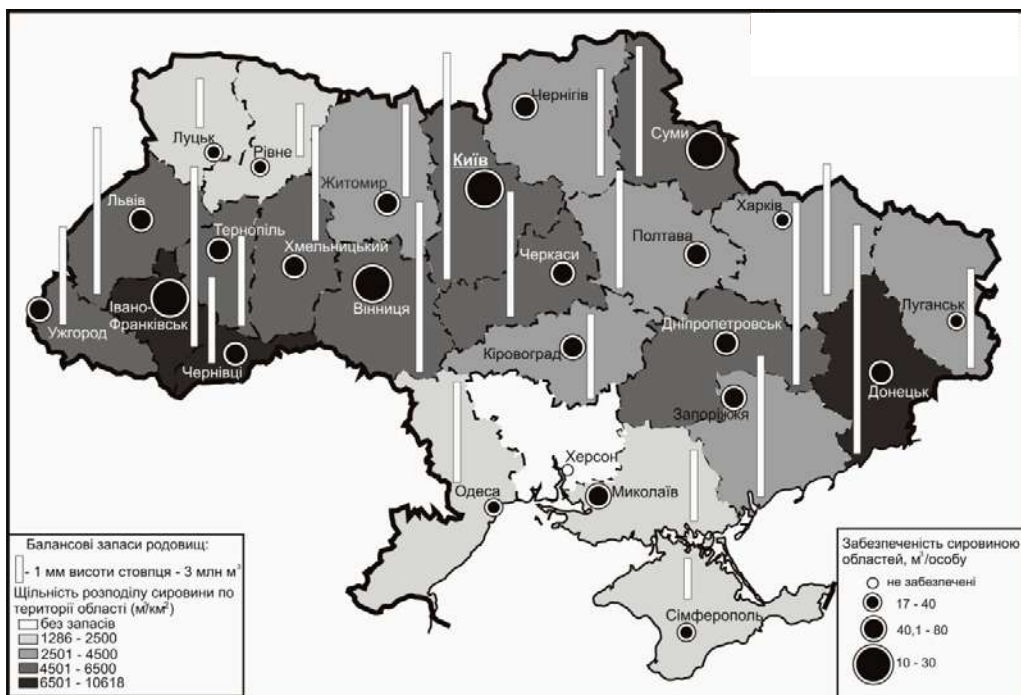


Рис. 3.62. Забезпеченість регіонів України цегельно-черепичною сировиною

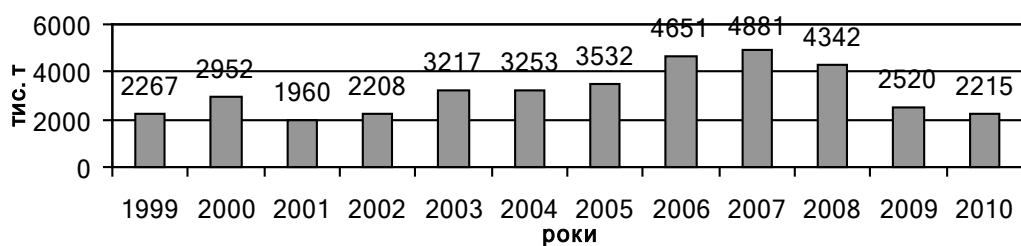


Рис. 3.63. Динаміка видобування цегельно-черепичної сировини

Дані про експортно-імпортні операції із цегельно-черепичною сировиною не публікуються.

Сприятливі умови для розширення видобутку сировини та збільшення якісної продукції цегельних заводів існують у Кіровоградській, Київській, Черкаській, Полтавській, Вінницькій, Хмельницькій областях.

3.7.11. Сировина для грубої кераміки (глини тугоплавкі). За відношенням до дії високих температур розрізняють глини трьох груп: вогнетрив-

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.42

Основні підприємства з видобутку цегельно-черепичної сировини

Підприємства з видобутку цегельно-черепичної сировини та родовища, які вони розробляють	Продуктивність кар'єру, тис. м ³		Забезпеченість запасами, в роках	Продукція, що випускається
	Проектна	Фактична		
<u>Вінницька область</u>				
1. ВАТ "Будматеріали" Південно-Вінницьке	125	108	16	Цегла 75-100
2. ВАТ "Керамік" Арванцівське (зх. діл.)	125	125	34	Цегла керамічна 125-175
<u>Волинська область</u>				
ПП "Полікруд" Гнідавське	20	92	17	Цегла 75-100
<u>Дніпропетровська область</u>				
1. ВАТ "Новоолександрівський цегельний завод" Сурсько-Покровське (сх. діл.)	65	87	34	Цегла 75-100
2. ВАТ "Синельниківське ЗБМ" Синельниківське	55	51	30	Цегла 75-100
<u>Донецька область</u>				
1. ТзОВ ВО "Шахтбуд" Віролюбівське (діл. центр.)	500	107	12	Цегла 50-75
2. ТзОВ "Будкомплект" Очеретинське 1	109	92	–	Цегла 100-200
<u>Житомирська область</u>				
Торг. дім "Керамік" Іванівське	150	49	100	Цегла 75-100
<u>Івано-Франківська область</u>				
1. ЗАТ "Коломийське з/у будматеріалів" Воскресенцівське (пн. діл. род Коломийське 2)	264	114	47	Кахель Цегла 75-100
2. ВАТ "Болехівський завод будматеріалів" Болехівське	70	69	15	Цегла 100-150
<u>Київська область</u>				
ЗАТ Сквирівський завод "Промінь" Золотухівське	63	100	10	Цегла 75
<u>Кіровоградська область</u>				
ВАТ "Кіровоградський ЗБМ" Веселівське	–	69	14	Цегла 75-100
<u>Львівська область</u>				
1. ВАТ "Сокальське з/у будматеріалів" Бояницьке	63	60	>20	Цегла 75
2. ТзОВ "Солонське" Солонське	34	86	23	Цегла 100-125

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закінчення табл. 3.42

<i>Полтавська область</i> ВАТ "Керамік" Супруновське	172	86	25	Цегла 75-100
<i>Рівненська область</i> ВАТ "Рівненський ЗБМ" Басівкутьське	100	55	14	Цегла 75-100
<i>Харківська область</i> ВАТ "Харківський цегельний завод" Шестаківське (Бражківське)	60	44	6	Цегла 75-100
<i>Хмельницька область</i> ВАТ "Хмельницький ЗБМ" Перегонка-Захід	160	113	13	Цегла 100-125
<i>Черкаська область</i> ТзОВ "Відродження" Жашківське 1 (діл пд.-зх.)	45	43	–	Цегла 75
<i>Чернівецька область</i> ВАТ "Чернівецький цегельний завод № 3" Михальчинське	125	121	47	Каміння керамічне М 100
<i>Чернігівська область</i> ТзОВ "ПТФ Керамік-Прилуки" Маціївське	120	46	25	Цегла 75

кі (вогнетривкість понад 1 580 °С), тугоплавкі (1 350...1 580 °С) і легкоплавкі (нижче 1 350 °С). До вогнетривких належать переважно каолінітові глини, які містять мало механічних домішок – такі глини використовуються для виробництва фарфору, фаянсу та вогнетривких виробів. Тугоплавкі глини містять оксиди заліза, кварцовий пісок та інші домішки у значно більшій кількості ніж вогнетривкі і застосовуються головню для виробництва грубої кераміки: каміння для підземних колекторів та каналізаційних споруд, керамічної фасадної плитки для облицювання будівель, панелей та ін., плитки для підлоги, керамічних каналізаційних труб, керамічної покрівельної черепиці, дренажних труб, кислототривких виробів, клінкерної цегли тощо. Якість сировини, яку слід використовувати для виробництва грубої кераміки, регламентується технічними умовами на глинисту сировину окремих родовищ.

В Україні поклади тугоплавких глин часто зосереджені разом з покладами вогнетривких глин в одних родовищах. Найбільші запаси тугоплавких глин розвідані в Донецькій складчастій області, де основні родовища (*Артемівське, Курдюмівське, Отрадівське* та ін.) приурочені до відкладів новопетровської світи міоцену. Світа представлена виключно континентальними, переважно піщаними утворами з покладами тугоплавких і вогнетривких глин. Мінералогічний склад глин складний. Відмічено поєднання різної кількості каолініту, гідрослюд, змішано-шарових утворів з високою домішкою бейделіту. Цей склад значною мірою визначає високу пластичність, вогнетривкість та інші властивості породи.

3.7. Будівельна сировина

Розвідані балансові запаси тугоплавких глин відомі також у межах Дніпровсько-Донецької западини, де вони пов'язані з відкладами нижньої пермі, тріасу та юри, у Закарпатському прогині (неоген), на Українському щиті (*Черняхівське, Малинське, Янцепільське* неогенові родовища Житомирської обл.), в Карпатах. Незначні за запасами поклади зафіксовані на Поділлі (*Буртинське, Хотинське, Полонське* та ін.), де вони асоціюють з молодими алювіально-делювіальними відкладами.

Розподіл розвіданих запасів тугоплавких глин за адміністративними областями України показано в таблиці 3.43.

Як видно з таблиці, основні промислові запаси та видобування тугоплавких глин зосереджені в Донецькій обл. Крупний виробник товарної глини в Україні АТЗТ "ВЕСКО" розробляє такі багаті родовища тугоплавких глин як Веселівське, Артемівське, Андріївське та експортує глину у понад 35 країн світу. Найбільші поставки – в Італію, Іспанію, Туреччину, Грецію, ОАЕ, а також – в Польщу, Російську Федерацію, Білорусь. Продукція використовується як сировина для керамічної цегли, фарфору, фаянсу, електроізоляторів, санфаянсу, черепиці, каналізаційних труб тощо. Продукція інших підприємств, які розробляють Курдюмівське, Отрадівське, Никифорівське, Октябрське родовища, подібна – глина товарна, керамічна плитка для підлоги, фасадна плитка, цегла кислототривка, цегла тугоплавка та ін.

Компанія "Євротон" спільно з ТОВ "Керамбетонбуд" з 2007 р. будують на базі *Новокаматорського родовища* тугоплавкої глини високої якості найбільший у Східній Європі завод з виробництва облицювальної і клінкерної цегли.

На таких родовищах як *Передове, Затишанське, Донське та Північно-Донське* виконана попередня розвідка (запаси, відповідно, 65, 93, 22 і 24 млн т), необхідна постановка детальних оцінювальних робіт для подальшого відкритого відпрацювання, ТЕО промислового освоєння, проектування та будівництво кар'єрів. На Західно-Андріївській та Октябрсько-Олександрівській площах виконано прогнозно-пошукові роботи, виділено до десяти перспективних ділянок (загальні ресурси – до 50 млн т до глибини 50 м). Варто продовжити вивчення площ з перспективою подальшого освоєння.

У 2010 р. на підприємствах Донецької обл. добуто 646 тис. т глини.

В Закарпатській обл. розробляється лише *Мукачівське родовище* тугоплавких глин. У 2008 р. ТОВ "Русинія" отримало ліцензію на розробку *Іванцівського родовища*. *Нижньокоропецьке родовище* не розробляється.

На рис. 3.64 продемонстровано динаміку видобування в Україні тугоплавких глин за останні роки.

Перспективні родовища тугоплавких глин сарматського віку відомі у Дніпропетровській та Житомирській областях.

3.7.12. Потенціал будівельної сировини. Подана нижче зведена таблиця балансових запасів різних видів будівельної сировини України дає

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.43

Ресурсна база тугоплавких глин України

Область	Кількість родовищ / з них розробляються	Балансові запаси, тис.т на 1.01.11 р.	Видобуток у 2010 р., тис. т	Підприємства-розробники (родовища, які розробляються)
Донецька	9/5	65 273	646,2	Курдюмівський завод кислотривких виробів (Курдюмівське, Отрадівське) АТЗТ "ВЕСКО" (Артемівське, Андріївське, Веселівське) Артемівський кераміко-трубний комбінат (Артемівське) ЗАК "Керамік" (Артемівське) Компанія "Домускераміка" (Никифорівське) ТОВ "Донкерампром-сировина" (Торецьке) Компанія "Євротон" (Новокаматорське) ЗАТ "Керампром" (Видне)
Закарпатська	3/2	14 794	–	ВАК "Будкераміка" (Мукачівське)
Луганська	4/2	9 337	56,2	–
Сумська	1/–	4 199	–	–
Полтавська	1/–	684	–	Опішнянський завод художньої кераміки (Опішнянське)
Хмельницька	1/–	167	–	Буртинський завод вогнетривів (Буртинське)
Чернівецька	1/–	1 672	–	–
Чернігівська	3/–	1 229	–	Ріпкинський цегельний завод (Грабовське)
Всього в Україні:	23/9	97 356	702,4	

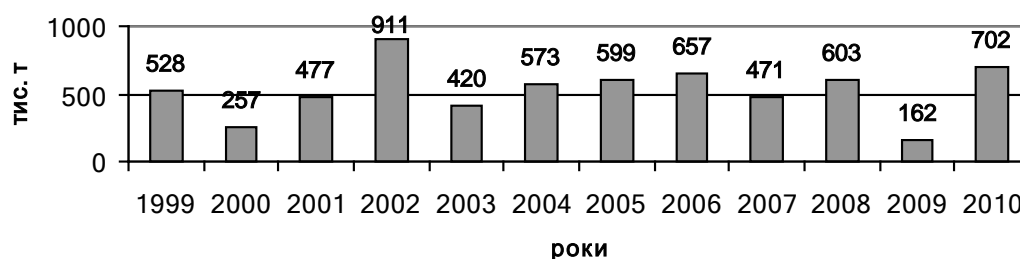


Рис. 3.64. Динаміка видобування глин тугоплавких

Таблиця 3.44

Балансові запаси будівельної сировини, А+В+С, тис. т (на 01.01 2011 р.)

Область	іпс	сиров. Цемент	К	К	К	будів. Камінь	П	Ж	сиров. Кер.	Г	сиров. черет. Цег.	сиров. Скляна	Σ
Донецька	377336	9818	9260	—	764168	292942	206727	18099	65273	188505	27956	2492027	
Житомирська	—	—	149677	—	1692051	87666	—	3773	—	76940	3294	2050871	
Полтавська	—	—	—	—	1346114	113254	—	11852	684	98806	—	1568710	
Запорізька	—	752	11750	128	1000052	157090	—	4188	—	116111	24913	1314984	
Дніпропетр.	—	18097	25866	5119	546961	296396	—	65424	—	149952	—	1190368	
Луганська	15387	11528	652	41860	414706	117160	88681	39908	9337	82590	—	974217	
Харківська	—	9436	—	—	18595	229581	46434	16108	—	107284	103699	919972	
Рівненська	—	761	187454	10882	—	572651	30406	—	—	43544	3061	908068	
Кіровоградс.	—	502	11262	22737	4982	743398	47877	4336	—	69902	—	904996	
Миколаївська	—	16421	111978	30063	51922	485448	120460	6845	—	58207	—	881344	
Вінницька	—	42514	—	12089	122799	501531	45955	6313	—	140463	—	871664	
АР Крим	2123	112485	3485	336034	153720	24019	—	—	—	33584	726	840781	
Хмельницька	19051	30126	3	30580	339397	77901	1436	6723	167	94213	337	767072	
Одеська	—	52007	572	295441	27144	167122	—	31339	—	82506	—	763309	
Львівська	6481	51183	550	857	46651	158462	450	9898	—	136969	30682	762281	
Київська	—	—	4844	—	145562	262750	—	24634	—	186384	1799	625973	
Івано-Франк.	72496	33772	918	6220	45256	35697	—	7848	—	147595	—	581486	
Тернопільська	24634	180638	97145	7977	92827	70920	12725	8045	—	73952	458	572452	
Чернігівська	—	—	—	—	—	117884	33982	1505	1229	88071	14474	562065	
Закарпатська	—	14417	28766	835	240089	29847	—	3288	14794	80865	20727	433628	
Черкаська	—	—	13803	—	178442	85920	—	6958	—	103189	—	390317	
Херсонська	—	86356	—	6127	43955	197086	—	—	—	38357	—	371881	
Сумська	576	—	—	—	477	99169	52024	4715	4199	107445	1925	335053	
Чернівецька	59902	8558	—	115554	12151	17095	—	1736	1672	70972	5876	301118	
Волинська	—	—	—	—	17966	58479	27157	—	—	40166	2109	148877	
Всього:	577986	679375	2932801	333894	1021589	9429312	2970041	500022	283535	97355	2414572	242036	21530514

3.7. Будівельна сировина

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

уявлення про величину розвіданих запасів та їх розподіл за адміністративними областями.

Аналіз таблиці показує, що Україна найкраще забезпечена запасами будівельного каміння (понад 9,4 млрд т), при цьому основні поклади їх зосереджені в Житомирській, Полтавській, Запорізькій, Донецькій та Кіровоградській областях (59 %). Повністю позбавлена розвіданих запасів будово-щебінкової сировини Чернігівська обл., погано забезпечені Сумська, Волинська, Чернівецька та деякі інші області.

Цементна сировина зосереджена переважно в Донецькій, Харківській, Львівській, Чернігівській та Івано-Франківській областях (понад 60 %), немає розвіданих запасів у Полтавській, Запорізькій, Вінницькій, Київській, Закарпатській, Херсонській та Волинській областях.

Сировина для будівельної і грубої кераміки розвіdana в тій чи іншій кількості в усіх областях України. Виділяються за величиною розвіданих запасів хіба що Донецька, Київська, Дніпропетровська, Івано-Франківська та Вінницька області.

В усіх областях відомі балансові запаси будівельного піску, однак при цьому основні запаси зосереджені в Дніпропетровській, Донецькій, Харківській, Київській та Херсонській областях.

Запаси облицювального каміння концентруються переважно в Житомирській обл., порівняно значними обсягами розвіданих запасів (понад 20 млн м³) характеризуються Дніпропетровська, Кіровоградська, Миколаївська та Запорізька області.

Погано забезпечені області піщаною сировиною для склоробного виробництва – за розвіданими запасами виділяється хіба що Харківська обл., певні запаси сировини є в Донецькій, Запорізькій, Львівській, Закарпатській областях.

Порівняно значними запасами характеризуються розвідані в областях поклади карбонатної сировини для виробництва вапна – особливо в Тернопільській, Херсонській, Вінницькій областях, АР Крим.

За величиною балансових запасів пиляльного каміння особливо виділяються АР Крим та Одеська обл., значні поклади відомі у Чернівецькій, Вінницькій, Миколаївській та Кіровоградській областях. В той же час в десяти областях повністю відсутня сировинна база стінових матеріалів (див. табл. 3.44).

Подібна ситуація і з гіпсовим камінням – значні запаси розвідані лише у Донецькій обл., відомі поклади в Івано-Франківській, Тернопільській, Чернівецькій областях та АР Крим. Більшість областей не мають розвіданих запасів гіпсової сировини.

Крейда будівельна розвіdana у значних обсягах також лише в Донецькій обл., менші запаси відомі в Луганській, Сумській, Чернігівській, Рівненській і Волинській областях.

Таблиця 3.45 показує частку окремих видів будівельної сировини адміністративних областей в загальних запасах України, тобто надає змогу

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.45

Потенціал будівельної сировини України

Область	Частка балансових запасів від загальних в Україні, %											
	іт	вапна ва	Сир Цег	Кам обл	Кам пил	Кам бул	Пісок бу	Крей бу	Сир Кр	Глина Голук	Сир черна ельце	Сир Скля
Донецька	65,2	1,4	18,7	2,7	—	8,1	9,8	40,9	5,8	67,4	7,8	11,5
Харківська	—	1,4	13,7	0,009	—	0,2	7,7	8,6	5,1	—	4,4	42,8
Житомирська	—	—	1,3	44,6	—	17,9	2,9	—	1,2	—	3,2	1,4
АР Крим	0,4	16,5	6,1	1,0	32,8	1,6	0,8	—	9,3	—	1,4	0,3
Луганська	2,6	1,7	—	0,2	4,1	4,4	3,9	19,2	12,7	14,5	3,4	—
Одеська	—	7,6	3,8	0,1	28,9	0,3	5,6	—	10,0	—	3,4	—
Дніпропетров.	—	2,6	2,9	7,7	0,5	5,8	9,9	—	20,9	—	6,2	—
Тернопільська	4,3	26,5	3,4	2,4	0,3	1,0	2,4	2,5	2,6	—	3,1	0,2
Львівська	1,1	7,5	11,3	0,2	0,1	0,5	5,3	0,009	3,2	—	5,7	12,6
Закарпатська	—	2,1	—	8,6	0,1	2,5	1,0	—	1,0	13,7	3,3	8,6
Івано-Франківс.	12,5	4,9	8,2	0,3	0,6	0,5	1,2	—	2,5	—	6,1	—
Запорізька	—	0,1	—	3,5	0,01	10,6	5,3	—	1,3	—	4,8	10,3
Миколаївська	—	2,4	3,9	9,0	5,1	5,1	4,1	—	2,2	—	2,4	—
Чернігівська	—	—	10,7	—	—	—	3,9	6,7	0,5	1,1	3,6	6,0
Чернівецька	10,3	1,2	0,3	0,1	11,3	0,1	0,6	—	0,6	1,5	2,9	2,4
Вінницька	—	6,2	—	3,6	12,0	5,3	1,5	—	2,0	—	5,6	—
Хмельницька	3,3	4,4	5,0	—	2,9	3,6	2,6	0,3	2,1	0,1	3,9	0,1
Київська	—	—	—	1,4	—	1,5	8,8	—	7,9	—	7,7	0,7
Рівненська	—	—	6,6	3,2	0,03	6,1	2,0	6,0	—	—	1,8	1,3
Полтавська	—	—	—	—	—	14,3	3,8	—	3,8	0,6	4,0	—
Херсонська	—	12,7	—	—	2,1	0,4	6,6	—	—	—	1,6	—
Кіровоградська	—	0,07	0,4	6,8	0,5	7,9	1,6	—	1,4	—	2,9	—
Сумська	—	—	—	—	—	0,1	3,3	10,3	1,5	—	4,4	0,8
Черкаська	—	—	0,1	4,1	—	1,9	2,9	—	2,2	1,0	4,3	—
Волинська	—	—	—	—	—	0,2	1,9	5,4	—	—	1,7	0,9
Разом:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

визначити цінність та місце кожного виду сировини не лише у структурі сировинного потенціалу областей, але й держави загалом. В таблиці подано також орієнтовне місце кожної адміністративної області за її внеском у формування сировинного потенціалу будівельної галузі України. Провідну роль в забезпеченні держави різними видами будівельної сировини відіграють такі області як Донецька, Харківська, Житомирська, Луганська, АР Крим. У той же час низька частка в сировинному потенціалі держави Волинської, Черкаської, Сумської та окремих інших областей.

Так, скажімо, Донецька обл., яка займає перше місце в Україні за потенціалом будівельних ресурсів, виділяється високою часткою в загальнодержавному балансі гіпсу будівельного, цементної сировини, глини тугоплавкої і крейди будівельної (відповідно, 65,2; 18,7; 67,4 та 40,9 % від загальних запасів у державі). В Житомирській обл. пріоритетне значення серед будівельної сировини займає облицювальне й будівельне каміння з кристалічних порід (відповідно, 44,6 та 17,9 % від загальнодержавних запасів). В Луганській обл. висока частка будівельної крейди, керамзитової сировини та глини тугоплавкої, у Харківській обл. – цементної сировини, будівельного піску та скляної сировини і т. д. Окрім того, такі області як Донецька, Луганська, Дніпропетровська, АР Крим та деякі інші відрізняються найбільшою різноманітністю видів будівельної сировини, тоді як, скажімо, в Полтавській, Чернігівській, Сумській, Київській областях кількість розвіданих видів сировини значно менша.

Порівняння обох таблиць показує, що найбільшими загальними розвіданими запасами та найбільшою різноманітністю різних видів будівельної сировини із значною часткою в загальнодержавному балансі характеризуються передусім Донецька й Житомирська області. Високими показниками вирізняються також Харківська, Луганська й Дніпропетровська області. Областями з найнижчими обсягами розвіданих запасів та низькими частками різних видів будівельної сировини в балансі держави є Волинська, Сумська, Черкаська, Херсонська.

3.7.13. Економічна і територіальна продуктивність ресурсів будівельної сировини. Безперечно, найбільш об'єктивною та інформативною оцінкою економічної і територіальної продуктивності ресурсів будівельної сировини України була б їх вартісна оцінка, відповідно, у грн/особу та грн/га. Однак, на цей час критерії вартісної оцінки мінеральних ресурсів в нинішніх економічних умовах продовжують дискутувати. Інвентаризація усього наявного фонду родовищ корисних копалин держави та їхня подальша оцінка відповідно до кон'юнктури ринку, визначення потенціалу МСР окремих адміністративних одиниць (областей, районів) у гривневому еквіваленті, вартісна оцінка окремих видів мінеральної сировини в структурі МСР адміністративних одиниць – завдання, які варто вирішити найближчим часом.

3.7. Будівельна сировина

Л. Руденко і С. Лісовський (Л. Руденко, С. Лісовський, 2001) підкреслюють, що розглядаючи питання економічного зростання в Україні у XXI ст. необхідно враховувати *стан забезпеченості населення і території основними природними ресурсами*. До числа основних компонентів і ресурсів, кількість й якість яких визначають можливості забезпечення населення повноцінними умовами проживання у навколишньому природному середовищі, автори відносять насамперед мінеральні, земельні, водні, лісові та ін. У цій роботі ми обмежились розрахунками забезпеченості ($\text{м}^3/\text{особу}$, $\text{т}/\text{особу}$) окремих адміністративних областей певними видами будівельної сировини (камінь будівельний, пісок будівельний тощо), а також їх територіальної щільності ($\text{м}^3/\text{км}^2$ чи $\text{т}/\text{га}$). Розрахунки проведені лише за найрозповсюдженішими видами сировини, які наявні в тій чи іншій кількості на території більшості областей. Для повноти й цілісної характеристики окремих видів будівельної сировини показники забезпеченості і територіальної щільності подані у відповідних главах (див. вище). Такі показники дають достатнє уявлення про насиченість будівельною сировиною певних територій та забезпеченість нею населення окремих адміністративних одиниць (областей).

В таблиці 3.46 для усіх адміністративних областей України подано показники забезпеченості їх територій та населення загальними запасами будівельної сировини ($\text{т}/\text{га}$ і $\text{т}/\text{особу}$), а також індекси забезпеченості території і населення областей будівельною сировиною. Індекси ілюструють співвідношення забезпеченості сировиною областей і держави загалом, тобто визначають рівні забезпеченості території і населення адміністративних областей у порівнянні із середніми показниками по державі. За основу розрахунків прийняті усі розвідані й узяті на баланс запаси будівельної сировини по кожній області.

На основі таблиці побудовано також картосхему забезпеченості будівельною сировиною областей України (рис. 3.65).

Аналізуючи рівні забезпеченості загальними запасами будівельної сировини населення й територій адміністративних областей України, констатуємо таке:

1. Насиченість областей (забезпеченість територій) будівельною сировиною становить в середньому 300...400 $\text{т}/\text{га}$. Дещо вища вона в Житомирській і Донецькій областях (у 2,0...2,5 рази), найнижча – у Волинській та Сумській областях. У більшості областей (15) показник коливається в межах 330...500 $\text{т}/\text{га}$, ще у шести областях значення його становить 100...300 $\text{т}/\text{га}$.

2. Диференціація адміністративних областей за територіальною щільністю будівельної сировини загалом невисока, значення щільності різняться переважно у 1,5...2,0 рази при максимальних відмінностях у 13 разів (Донецька і Волинська області).

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.46

Економічна і територіальна продуктивність запасів будівельної сировини України

Область	Забезпеченість території загальними запасами, т/га	Забезпеченість населення загальними запасами, т/особу	Індекс забезпеченості території областей	Індекс забезпеченості населення областей	Ранг області за індексами забезпеченості	Рівень забезпеченості областей
Житомирська	687	1598	1,92	3,41	2/1	Високий
Полтавська	545	1049	1,52	2,24	3/2	-//-
Донецька	940	560	2,63	1,19	1/8	-//-
Рівненська	453	788	1,26	1,68	5/4	-//-
Запорізька	484	728	1,35	1,55	4/6	-//-
Кіровоградська	368	892	1,03	1,90	9/3	-//-
Хмельницька	372	576	1,04	1,23	8/7	Середній
Миколаївська	358	742	1,0	1,58	11/5	-//-
Тернопільська	414	526	1,16	1,12	7/10	-//-
Івано-Франківська	417	421	1,17	0,89	6/14	-//-
Луганська	365	423	1,02	0,90	10/13	-//-
Вінницька	329	529	0,92	1,13	14/9	-//-
Дніпропетровська	373	355	1,04	0,75	8/16	-//-
АР Крим	322	428	0,90	0,91	15/12	-//-
Чернівецька	372	333	1,04	0,71	8/19	Помірно низький
Закарпатська	339	348	0,95	0,74	13/17	-//-
Чернігівська	176	508	0,49	1,08	20/11	-//-
Львівська	349	209	0,97	0,64	12/21	-//-
Київська	216	369	0,60	0,77	18/15	-//-
Харківська	293	333	0,82	0,71	16/19	-//-
Одеська	229	320	0,64	0,68	17/20	-//-
Черкаська	187	302	0,52	0,64	19/21	Низький
Херсонська	131	341	0,36	0,73	22/18	-//-
Сумська	141	287	0,39	0,61	21/22	-//-
Волинська	72	140	0,20	0,29	23/23	-//-
В середньому по Україні	357	469	1	1		

3.7. Будівельна сировина

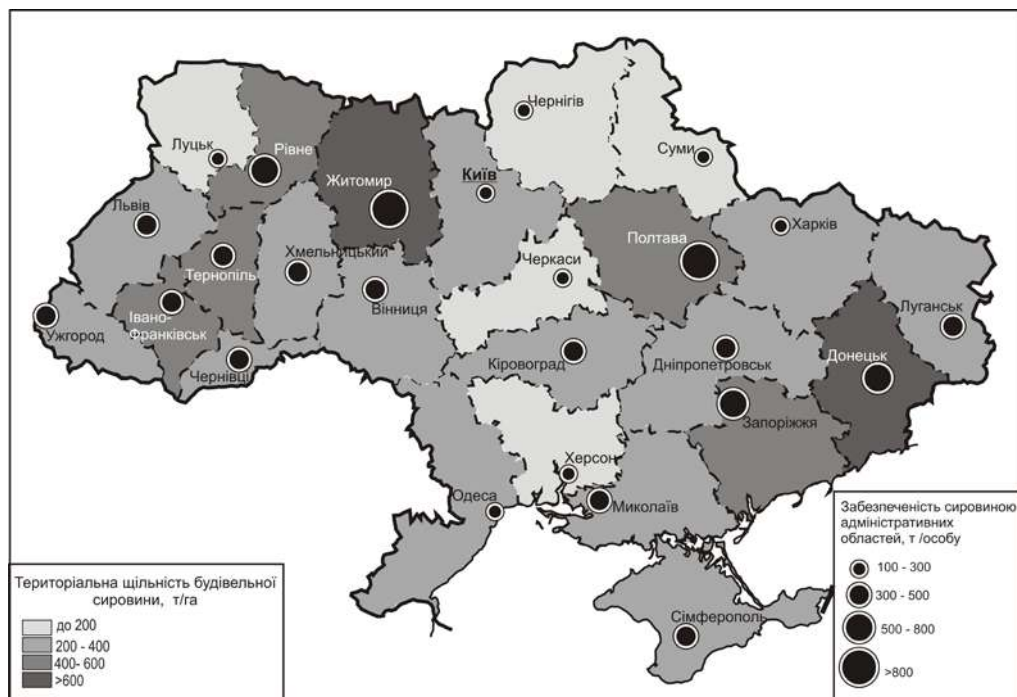


Рис. 3.65. Модель забезпеченості адміністративних областей України будівельною сировиною

3. Забезпеченість населення окремих адмінобластей загальними запасами будівельної сировини коливається в діапазоні від 140 до 1598 т/особу, тобто показники різняться більш ніж в 11 разів. Показники забезпеченості будівельною сировиною одного мешканця прямо пропорційно залежать від територіальної щільності сировини (забезпеченості території) й обернено – від густоти (щільності) заселення регіону. Найвищі показники забезпеченості населення сировиною в Житомирській і Полтавській, найнижчі – в Сумській і Волинській областях. У більшості областей (13) забезпечення населення становить 300...500 т/особу. В Полтавській обл. високий рівень забезпеченості загальними запасами населення визначився головно завдяки наявності тут значних покладів будівельного каміння та порівняно невеликої кількості мешканців (1,4 млн осіб). Натомість область порівняно бідна різноманіттям видів будівельної сировини (табл. 3.47).

4. Склавши рангувальні ряди за відповідними показниками забезпеченості, отримуємо таку п'ятірку областей-лідерів за рівнем забезпеченості території й населення загальними запасами будівельної сировини, відповідно: Донецька, Житомирська, Полтавська, Рівненська, Запорізька та Житомирська, Полтавська, Кіровоградська, Рівненська, Миколаївська. В обидві

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

п'ятірки попадають три області – Житомирська, Полтавська і Рівненська. Донецька область не увійшла до другої п'ятірки через найвищу щільність заселення її території. Відповідно, області аутсайдери за забезпеченістю території і населення розвіданими запасами будівельної сировини: Волинська, Херсонська, Сумська, Чернігівська, Черкаська та Волинська, Львівська, Сумська, Черкаська, Одеська. Три області (Волинська, Сумська і Черкаська) увійшли до складу обох п'ятірок, вони найгірше забезпечені загальними запасами будівельної сировини.

5. Аналіз індексів забезпеченості територій та населення адміністративних областей України будівельною сировиною виявляє подібну картину – до групи лідерів входять Житомирська, Полтавська, Донецька, Рівненська та Запорізька області, групу аутсайдерів складають Волинська, Сумська, Херсонська, Черкаська та Одеська області. Відповідно до значень індексів забезпеченості, адміністративні області ранговано на чотири групи: з високим, середнім, помірно низьким та низьким рівнями забезпеченості (див. табл. 3.48). Области з високим рівнем забезпеченості характеризуються індексами, які у 1,5...2,0 рази перевищують загальнодержавні показники, з середнім – мають індекси близькі до середніх по Україні, з низьким – області з індексами забезпеченості, що становлять 20...40 % від середніх по державі.

Нижче подаємо таблиці, які ілюструють забезпеченість територій та населення адміністративних областей України розвіданими запасами окремих видів будівельної сировини у порівнянні з середніми показниками в Україні. За високою часткою окремих видів будівельної сировини порівняно з середньоукраїнськими показниками виділяються такі області (відповідно, забезпеченість територій і забезпеченість населення): Донецька, Чернівецька, Тернопільська, Закарпатська, АР Крим та Житомирська, Донецька, Тернопільська, Закарпатська, АР Крим. Житомирська область не увійшла до першої п'ятірки областей-лідерів, незважаючи на значні розвідані запаси сировини через більшу, порівняно з іншими областями України, площу території та відсутність вивчених запасів цілої низки видів будівельної сировини.

Пропонуємо короткий огляд забезпеченості будівельною сировиною адміністративних областей України та пропозиції щодо її оптимізації.

Вінницька область порівняно добре забезпечена цегельно-черепичною сировиною, вапняками для вапна, камінням будівельним та пиляльним. Область особливо багата покладами тесового каміння – вапняків-черепашників, крейдоподібних вапняків. Область не забезпечена сировиною для виробництва скла, постійно відчувається дефіцит будівельного піску. Розвідана тут піщана сировина переважно низької якості й потребує збагачення. Видобуток в області каміння пиляльного становить 3,6 % від загальноукраїнського, каміння будівельного – 5,5 %, цегельно-черепичної сировини – 9,5 %.

3.7. Будівельна сировина

Таблиця 3.47
Забезпеченість територій адміністративних областей України окремими видами будівельної сировини

Область	Індекси забезпеченості											Індекси забезпеченості за Рівень		
	ітс	Сир Цемент	вапняк вапняк	обл Камінь	пил Камінь	Камінь будівельний	Пісок будівельний	Крейда будівельна	Сир Кирпич	Глина будівельна	Сир червоний		Сир Скляний	
Донецька	15	4,1	0,3	0,6	—	1,8	2,2	9,4	1,3	15,3	1,8	2,6	4,53	Високий
Чернівецька	7,8	0,2	0,9	—	8,5	0,09	0,4	—	0,4	1,3	2,2	1,8	1,96	-/-
Тернопільська	1,8	1,4	11,6	1,1	0,1	0,4	1,0	1,1	1,1	—	1,3	0,08	1,75	-/-
Закарпатська	—	—	1,0	4,2	0,04	1,2	0,5	—	0,5	7,2	1,6	4,0	1,68	-/-
АР Крим	0,08	1,4	3,8	0,2	7,6	0,4	0,2	—	2,2	—	0,3	0,07	1,35	Середній
Харківська	—	2,5	0,3	—	—	0,03	1,5	1,8	1,0	—	0,8	8,2	1,34	-/-
Івано-Франківська	5,4	3,4	2,2	0,1	0,3	0,2	0,5	—	1,1	—	2,6	—	1,32	-/-
Житомирська	—	0,2	—	9,4	—	3,6	0,6	—	0,2	—	0,6	0,3	1,24	-/-
Луганська	0,6	0,1	0,4	0,04	0,9	1,0	0,9	4,0	2,9	2,2	0,8	—	1,15	-/-
Львівська	0,3	3,0	2,1	0,04	0,02	0,1	1,5	0,02	0,9	—	1,6	3,5	1,09	-/-
Дніпропетровська	—	0,5	0,5	1,5	0,09	1,1	1,9	—	3,9	—	1,2	—	0,89	-/-
Одеська	—	0,7	—	0,03	5,2	0,05	1,0	—	1,8	—	0,6	—	0,78	-/-
Хмельницька	0,9	1,7	1,3	0,001	0,9	1,0	0,8	0,08	0,6	0,05	1,1	0,03	0,71	-/-
Запорізька	—	—	0,02	0,8	0,002	2,3	1,2	—	0,3	—	1,1	2,3	0,67	-/-
Вінницька	—	—	1,4	0,8	2,7	1,2	0,3	—	0,4	—	1,3	—	0,67	-/-
Рівненська	—	1,9	0,03	1,0	—	1,8	0,6	1,8	—	—	0,5	0,4	0,67	-/-
Миколаївська	—	0,9	—	2,3	1,2	1,3	1,0	—	0,5	—	0,6	—	0,65	-/-
Сумська	0,02	0,5	—	—	—	0,001	0,8	2,6	1,3	1,1	1,1	0,2	0,63	-/-
Чернігівська	—	1,9	—	—	—	—	0,7	1,3	0,09	0,2	0,7	1,1	0,50	Низький
Київська	—	—	—	0,3	—	0,3	1,8	—	1,6	—	1,6	0,1	0,47	-/-
Полтавська	—	—	—	—	—	3,0	0,8	—	0,8	0,1	0,8	—	0,46	-/-
Кіровоградська	—	0,09	0,02	1,7	0,1	1,9	0,4	—	0,3	—	0,7	—	0,43	-/-
Херсонська	—	—	2,7	—	0,1	0,1	1,4	—	—	—	0,3	—	0,38	-/-
Черкаська	—	0,02	—	1,2	—	0,5	0,8	—	0,6	—	1,2	—	0,36	-/-
Волинська	—	—	—	—	—	0,06	0,6	1,6	—	—	0,5	0,2	0,24	-/-
В Україні	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.48
Забезпеченість населення адміністративних областей України окремими видами будівельної сировини

Область	Індекси забезпеченості											Індекс інтег	Високий 2,16	-/-
	Гіпс	Сир. Цегл	вапна ва	обл Кам	лил Кам	буд Кам	Пісок	буд Крей	сир Кл	Глина	сир Скля			
Житомирська	-	0,5	-	16,0	-	6,4	1,0	-	0,4	0,6	1,1	2,16	Високий	-/-
Донецька	6,5	1,9	0,1	0,3	-	0,8	1,0	4,2	0,6	1,2	0,8	2,07	-/-	
Тернопільська	1,8	1,4	11,0	1,0	0,1	0,4	1,0	1,0	1,1	0,08	1,3	1,68	-/-	
Закарпатська	-	-	0,7	3,2	0,03	0,9	0,4	-	0,4	3,4	1,2	1,35	-/-	
АР Крим	0,1	1,4	3,8	0,2	7,4	0,4	0,2	-	2,2	0,08	0,3	1,34	-/-	
Чернівецька	5,1	-	0,6	-	5,5	0,06	0,3	-	0,3	1,4	1,5	1,31	-/-	
Харківська	-	2,3	0,2	-	-	0,03	1,3	1,5	0,8	7,6	0,7	1,20	Середній	
Чернігівська	-	4,4	-	-	-	-	1,6	2,8	0,2	2,6	1,5	1,13	-/-	
Миколаївська	-	1,5	0,9	3,5	1,9	2,0	1,6	-	0,8	-	0,9	1,10	-/-	
Луганська	0,5	0,1	0,3	0,04	0,8	0,9	0,8	3,4	2,5	2,0	0,7	1,00	-/-	
Сумська	-	0,9	-	-	-	0,002	1,3	4,0	1,9	2,0	1,7	1,00	-/-	
Одеська	-	0,7	1,5	0,03	5,4	0,05	1,1	-	1,9	-	0,6	0,94	-/-	
Рівненська	-	2,6	0,04	1,3	-	2,4	0,8	2,3	-	0,6	0,7	0,89	-/-	
Хмельницька	1,1	2,0	1,5	-	1,0	1,2	0,9	0,1	0,7	0,05	1,3	0,82	-/-	
Вінницька	-	-	1,7	1,0	3,2	1,5	0,4	-	0,5	-	1,6	0,82	-/-	
Кіровоградська	-	0,2	0,03	3,1	0,2	3,6	0,7	-	0,6	-	1,3	0,81	-/-	
Запорізька	-	-	0,02	0,9	0,004	2,7	1,3	-	0,3	2,8	1,2	0,77	-/-	
Івано-Франківська	4,0	-	1,6	0,08	0,2	0,2	0,4	-	0,8	-	2,0	0,77	-/-	
Херсонська	-	-	5,2	-	0,3	0,2	2,8	-	-	-	0,7	0,76	-/-	
Львівська	0,2	2,0	1,3	0,03	0,01	0,08	0,9	0,01	0,6	2,4	1,0	0,71	-/-	
Полтавська	-	-	-	-	-	4,4	1,2	-	1,2	-	1,2	0,68	Низький	
Дніпропетровська	-	0,4	0,3	1,1	0,06	0,8	1,4	-	2,8	-	0,8	0,64	-/-	
Київська	-	-	-	0,4	-	0,4	2,4	-	2,1	0,2	2,0	0,62	-/-	
Черкаська	-	0,03	-	1,5	-	0,7	1,0	-	0,8	-	1,5	0,46	-/-	
Волинська	-	-	-	-	-	0,08	0,9	2,6	-	0,4	0,7	0,39	-/-	
В Україні	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			

3.7. Будівельна сировина

За необхідності в області є можливості для розширення видобування каміння облицювального, пиляльного й будівельного, вапняку для вапна, цегельно-черепичної і керамзитової сировини.

Волинська область. В області виробництво будівельних матеріалів базується на власній сировинній базі крейди будівельної, будівельного піску й сировини для будівельної кераміки. Дуже гострою є проблема будівельного піску, якого не вистачає для виготовлення бетону, силікатних виробів, будівельних розчинів тощо. На будівельні об'єкти області завозяться щебінь і бутовий камінь з сусідніх областей, незважаючи на розвідане велике Малоосницьке родовище базальту. Останнє на цей час не освоєне. Загалом, область бідна на поклади будівельної сировини й не забезпечена більшістю її видів.

Донецька область вирізняється серед інших областей України найбільшими загальними запасами будівельної сировини, при цьому запаси гіпсу й ангідриту тут становлять понад 75 % від загальноукраїнських, цементної сировини – понад 18 %, крейди будівельної майже 41 %, глини тугоплавкої – 67 %, скляної сировини – понад 11 % і т. д. Область повністю забезпечена запасами пісків будівельних, гіпсу (видобуток – 66 % від загальноукраїнського), крейди будівельної (видобуток – 30 %), цементної сировини (видобуток – 12 %) та ін. В той же час тут відчутний дефіцит каміння пиляльного, який покривається поставками з інших областей України.

Дніпропетровська область добре забезпечена вапняками для вапна, камінням облицювальним і будівельним, пісками, керамзитовою і цегельно-черепичною сировиною. Однак, вапняки на вапно не розробляються через низьку якість сировини й потреби область задовольняє за рахунок завезення їх із Вінницької, Хмельницької та Донецької областей. Не вирішена проблема забезпечення підприємств будіндустрії керамзитовим гравієм, видобуток сировини для якого не ведеться. В області відсутні розвідані родовища скляних пісків – необхідну сировину отримують на Верхньодніпровському ГЗК та Просянівському каоліновому комбінаті, немає також розвіданих запасів гіпсів, будівельної крейди.

Житомирська область. В області зосереджені основні запаси каміння облицювального (понад 43 % від загальноукраїнських), значні поклади каміння будівельного (понад 16 %), пісків, цегельно-черепичної сировини. Область повністю забезпечена розвіданими запасами будівельних пісків, гірничо-видобувні підприємства з видобування облицювальної сировини задовольняють потреби не тільки України, але й країн СНД та Євросоюзу (видобуток становить 73 % від загальноукраїнського); видобуток будівельного каміння з кристалічних порід в області також дуже високий – 23 % від загальноукраїнського. У той же час в області не виявлено промислових покладів гіпсу, вапняків для вапна, каміння пиляльного, крейди будівельної, глини тугоплавкої.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закарпатська область виділяється високою часткою в загальнодержавному балансі облицювального каміння (андезити, андезитобазальти, туфи, мармури), тугоплавкої глини (майже 14 %), скляної і цегельно-черепичної сировини. Повністю задовольняються потреби області в будівельному піску й піщано-гравійних сумішах. Область є єдиним постачальником в Україні перлітової сировини. В перспективі можливе нарощування обсягів видобування цеолітів, перліту, вапняків для вапна, цегельно-черепичної і керамзитової сировини. Не повністю покриваються потреби області в якісній буто-щебінковій продукції (видобуток сировини – 2,5 % від загальноукраїнського), яка частково завозиться з інших регіонів України.

Запорізька область. Сировинна база будівельних матеріалів області представлена родовищами каміння облицювального, будівельного (9,5 % від загальноукраїнських запасів), цегельно-черепичної, керамзитової, скляної сировини, піску будівельного. При цьому запасами каміння облицювального й будівельного, пісків будівельних, цегельно-черепичної сировини область забезпечена в достатній кількості. У той же час шість родовищ піску, які розробляються, не задовольняють власні потреби області. Дефіцит пісків частково поповнюється за рахунок відсівів, які отримуються на каменепереробних підприємствах. Рекомендується детальна розвідка Великокучугурського родовища будівельних пісків.

Близько 80 % отримуваної продукції на родовищах будівельного каміння вивозиться за межі області, тоді як сама область відчуває дефіцит в буто-щебінкових матеріалах. Останній певною мірою задовольняється ввезенням щебеню з Дніпропетровської області.

Потреби в карбонатній, керамічній і керамзитовій сировині задовольняються завезенням з інших областей України. Заводи області з виробництва вапна працюють на сировині з Криму. Родовища агломеритової сировини не розробляються. Для виробництва керамзитового гравію використовуються глини з розкривних порід Орджонікідзевського ГЗК.

Вироблена на цегельних заводах цегла лише на 30 % задовольняє потреби області, дефіцит може бути покритий при введенні в експлуатацію наявних резервних родовищ.

Івано-Франківська область повністю забезпечена розвіданими запасами цементної сировини (8,2 % від загальноукраїнських), гіпсу, цегельно-черепичної і керамзитової сировини. Також розвідані значні запаси вапняків для вапна, існує можливість їх нарощування. Перспективними для майбутніх розробок є Вовчинецьке й Палагицьке родовища гіпсу.

Розвідані запаси будівельних пісків й піщано-гравійних сумішей не повністю задовольняють потреби області (видобуток піску в 2010 р. – 0,2 % від загальноукраїнського). Не у повній мірі забезпечуються потреби області в будівельному, пиляльному й облицювальному камінні. Останні, як і піски, завозяться й у перспективі будуть завозитись з сусідніх областей.

3.7. Будівельна сировина

Кіровоградська область відзначається значними запасами передусім облицювального й будівельного каміння (відповідно, 6,4 та 8,3 % від загальних запасів в Україні), які повністю забезпечують підприємства з виробництва буто-щебіркової та облицювальної продукції (видобуток каміння облицювального – 11 %, каміння будівельного – 6,4 % від загальноукраїнського). Область також забезпечена будівельним піском.

Київська область загалом не вирізняється різноманіттям будівельної сировини. Тут повністю відсутні розвідані запаси гіпсу, карбонатної сировини для вапна, цементної сировини, крейди. Більшість родовищ будівельного каміння характеризуються невеликими обсягами розвіданих запасів і не можуть забезпечити у повній мірі виробничі потужності кар'єрів на амортизаційні терміни їх дії. Окрім того, значна кількість розвіданих запасів розміщені під орними землями, що утруднює можливості їх експлуатації. Значна кількість облицювального каміння завозиться з Дніпропетровської, Житомирської, Кіровоградської, Запорізької і Черкаської областей.

Будівельними пісками область забезпечена в достатній кількості. Русловий пісок з Дніпра й Десни забезпечує потреби області й частково вивозиться в Кіровоградську, Хмельницьку і Черкаську області.

Скляні піски в області не розробляються. Перспективним є Кодринське родовище, яке наразі потребує довивчення.

Львівська область добре забезпечена розвіданими запасами такої сировини як цементна (11,3 % від загальноукраїнських), піщана, скляна, цегельно-черепична; існують також перспективи для їх нарощування. Дефіцит такої сировини як гіпс та вапняки для вапна і вапнування ґрунтів може частково бути покритий за рахунок підвищення категорійності прогнозних запасів. Відсутні перспективні ділянки для нарощування запасів піляльного й облицювального каміння. Значна кількість розвіданих запасів піщано-гравійних сумішей розташована в санітарних зонах водозаборів, через що підлягає списанню. Частина попиту доведеться задовольняти завезенням з інших областей.

В області видобувається значна кількість скляної (913 тис. м³ або 49 % від загальноукраїнського видобутку), а також керамзитової сировини (56 % від загального видобутку в державі).

Луганська область. На цей час виробництво будівельних матеріалів з власної сировини відстає від потреб промисловості. Так, зараз в області практично відсутнє виробництво гіпсу, дефіцит якого покривається завезенням з найближчих підприємств Донецької обл. Щебінь на будівельні підприємства області поставляється з гранітних кар'єрів Донецької і Полтавської областей. За своїми фізико-механічними властивостями він значно кращий за щебінь з пісковиків місцевих родовищ, які розробляються (Ярмонканське, Петровеньківське, Лутугинське, Марусинське).

Незважаючи на значні розвідані запаси (12,7 % від загальноукраїнських) в області не розробляється керамзитова сировина, те ж стосується

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

й будівельної крейди – при запасах, що становлять 19,2 % від загальних в Україні, видобуток не перевищує 0,6 % від загальноукраїнського. Покриття дефіциту керамзитового гравію можливе за рахунок залучення до розробки детально розвіданих Новозванівського родовища аргілітів та Дубівського родовища глинистих сланців.

Загалом, на території області визначені 84 перспективні ділянки для проведення пошукових робіт на різні види дефіцитної для області будівельної сировини, площі яких розташовані на неугіддях: каміння будівельного – 14 ділянок, крейди і вапняків для вапна – 27 ділянок, цегельно-черепичної сировини – 19 ділянок, піску будівельного – 24 ділянки.

Миколаївська область порівняно добре забезпечена розвіданими запасами цементної сировини, облицювального, пиляльного й будівельного каміння та будівельного піску. Збільшення видобутку піску (зараз добувається 542 тис. т або 6,6 % від загальноукраїнського) можливе за рахунок залучення до експлуатації резервних родовищ за умови збагачення добутих пісків.

Незважаючи на розвинуту базу облицювального каміння, в області гостро відчувається дефіцит тесано-декоративної продукції (видобуток становить 2 % від загальноукраїнського). Запаси будівельного каміння на цей час задовольняють потреби області й сусідніх – Одеської і Херсонської областей і, частково, Республіки Молдова.

Керамзитова сировина в області не видобувається, у разі залучення до експлуатації двох розвіданих родовищ питання забезпечення області сировиною для виробництва легких заповнювачів бетону може бути вирішене повністю. В області не розробляється також карбонатна сировина для вапна. Забезпеченість товарним вапном можливе при введенні в експлуатацію, наприклад, Михайлівського родовища за умови зміни технології виробництва.

Розробка розвіданих родовищ цегельно-черепичної сировини стримується через розміщення практично усіх балансових запасів під орними землями (видобуток у 2010 р. становив лише 1,3 % від загальноукраїнського).

Одеська область вирізняється насамперед значними покладами пиляльного каміння (28,2 % від загальнодержавних запасів), а також вапняків для вапна, будівельних пісків, керамзитової сировини. Видобуток сировини, однак, не відзначається особливою інтенсивністю (каміння пиляльне – 2,3 %, пісок будівельний – 2,5 %, керамзитова сировина майже не видобувається). На всіх без винятку діючих гірничовидобувних підприємствах є можливості нарощування обсягів видобування сировини за рахунок активних промислових запасів родовищ, що пербувають у розробці, а також при залученні резервних родовищ.

Полтавська область позбавлена розвіданих запасів багатьох видів будівельної сировини: гіпсу, вапняків для вапна, цементної сировини, обли-

3.7. Будівельна сировина

цювального й пиляльного каміння, крейди, скляної сировини. Тут розвідані значні запаси будівельного каміння (14,6 % від загальноукраїнських) та цегельно-черепичної сировини, однак обсяги їх видобутку невисокі й становлять, відповідно, 7,6 та 5,1 % від загальних в Україні. Перспективи для розширення сировинної бази будівельного каміння й цегельно-черепичної сировини обмежені.

Рівненська область. Головними напрямками функціонування мінерально-сировинного комплексу області є розробка родовищ будівельної крейди, цементної і цегельно-черепичної сировини, а також будівельного й облицювального каміння, запасами яких область забезпечена в достатній мірі. Так, видобуток крейди становить понад 32 % від загальноукраїнського, цементної сировини – понад 12 %, каміння будівельного – біля 15 %. При цьому область є єдиним постачальником базальтового щебеню для виробництва мінеральної вати та волокон (100 % видобутку в державі).

Сумська область погано забезпечена будівельною сировиною. Основними видами сировини тут є цегельно-черепична, крейда, будівельний пісок. Видобуток крейди перевищує 11 % від загального в Україні. В області відсутні розвідані запаси гіпсу, облицювального й пиляльного каміння, цементної сировини, дуже незначні – каміння будівельного. Дефіцит відповідної продукції ліквідується завезенням з сусідніх областей.

Тернопільська область. Значне поширення в області мають вапняки, які можна розглядати як потенційну сировину для вапна та як меліоранти, а також гіпси й ангідрити, які в останні роки інтенсивно розробляються (майже 21 % від загальноукраїнського видобутку) і за якістю не поступаються донецьким, а умови їх залягання значно сприятливіші.

Більшість діючих підприємств галузі забезпечені запасами відповідної сировини на амортизаційні строки своєї дії. Область не достатньо забезпечена пісками для виробництва бетонних і штукатурних розчинів, силікатної цегли. Виробництво керамзиту здійснюється за рахунок ввозу глинистої сировини з Нікопольського марганцевого басейну.

Харківська область має значні розвідані запаси скляних та будівельних пісків, крейди будівельної та цементної сировини. Новоселівський ГЗК повністю забезпечує потреби області та більшості профільних заводів України в сировині для скла. Існують також можливості для подальшого розвитку власної сировинної бази скляної промисловості (видобуток піску в 2010 р. становив 455 тис. м³ або понад 23 % від загальноукраїнського).

Область також повністю забезпечена будівельним піском, видобуток якого на цей час складає біля 9 % від загальноукраїнського.

Перспектив створення на своїй території власної сировинної бази для виробництва щебеню з кристалічних порід немає. Покриття дефіциту може бути вирішено тільки за рахунок завезення сировини з інших областей: Полтавської, Запорізької, Донецької і Дніпропетровської. Лише частково за рахунок власних запасів можна задовольнити потреби області у

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

карбонатній сировині для вапна для будівельних цілей, решту – завезенням крейди з Донецької обл.

Херсонська область. Промисловість будівельних матеріалів базується на розробці розвіданих родовищ пиляльного й будівельного каміння, вапняків для вапна (майже 12 % запасів від загальних в Україні), цегельно-черепичної сировини й пісків будівельних. Природною сировиною для будівельної кераміки, виробництва вапна, пісками будівельними підприємства області забезпечені на строки понад 25 років. Проте в регіоні гостро відчувається дефіцит практично усіх видів готової продукції: цементу, керамзиту, будівельної кераміки, щебеню, стінових матеріалів. Сировинна база цементної промисловості не створена. У промисловій розробці перебуває три родовища вапняків для вапна (видобуток – 603 тис. т або понад 50 % від загальноукраїнського). Забезпеченість реально підготовленими до промислового освоєння запасами діючих підприємств становить понад 100 років. Наявна сировинна база вапняків спроможна задовольнити потреби у вапні як Херсонської, так і сусідніх областей.

Забезпеченість піщаною сировиною гірничовидобувних підприємств становить від 18 до 55 років. Крім того, обсяги видобутку піску можуть бути збільшені за рахунок поглиблення фарватеру р. Дніпро.

В області майже призупинено видобування будівельного каміння. Якщо дефіцит вапнякового щебеню може бути скорочений за рахунок розвідки нових родовищ і освоєння вже розвіданих, то дефіцит гранітного щебеню може покриватись лише завезенням його з інших областей. Потреба в пиляльному камінні частково вирішується завезенням з АР Крим.

Середня забезпеченість підприємств запасами цегельно-черепичної сировини – 50 років. Ліквідування дефіциту керамічної цегли можливе шляхом реконструкції наявних виробничих потужностей і доведення їх до проектних, а також за умови будівництва нових заводів.

Сировинна база керамзитового виробництва в області не створена. Хоча перспективи для виявлення відповідних родовищ досить значні.

Хмельницька область достатньо забезпечена розвіданими запасами вапняків для вапна, цементної, цегельно-черепичної сировини, каміння будівельного. Підприємства області з виробництва щебеню і буту забезпечені сировиною на терміни понад 25 років. Сировина й вироблена продукція вивозяться за межі області в сусідні регіони України.

Забезпеченість кар'єрів запасами будівельного піску складає майже 70 років. В майбутньому передбачається потреба збільшення потужностей піщаних кар'єрів та залучення до розробки нових родовищ (зараз видобуток становить 393 тис. м³ або майже 5 % від загальноукраїнського).

На сьогодні не знаходить промислового використання сировина таких детально вивчених родовищ як Карачківське – карбонатна сировина для кормових додатків та вапна, Цвіклівецьке – піщано-гравійні суміші, Збризьке – скляна сировина, Калюсицьке – мармуровий онікс та ін.

3.7. Будівельна сировина

Черкаська область загалом не відзначається розмірами розвіданих запасів будівельної сировини та її різноманітністю. Можна відзначити хіба добру забезпеченість запасами облицювального каміння та цегельно-черепичної сировини. Бутом і щебенем забезпечуються потреби не тільки власні, але й сусідніх областей, окремих регіонів Росії (при цьому слід констатувати зменшення в останні роки обсягів видобутку сировини від 4 % у 2006 р. до 2,5 % у 2010 р. від загального в Україні). Облицювальні граніти Старо-Бабанського і Танського родовищ використовуються для експортних поставок.

На протязі багатьох років будівельні організації області відчувають хронічний дефіцит у пісках, придатних для виробництва бетону, кладочних і штукатурних розчинів, силікатних виробів тощо. Їх дефіцит може бути зменшений за умови використання відсівів при виробництві щебеню.

В області існує проблема нарощування виробництва легких заповнювачів бетонів – при значних власних розвіданих ресурсах (три родовища, запаси – 7 млн т) для виробництва керамзитового гравію на однойменному Черкаському заводі використовується глиниста сировина з Орджонікідзевського ГЗК.

Також не задовольняє потреб споживачів ні в кількісному, ні в якісному відношеннях існуючий стан сировинної бази цегельно-черепичного виробництва. Дефіцит сировини може бути подоланий за рахунок залучення до експлуатації нових великих за розмірами запасів родовищ з високоякісною сировиною, ширшого використання відходів промислового виробництва.

Чернігівська область відносно добре забезпечена розвіданими запасами цементної і скляної сировини, піском, крейдою будівельною. В той же час, в області у зв'язку з відсутністю сировинної бази практично не здійснюється виробництво щебеню. Забезпечення промисловості даною продукцією доцільне за рахунок завезення її зокрема з Житомирської чи Полтавської областей.

Резервом для забезпечення будівельних об'єктів піщаною сировиною можуть служити руслові піски р. Десна.

Усунення дефіциту керамзитової сировини можливе шляхом налагодження виробництва аглопориту на базі золошлакових відходів Чернігівської ТЕЦ.

Чернівецька область. На сьогодні потреби області в будівельних матеріалах значно перевищують можливості існуючої сировинної бази. Так, дефіцит щебеню й буту задовольняється поставками продукції з гірничовидобувних підприємств Вінницької, Закарпатської й Рівненської областей, крейди – з Волинської області.

Будівельними пісками у повній мірі область також незабезпечена (видобуток у 2010 р. склав 30 тис. м³ або 0,3 % від загальноукраїнського). Усунення дефіциту піску будівельного й цегли можливе за рахунок міс-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

цевих ресурсів. З урахуванням того, що місцева глиниста сировина за якісними показниками одна з найкращих в Україні, її можна застосовувати не лише для виробництва цегли, а й стінових блоків, черепиці, гончарних виробів, облицювальної плитки.

За межі області вивозяться тільки стінові матеріали з пиляльного каміння (запаси становлять понад 11 % від загальноукраїнських) й гіпс (запаси 8 % від загальноукраїнських).

АР Крим. Аналіз стану мінерально-сировинної бази свідчить про те, що на сьогодні не в повній мірі забезпечуються потреби будівельної галузі в сировині для виробництва будівельного щебеню, облицювальних виробів, пісках будівельних. Запаси облицювального й будівельного каміння можуть бути значно збільшені за рахунок розвідування перспективних площ. Перспективи виявлення в республіці родовищ піску відсутні, тому він завозиться й буде завозитись у майбутньому з Миколаївської, Запорізької і Херсонської областей. Республіка добре, хоча й нерівномірно, забезпечена розвіданими запасами пиляльних вапняків та вапняків для вапна. Видобуток пиляльного каміння складає 700 тис. т (2010 р.) або 81 % від загального в Україні. Видобуток вапняків для вапна за наявності значних запасів (понад 20 % від загальноукраїнських) порівняно незначний (42 тис. т у 2010 р або 3,6 % від загальноукраїнського).

Бахчисарайський цементний завод цілком забезпечує республіку цементом високої якості.

Як сировина для скла багато років використовується чистий кварцовий пісок Заморського родовища в Ленінському районі. Зараз розвідані запаси родовища відпрацьовані, інших покладів високоякісного піску для склоробного виробництва на цей час не виявлено.

3.8. Гідромінеральна сировина

До *гідромінеральної сировини* відносимо води підземні, води поверхневі, ропу поверхневих вод і грязі лікувальні (пелоїди). У цій роботі обмежимося короткою характеристикою лише вод підземних і грязей лікувальних.

3.8.1. Підземні води. Згідно з Класифікатором корисних копалин ДК 008:2007, під *підземними водами* розуміють води, що перебувають нижче рівня земної поверхні в товщах гірських порід верхньої частини земної кори в усіх фізичних станах.

Експлуатаційні запаси підземних вод – це підрахована за даними геологічного вивчення кількість підземних вод, яка може бути видобута з надр раціональними за техніко-економічними показниками водозаборами у заданому режимі видобутку за умови відповідності якісних характеристик

3.8. Гідромінеральна сировина

підземних вод вимогам їх цільового використання та допустимого ступеню впливу на довкілля протягом розрахункового терміну водокористування.

Прогнозні ресурси підземних вод – це оцінені за даними геологічного вивчення надр обсяги підземних вод, що характеризують потенційні можливості їх видобутку з надр на відповідній території.

Експлуатаційні запаси підземних вод підраховують та обліковують у м³/добу чи тис. м³/добу у межах родовищ та їх ділянок за результатами геологорозвідувальних робіт, у тому числі за матеріалами дослідно-промислового видобування, спеціальних досліджень або режимних спостережень на діючих водозаборах.

Прогнозні ресурси підземних вод оцінюють у межах басейнів підземних вод, гідрогеологічних районів, басейнів річок, окремих адміністративно-територіальних одиниць за даними спеціальних розрахунків, а також у межах розвіданих родовищ як обсяги водних ресурсів, що характеризують різницю між потенційними можливостями їх видобутку і підрахованими експлуатаційними запасами.

Прогнозні ресурси підземних вод віддзеркалюють можливість відкриття нових родовищ, є основою для проведення (постановки) пошуково-розвідувальних робіт і враховуються при складанні схем комплексного використання та охорони вод.

Підземні води відносяться до числа найважливіших корисних копалин. Вони мають подвійну природу. З одного боку, це рухома корисна копалина, яка циркулює в гірських породах та її використання потребує видобутку з надр, а з другого, – це частина загальних водних ресурсів планети, що активно взаємодіє з поверхневими водами, атмосферою та іншими компонентами водного середовища. У зв'язку з цим ресурси підземних вод та їх експлуатаційні запаси залежать не тільки від геолого-гідрогеологічних, але й від фізико-географічних, а також антропогенних чинників, які змінюють умови живлення підземних вод, їх якість і можливість видобутку та використання.

Клас підземні води розділяється на групи: води питні, мінеральні, промислові, технічні і теплоенергетичні (рис. 3.66).

Питні і технічні підземні води. *Води підземні питні* – це води, що призначені для задоволення питних і господарсько-побутових потреб населення, а також харчової промисловості й тваринництва. Якісні характеристики питних підземних вод у природному стані або після спеціального водопідготування повинні відповідати вимогам, які встановлені відповідними національними стандартами, нормативами екологічної безпеки водокористування та санітарними нормами.

Питні підземні води поділяють на три види, залежно від якості та необхідності водопідготування й доведення видобутої підземної води до кондицій питної:

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

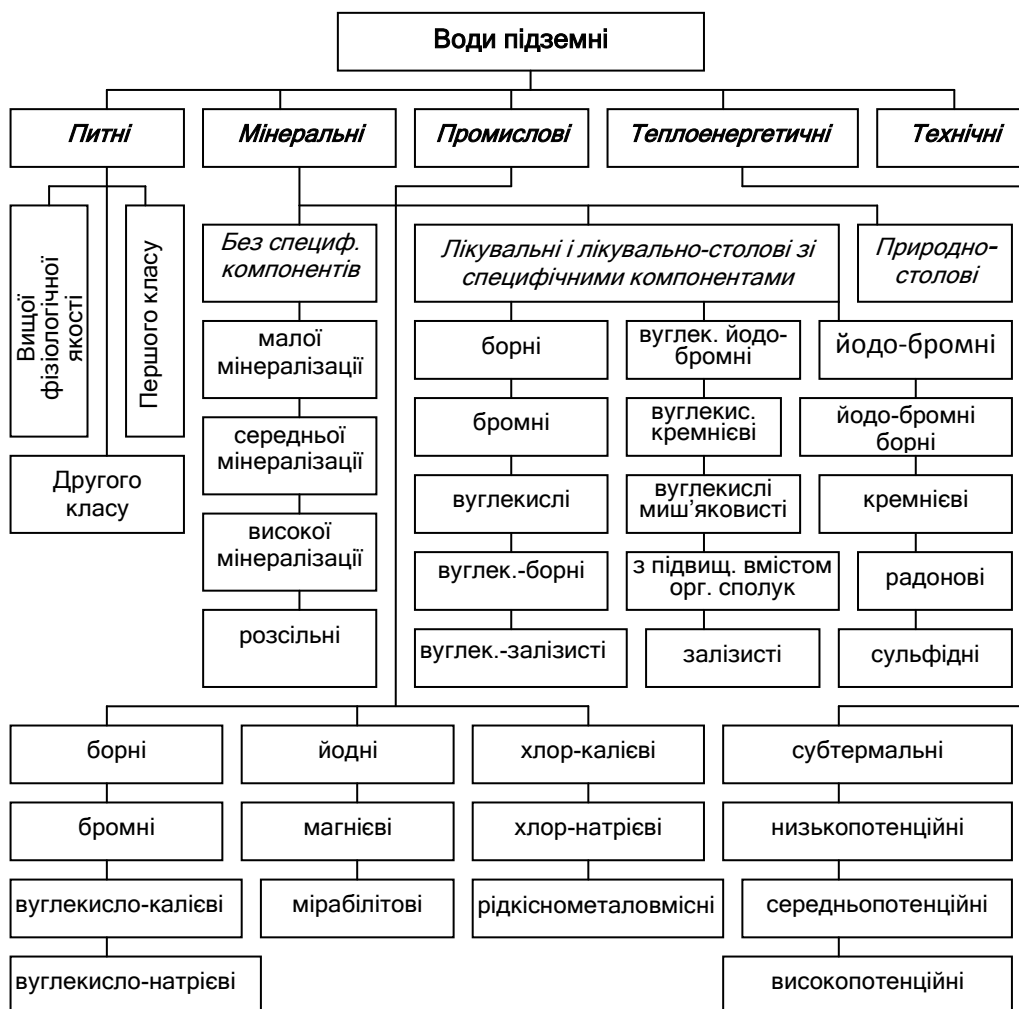


Рис. 3.66. Класифікація підземних вод

- ✓ води підземні питні вищої фізіологічної якості;
- ✓ води підземні питні першого класу (не потребують водопідготовки);
- ✓ води підземні питні другого класу (потребують водопідготовки).

Води підземні технічні – це води призначені для задоволення технічних та технологічних потреб. Якісні характеристики технічних підземних вод у природному стані чи після спеціального водопідготовки мають відповідати вимогам чинних галузевих нормативів або технічним умовам водокористувача.

3.8. Гідромінеральна сировина

Загальні прогнозні ресурси підземних вод в Україні складають 61689,2 тис. м³/добу, з них 57499,9 тис. м³/добу з мінералізацією до 1,5 г/дм³. Вони характеризуються досить нерівномірним розподілом по території країни. Найбільша їх кількість зосереджена в північних і західних областях України: Волинській, Київській, Львівській, Рівненській, Сумській і Чернігівській. Значні обсяги невикористаних підземних водних ресурсів є в Харківській області. Південні та східні регіони України забезпечені підземними водними ресурсами в обмежених обсягах (табл. 3.49).

На 01.01.2011 р. розвідано із затвердженням запасів 467 родовищ питних і технічних підземних вод, які включають 1 102 ділянки із загальними експлуатаційними запасами 15 144,8 тис. м³/добу. При цьому 611 ділянок експлуатувалось, а 491 – знаходилась у резерві. Слід зазначити, що розвіданість прогнозних ресурсів підземних вод загалом по країні складає лише близько 26 %. Найбільш високим рівнем розвіданості (понад 50 %) відзначаються райони з високою потребою в підземних водах. Це центральна та південно-східна частина України. Максимальні відсотки розвіданості прогнозних ресурсів підземних вод відзначаються в АР Крим (91 %), у Дніпропетровській (64 %), Кіровоградській (56 %) та Одеській (55 %) областях. У кількісному відношенні значна частина експлуатаційних запасів підземних вод зосереджена в Донецькій, Київській, Луганській, Львівській, Харківській областях та АР Крим – понад 1,0 млн м³/добу (чи близько до того) у кожній. Запаси розвіданих підземних вод зазначених шести областей складають понад 50 % від їх загальної кількості. Найбільша кількість ділянок розвіданих підземних вод теж знаходиться на територіях Донецької (106), Київської (89), Луганської (79), Львівської (68) областей та АР Крим (85), найменша – у Миколаївській (12) та Чернівецькій (13) областях.

Використання питних і технічних підземних вод склало у 2010 р. 13,6 % від розвіданих балансових (експлуатаційних) запасів та 23,9 % – від балансових запасів, що розроблялися. За адміністративними областями використання вод коливається від 1,9 % у Дніпропетровській обл. до 33,6 % у м. Севастополь.

Із загальної кількості видобутих питних і технічних підземних вод (2 231 тис. м³/добу) у 2010 р. використано 92 % (2 063 тис. м³/добу), у тому числі: на господарсько-питне водопостачання – 1 857 тис. м³/добу (90 %), виробничо-технічне водопостачання – 193 тис. м³/добу (9,4 %), сільсько-господарське водопостачання – 2,9 тис. м³/добу (0,1 %), зрошення – 6,1 тис. м³/добу (0,3 %), виготовлення напоїв – 3,2 тис. м³/добу (0,15 %), розлив – 1,1 тис. м³/добу (0,05 %) (за даними *Геоінформ, 2011*). На виробничо-технічне водопостачання найбільше підземних вод використовується в Донецькій обл. (47 %), а на зрошення земель – у Херсонській обл. (39 %).

У той же час, 167,6 тис. м³/добу (7,5 %) вод було скинуто без використання переважно у вигляді шахтного й дренажного водовідливу.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.49

Основні дані про ресурси, запаси й видобуток питних і технічних підземних вод в Україні у 2010 р.

Адміністративні області	Прогнозні ресурси, тис. м ³ /добу		Видобуток, тис. м ³ /добу		Освоєння, % (ресурси/запаси)
	всього ресурсів	в т. ч. балансові запаси	всього	В т. ч. з балансових запасів	
АР Крим	1 300	1 182	328	229	25/19
Вінницька	885	147	55	14	6/10
Волинська	2 586	350	147	80	6/23
Дніпропетровська	1 092	699	49	12	5/2
Донецька	2 464	1 083	923	135	37/13
Житомирська	628	205	57	11	9/6
Закарпатська	1 081	344	65	27	6/8
Запорізька	1 550	299	101	44	7/15
Івано-Франківська	754	287	21	9	3/3
Київська	4 215	1 894	261	194	6/10
Кіровоградська	404	225	124	12	31/6
Луганська	4 790	1 870	992	376	21/21
Львівська	3 644	1 296	511	344	14/27
Миколаївська	441	81	119	12	27/15
Одеська	736	486	100	30	14/6
Полтавська	4 288	808	230	105	5/13
Рівненська	3 602	445	124	73	3/16
Сумська	3 432	598	125	87	4/15
Тернопільська	2 206	289	82	56	4/19
Харківська	4 109	1 049	153	44	4/4
Херсонська	4 970	923	378	115	8/12
Хмельницька	1 963	457	139	102	7/22
Черкаська	1 806	299	158	13	9/4
Чернівецька	405	173	49	10	12/6
Чернігівська	8 326	584	150	87	2/15
Всього в Україні	61 689	16 087	5453	2231	9/14

На значній частині території держави, за винятком південних і південно-східних областей, є сприятливі умови для суттєвого збільшення використання підземних вод за умови забезпечення раціонального режиму їх

3.8. Гідромінеральна сировина

експлуатації та виконання необхідних водоохоронних заходів. Передусім це стосується експлуатаційних запасів. Тільки за рахунок введення в експлуатацію всіх розвіданих родовищ і ділянок можна збільшити видобуток підземних вод до 10 млн м³/добу. Особливо значні резерви зосереджені в Київській, Луганській, Дніпропетровській, Донецькій, Львівській, Полтавській, Харківській та Херсонській областях (рис. 3.67, 3.68).

Досягнення потужностей водозабірних споруд, що відповідають запасам по кожній ділянці розвіданих підземних вод, можливе за умови належного технічного стану водозабірних споруд, у першу чергу експлуатаційних свердловин. Останні, з часом, втрачають свою продуктивність внаслідок замулювання фільтрів, що призводить до зниження динамічного рівня та збільшення витрат енергії на видобуток підземних вод.

Загалом перспективи розширення використання підземних вод для господарсько-питного та технічного водопостачання існують в усіх регіонах України. Крім того, використання підземних вод у кожному конкретному випадку повинно бути екологічно та економічно обґрунтованим із врахуванням масштабів прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів.

Існуюча екологічна та еколого-геологічна ситуація в Україні є незадовільною. Головними чинниками забруднення ґрунтових вод на більшій частині території України є і залишаються комунальні стоки, стоки тваринницьких комплексів, мінеральні добрива, продукти сільгоспхімії, свинець, марганець, нафтопродукти тощо.

Забруднення міжпластових підземних вод носить локальний характер і залежить від техногенного навантаження на геологічне середовище та захищеності підземних вод. Ділянки забруднення напірних підземних вод шахт знаходяться зазвичай у зоні впливу поверхневого комплексу утилізації дренажних вод гірничодобувних робіт, невпорядкованих складів зберігання промислових відходів, мінеральних добрив й отрутохімікатів, тваринницьких комплексів, нафтопереробних заводів та інших локальних об'єктів.

Суттєвих якісних змін підземні і поверхневі води зазнають внаслідок закриття шахт у районах Західного Донбасу і Кривбасу. При масовому закритті відбувається регіональне підвищення мінералізації підземних вод, що спричиняє зміну хімічного складу в бік підвищення мінералізації на водозаборах, розташованих у долинах рік, а також збільшення мінералізації поверхневих вод водоймищ, що ускладнює функціонування систем централізованого водопостачання промислово-міських агломерацій.

Основна частина техногенного навантаження припадає на території, в межах яких підземні води не захищені від забруднення. Історично так склалось, що великі промислові та адміністративні центри розміщені в долинах рік, до яких приурочені незахищені ґрунтові води. Зосередження в одному місці промисловості та значної кількості населення зумовлює концентрацію місць захоронення відходів, що призводить до формування

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

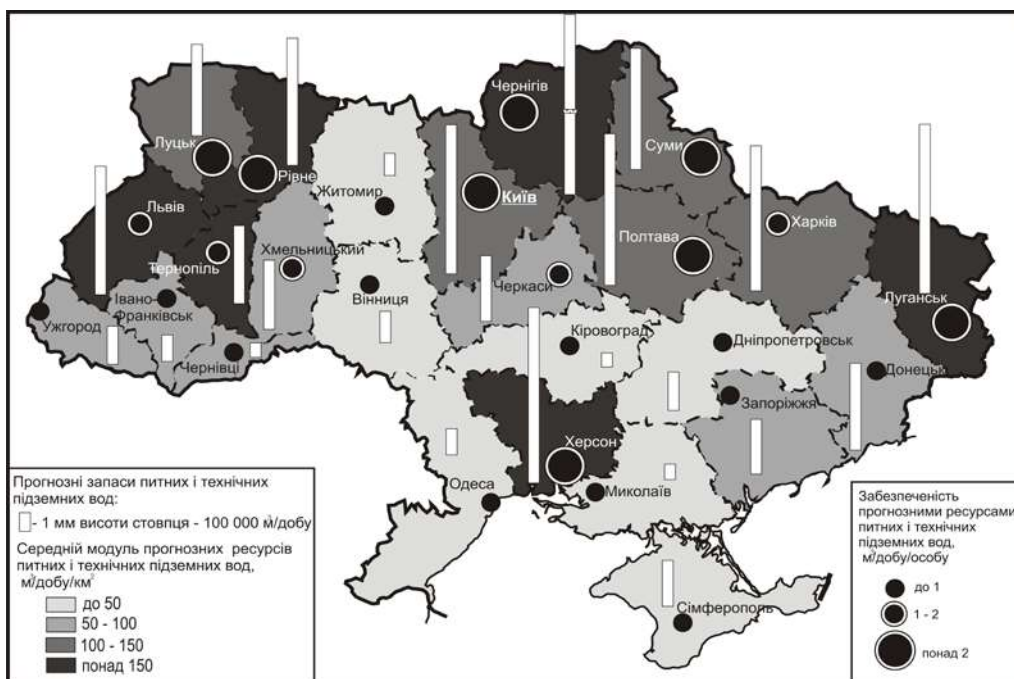


Рис. 3.67. Забезпеченість адміністративних областей України прогнозними ресурсами питних і технічних підземних вод

осередків забруднення підземних вод (промислові зони Донбасу та Кривбасу – Луганська, Донецька, Дніпропетровська і Запорізька області). У південних районах України (Херсонська, Миколаївська, Одеська області) поширені, в основному, сільськогосподарські угіддя, при освоєнні яких використовуються мінеральні та органічні добрива, пестициди, що також позначається на погіршенні якості підземних вод. Таким чином, значне техногенне навантаження на територію природних екранів формує стійкі осередки забруднення підземних вод. Підземні води в зоні впливу цих осередків забруднені хлоридами, сульфатами, нітратами, аміаком, радонідами, фенолами, нафтопродуктами, марганцем, свинцем, стронцієм у кількостях, що в декілька разів перевищують норми гранично допустимих концентрацій.

Із метою запобігання забруднення підземних вод території України створена спостережна мережа моніторингу за станом підземних вод, яка об'єднує 1 031 спостережний пункт.

Мінеральні води. Згідно з Державним класифікатором корисних копалин (ДК 008-2007), мінеральні води за призначенням поділяють на лікувальні, лікувально-столові та природно-столові.

3.8. Гідромінеральна сировина

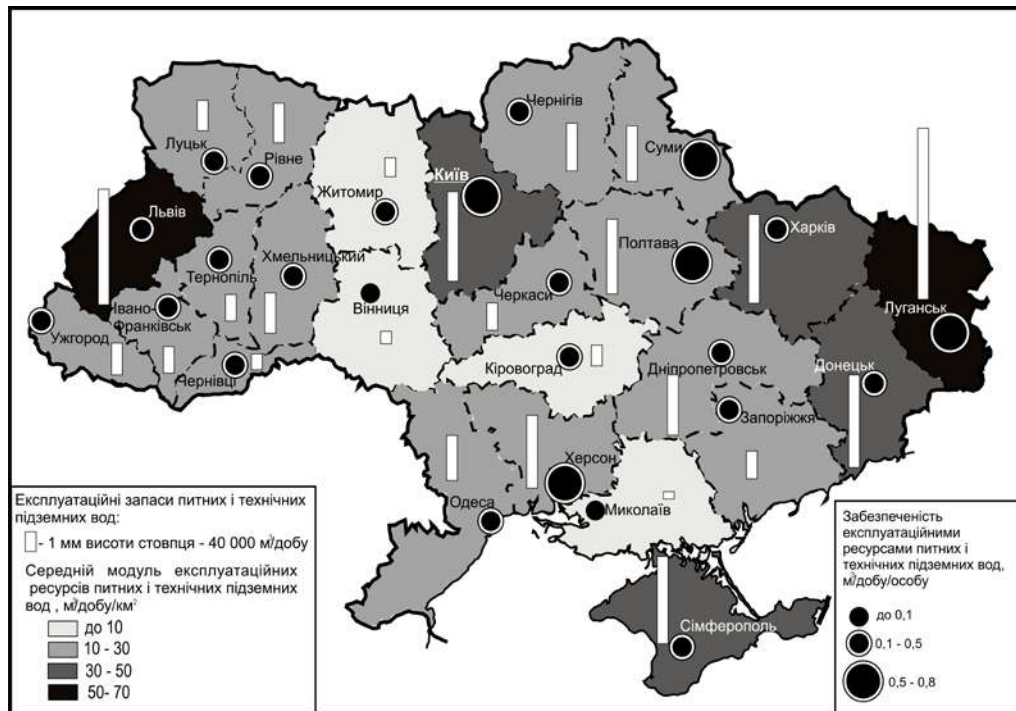


Рис. 3.68. Забезпеченість адміністративних областей України експлуатаційними запасами питних і технічних вод

Води природні підземні лікувальні мають виражену лікувальну і профілактичну дію на організм людини, характеризуються мінералізацією більшою ніж 8 г/дм^3 або меншою з вмістом у них біологічно активних компонентів та сполук не нижче прийнятих бальнеологічних норм, відповідно до кондицій, установлених для кожного об'єкта (родовища), воду яких використовують без додаткової обробки тільки для лікування за призначенням лікаря відповідно до медичних показів.

Води природні підземні лікувально-столові мають лікувальні властивості, характеризуються мінералізацією від 1 до 8 г/дм^3 , стабільністю фізико-хімічного складу, вмістом біологічно активних компонентів та сполук, нижчим за прийняті бальнеологічні норми, відповідно до вимог кондицій, установлених для кожного об'єкта (родовища), які використовують без додаткової обробки, застосовують як лікувальні за призначенням лікаря і як столові напої у разі несистематичного вживання протягом не більше 30 днів з інтервалом три–шість місяців.

Води природні підземні мінеральні природно-столові характеризуються мінералізацією від $0,1$ до $1,0 \text{ г/дм}^3$, стабільністю фізико-хімічного

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

складу, вмістом біологічно активних компонентів та сполук, нижчим від прийнятих бальнеологічних норм, відповідно до кондицій, установлених для кожного об'єкта (родовища), які використовують без додаткової обробки, застосовують як столові напої без обмеження частоти вживання і для приготування їжі. До цих вод можуть бути також віднесені води з мінералізацією до 1,5 г/дм³ після проведення експериментальних досліджень на відсутність лікувальних властивостей.

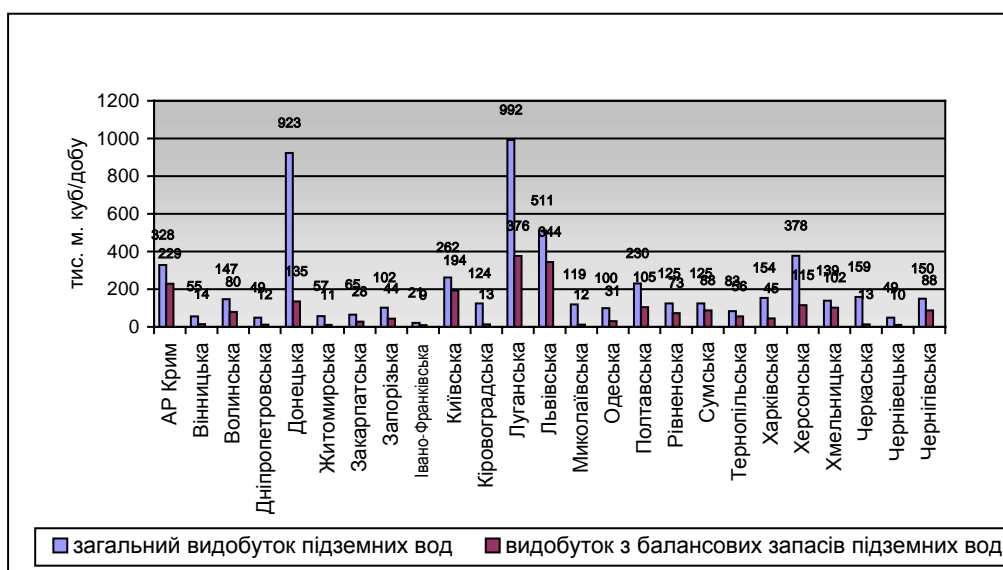


Рис. 3.69. Видобуток підземних вод по адміністративних областях України в 2010 р.

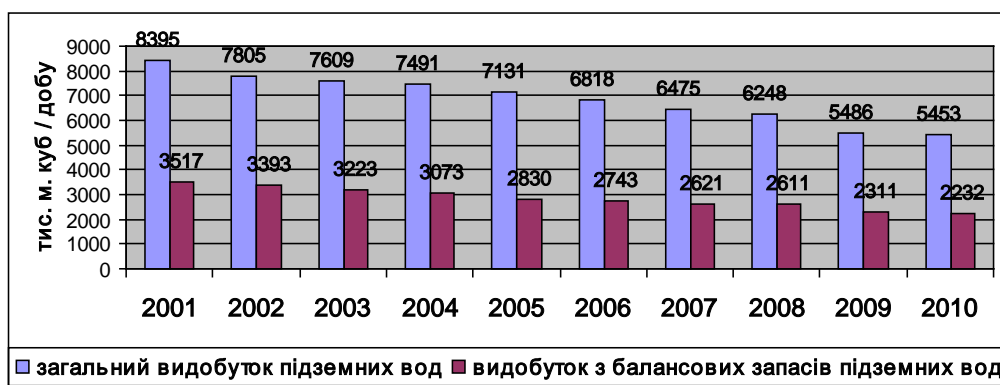


Рис. 3.70. Динаміка видобутку підземних вод в Україні за останнє десятиліття

3.8. Гідромінеральна сировина

У свою чергу лікувальні та лікувально-столові води поділяються на дві підгрупи: води без специфічних компонентів та властивостей і води зі специфічними компонентами й властивостями.

У підгрупі підземних мінеральних вод без специфічних компонентів і властивостей виділені: мінеральні води малої мінералізації (мінералізація від 1 до 5 г/дм³), середньої (5...8 г/дм³), високої (10...35 г/дм³), розсільні (35...150 г/дм³) й міцні розсільні (понад 150 г/дм³). Таким чином, у водах без специфічних компонентів і властивостей лікувальний ефект зумовлений їх основним сольовим складом.

Під специфічними компонентами й властивостями власне розуміють різноманітні гази, органічні сполуки, розчинені у воді, її радіоактивність, температуру тощо. В підгрупі підземних мінеральних вод зі специфічними компонентами й властивостями виділено: мінеральні води вуглекислі, сульфідні, радонові, миш'яковисті, залізисті, з підвищеним вмістом органічних сполук, борні, бромні, йодні, кремнієві.

Крім цього, слід враховувати й те, що ціла низка мікрокомпонентів у природних водах може мати токсичний вплив на людину. Тому встановлені також гранично допустимі концентрації таких речовин у мінеральних водах (*В. Иванов, Г. Невраев, 1964*), наприклад: ванадій – 0,4, миш'як – 0,2, ртуть – 0,02, свинець – 0,3, селен – 0,5, фтор – 5,0, хром – 5,0, уран – 0,5, радій – $5 \cdot 10^{-10}$.

Україна має унікальні природні особливості, які визначають, з одного боку, майже повсюдну наявність проявів, а з іншого – досить велику різноманітність складу мінеральних вод. Із позиції загальних гідрохімічних закономірностей територію країни можна розділити на чотири провінції мінеральних вод: вуглекислих; азотних, азотно-метанових та метанових; киснево-азотних радонових; сірководневих.

Провінція вуглекислих вод тягнє до Закарпатського артезіанського басейну, де вона являє собою витягнуту смугу шириною 50...60 км. Склад мінеральних вод провінції дуже різноманітний – від гідрокарбонатних кальцієвих до хлоридних натрієвих, а за мінералізацією – від прісних до розсолів. Специфічність водовмісних порід визначає своєрідне насичення мінеральних вод мікрокомпонентами, внаслідок чого утворюється широкий спектр лікувальних вод, збагачених залізом, миш'яком, бромом та іншими елементами. У межах провінції формуються вуглекислі води типу "Нарзан", "Боржомі", "Єсентуки", вуглекислі содові води типу "Криниця" та "Усольська", вуглекислі розсоли типу "Келечинська", вуглекислі миш'якові води – "Синьогорська" та "Ля-Бурбуль". Усі вони володіють підвищеною температурою, що збільшує їх бальнеологічну дію.

Крім названої провінції, прояви вуглекислих вод виявлено також у Азово-Кубанському артезіанському басейні (район м. Керч).

Провінція азотних, азотно-метанових та метанових вод охоплює найбільшу площу України. Це основні території усіх артезіанських басей-

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

нів платформних (Передкарпатський, Волино-Подільський, Дніпровський, Донецько-Донський, Причорноморський, Рівнинно-Кримський, Азово-Кубанський басейни) і складчастих (Донецька, Кримська, Карпатська) областей. У межах провінції поширені мінеральні води від гідрокарбонатно-сульфатних та сульфатних до хлоридних натрієвих із мінералізацією від перших грамів на літр до розсолів, найчастіше без специфічних компонентів. Локально зустрічаються води з підвищеним вмістом бромиду, йоду, кремнезему та органічних речовин. Найбільш поширеними типами мінеральних вод провінції є "Московська", "Звенигородська", "Чернівецька", "Учумська", "Країнська", "Миргородська", "Іжевська", "Куяльницька" та ін.

Води провінції із специфічними компонентами представлені залізистими, миш'яковистими, кременистими різновидами з органічними речовинами.

Прояви залізистих вод встановлені в Донецькій гідрогеологічній області, Закарпатському та Волино-Подільському артезіанських басейнах. Миш'яковисті води зафіксовано у Причорноморському артезіанському басейні (район м. Бердянськ). Прояви кременистих мінеральних вод поширені в межах Закарпатського, Волино-Подільського, Дніпровського та Донецько-Донського артезіанських басейнів. Води з підвищеним вмістом органічних речовин представлені типом "Нафтуся". У межах провінції вони практично реалізуються на відомому курорті Трускавець, Збручанському (Хмельницька обл.) та Новозбручанському (Тернопільська обл.) родовищах. Бромні, йодні та йодо-бромні води виявлені у всіх артезіанських басейнах, а також у межах гідрогеологічної області Гірського Криму.

Провінція киснево-азотних радонових вод тяжіє до території гідрогеологічної області Українського щита. За хімічним складом мінеральні води провінції змінюються від гідрокарбонатних до сульфатно-хлоридних, а їх мінералізація становить 5...8 г/дм³ та більше.

Провінція сірководневих вод займає територію Передкарпатського артезіанського басейну, де вона чітко приурочена до поширення гіпсово-ангідритових відкладів неогенового віку. За складом води провінції аналогічні відомому типу "Мацеста".

Станом на 01.01.2011 р. в Україні розвідано й підготовлено до промислового використання 287 ділянок родовищ, які зосереджені на 214 родовищах мінеральних підземних вод (рис. 3.71). Експлуатаційні запаси розвіданих родовищ становлять 88 107,5 м³/добу за категоріями А+В+С₁ та 743,0 м³/добу за категорією С₂. Із загальної кількості розвіданих ділянок родовищ мінеральних вод експлуатується 177 ділянок або 61,7 % (див. табл. 3.49).

Із 219 ділянок усіх мінеральних лікувальних та лікувально-столових вод 111 (50,7 % від загальної кількості затверджених запасів) належить до мінеральних вод *без специфічних компонентів і властивостей*. Вони відомі в 19 адміністративних областях України. Це такі води як "Миргородсь-

3.8. Гідромінеральна сировина

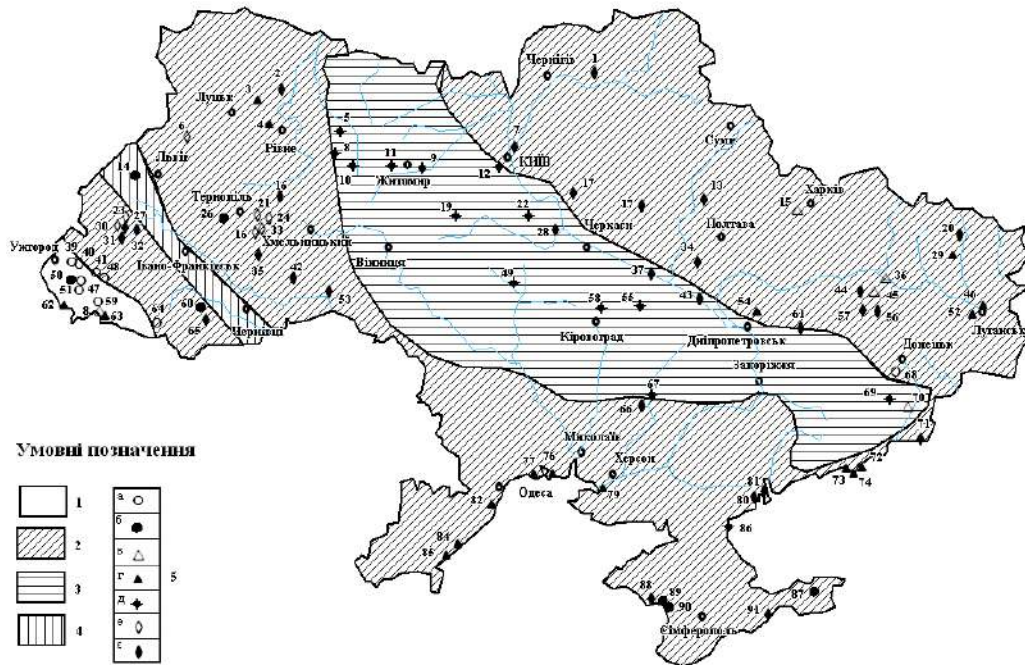


Рис. 3.71. Розташування родовищ мінеральних вод

Умовні позначення: 1–4 – гідрогеологічні провінції: 1 – вуглекислих вод, 2 – азотних, азотно-метанових і метанових вод, 3 – киснево-азотних радонових вод, 4 – сірководневих (сульфідних) вод; 5 – родовища мінеральних вод (а – вуглекислих, б – сірководневих, в – кременистих залізистих, г – бромних, йодо-бромних, д – радонових, е – з підвищеним вмістом органічних речовин типу “Нафтуса”, є – без специфічних компонентів): 1 – Менське, 2 – Степанівське, 3 – Журавичівське, 4 – Жобринське, 5 – Корещьке, 6 – Верхньосиньовидненське, 7 – Броварське, 8 – Шепетівське, 9 – Корбутівське, 10 – Полонське, 11 – Денишівське, 12 – Конча-Заспа, 13 – Власівське, 14 – Великолюбінське, 15 – Березівське, 16 – Теофіпольське, 17 – Драбівське, 18 – Миргородське, 19 – Білоцерківське, 20 – Новопсковське, 21 – Зайчиківське, 22 – Миронівське, 23 – Нафтуса, 24 – Волочиське, 25 – Хмільницьке, 26 – Конопківське, 27 – Трускавецьке, 28 – Мошногірське, 29 – Лиманське, 30 – Східницьке, 31 – Под’ялинське, 32 – Моршинське, 33 – Збручанське, 34 – Новосанжарське, 35 – Новозбручанське, 36 – Слов’яногірське, 37 – Демидівське, 38 – Ужгородське, 39 – Плосківське, 40 – Новополянське, 41 – Келечинське, 42 – Маківське, 43 – Царичанське, 44 – Західно-Слов’янське, 45 – Слов’янське, 47 – Полянське, 48 – Сойминське, 49 – Звенигородське, 50 – Синяківське, 51 – Голубинське, 52 – Луганське, 53 – Муровані Курилівці, 54 – Новомосковське, 55 – Олександрійське, 56 – Кудлинське, 57 – Золотий Колодязь, 58 – Знам’янське, 59 – Шаянське, 60 – Брусницьке, 61 – Солонно-Лиманське, 62 – Берегівське, 63 – Тисенське, 64 – Гірськотисенське, 65 – Буденецьке, 66 – Криворізьке, 67 – Югоку, 68 – Новосілівське, 69 – Великоанадольське, 70 – Андріївське, 71 – Новоазовське, 72 – Бердянське-2, 73 – Лазурне, 74 – Бердянське-1, 75 – Коблівське, 76 – Очаківське, 77 – Куяльницьке, 78 – Чорноморське, 79 – залізний Порт, 80 – Кирилівське-2, 81 – Кирилівське-1, 82 – Одеське-1, 83 – Одеське-2, 84 – Кароліно-Бугазьке, 85 – Сергіївське, 86 – Північно-Сиваське, 87 – Чокрацьке, 88 – Євпаторійське-1, 89 – Євпаторійське-2, 90 – Сакське, 91 – Феодосійське.

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

ка”, “Царичанська”, “Золотий колодязь”, “Куяльницька”, “Броварська” та ін., а також розсоли Моршинського й Слов’янського родовищ, ділянок Помірки і Воротище Трускавецького родовища та ін.

Води *зі специфічними компонентами й властивостями* представляють найбільшу цінність й розвідані в 21 адміністративній області.

За кількістю ділянок із затвердженими запасами переважають мінеральні *радонові води* – 26 ділянок (13,8 %) із загальними запасами 30 982 м³/добу, родовища яких відомі у дев’яти областях, експлуатуються десять ділянок в п’ятьох областях. Серед оздоровниць, які використовують радонові води для лікування – курорти Хмільник і Немирів у Вінницькій обл., Біла Церква і Миронівка в Київській обл.

В Закарпатській обл. на 25 ділянках розвідані *вуглекислі мінеральні води* із загальними запасами 3 498 м³/добу, у т. ч. вісім ділянок вуглекислих, дев’ять – вуглекислих борних, дві – вуглекислих залізистих, дві – вуглекислих кременистих, дві – вуглекислих миш’яковистих, одна – вуглекислих йодо-бромних, одна – вуглекислих залізистих кременистих. Вуглекислі мінеральні води Закарпаття використовують санаторії “Квітка полонини”, “Сонячне Закарпаття”, “Поляна”, “Шаян”, “Верховина” та низка підприємств по розливу мінеральної води.

Бромні мінеральні води розвідані на 22 ділянках у 12 областях з сумарними запасами 9 458 м³/добу. Води цього типу видобуваються на родовищах Солонолиманське (Дніпропетровська обл.), Лазурне (Запорізька обл.), на ділянці “Примор’є” Євпаторійського родовища (АР Крим).

Мінеральні води *з підвищеним вмістом органічних речовин* розвідані на 14 ділянках в трьох областях (Львівській, Тернопільській і Хмельницькій). Загальні запаси їх складають 1 168 м³/добу. Серед них широко відома мінеральна вода “Нафтуся” Трускавецького курорту, “Збручанська Нафтуся” Збручанського і Новозбручанського родовищ та ін.

Сульфідні води розвідані на десяти ділянках у чотирьох областях із загальними запасами 3 792 м³/добу. Найвідоміші курорти, що використовують сульфідну воду для лікування: Синяк (Закарпатській обл.), Любін Великий і Немирів (Львівська обл.), санаторій “Медобори” (Тернопільська обл.).

Кременисті води із загальними запасами розвідані на шести ділянках в чотирьох областях. Найвідоміше родовище Березівське знаходиться у Харківській обл.

Залізисті води відомі в Донецькій обл. (три родовища), де їх загальні запаси становлять 480 м³/добу. Експлуатується Слов’яногірське родовище.

Борні мінеральні води розвідані й експлуатуються в Закарпатській обл.

Йодо-бромно-борні води відомі у Закарпатській, Івано-Франківській та Херсонській областях (238 м³/добу). На Закарпатті – це Велятинське родовище, в Херсонській обл. – родовище Гаряче джерело. На обох родовищах використовують високотермальну мінеральну воду для зовніш-

3.8. Гідромінеральна сировина

нього лікування. Вода Старолисецького родовища в Івано-Франківській обл. холодна й зараз не використовується.

Йодо-бромні води відомі у двох областях: Дніпропетровській (Новомосковське родовище) і Запорізькій (Бердянське), де використовуються для зовнішнього лікування. Загальні запаси становлять 644 м³/добу.

Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України за № 456 від 7 березня 2000 р. в Україні 12 родовищ віднесено до *унікальних мінеральних вод* й 12 родовищ до *рідкісних мінеральних вод* (табл. 3.50).

Мінеральні *природно-столові води* розвідані в Україні на 68 ділянках (63 родовища) із загальними запасами 17 877 м³/добу. Зараз розробляються 45 ділянок в 17 областях (найбільше – у Львівській та Івано-Франківській областях). У 2010 р. розливалось щодоби 1 708 м³, що становить 9,5 % від загальної кількості затверджених запасів природно-столових вод.

В таблиці 3.51 подано основні дані про експлуатаційні запаси та видобування мінеральних підземних вод в Україні на 01.01.2011 р. (*Мінеральні ресурси..., 2011*).

Як видно з таблиці, найбагатші запасами лікувальних мінеральних вод є АР Крим, Вінницька, Запорізька, Закарпатська, Одеська та Полтавська області. Однак використання їх, як правило, не перевищує 17...20 %, складаючи в середньому по Україні біля 5 %. Найбільші обсяги видобутку в 2010 р. зафіксовані в Закарпатській, Харківській, Вінницькій, Полтавській областях та АР Крим (рис. 3.72). Ситуація з мінеральними природно-столовими водами аналогічна. Частка їх використання в областях не перевищує 34 %, складаючи в середньому по Україні біля 9 %, при цьому в деяких областях розвідані запаси взагалі не розробляються (Дніпропетровська, Сумська, Чернівецька та ін.).

Окрім родовищ із затвердженими запасами, нараховується 84 родовища з попередньо оціненими запасами мінеральних вод майже всіх в Україні типів із загальною сумою запасів 71 515 м³/добу.

Отже, Україна володіє різноманітною та значною кількістю запасів підземних мінеральних вод (рис. 3.73). На кожного мешканця України припадає понад 1 дм³ мінеральних вод на добу лише затверджених запасів.

Теплоенергетичні підземні води. Підземні термальні води в Україні згідно із Класифікатором корисних копалин ДК 008 2007 (рис. 3.66) поділяють на: а) теплоенергетичні низькопотенційні (субтермальні) з температурою 20...35 °С; б) теплоенергетичні низькопотенційні з температурою 35...70 °С; в) теплоенергетичні середньопотенційні з температурою 70...100 °С; г) теплоенергетичні високопотенційні з температурою вище 100 °С. За мінералізацією термальні води можуть бути: а) маломінералізовані (1...5 мг/дм³); б) середньомінералізовані (5...10 мг/дм³); в) високомінералізовані (10...15 мг/дм³); г) розсолні (15...150 мг/дм³); д) міцні розсолні (понад 150 мг/дм³). Як правило, теплоенергетичні води вміщують у розчиненому вигляді підвищену кількість мікрокомпонентів, таких як бром, бор,

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Таблиця 3.50

Перелік родовищ унікальних та рідкісних мінеральних вод

№ з/п	Назва родовища	Адміністративна область	Категорії родовищ *	Вид мінеральної води
1.	Голубинське (Лужанське)	Закарпатська	I	вуглекисла
2.	Зайчиківське	Хмельницька	I	з підвищеним вмістом органічних речовин
3.	Збручанське	Хмельницька	I	-//-
4.	Новозбручанське	Тернопільська	I	-//-
5.	Східницьке	Львівська	I	-//-
6.	Трускавецьке (Нафтуса)	Львівська	I	-//-; сульфідна
7.	Келечинське	Закарпатська	I	вуглекисла залізна
8.	Моршинське	Львівська	I	розсолена (≥ 35 г/дм ³)
9.	Новополянське	Закарпатська	I	вуглекисла
10.	Полянське	Закарпатська	I	вуглекисла
11.	Шаянське	Закарпатська	I	вуглекисла
12.	Слов'яногірське	Донецька	I	залізна
13.	Березівське	Харківська	II	кремениста
14.	Броварське	Київська	II	без специфічних компонентів
15.	Волочиське	Хмельницька	II	з підвищеним вмістом органічних речовин
16.	Маківське	Хмельницька	II	-//-
17.	Кирилівське	Запорізька	II	без специфічних компонентів
18.	Плосківське	Закарпатська	II	вуглекисла бромна
19.	Сойминське	Закарпатська	II	вуглекисла
20.	Куяльницьке	Одеська	II	без специфічних компонентів
21.	Миргородське	Полтавська	II	-//-
22.	Мурованокурилівецьке	Вінницька	II	-//-
23.	Степанське	Рівненська	II	-//-
24.	Феодосійське	АР Крим	II	-//-

* I – родовища унікальних мінеральних вод; II – родовища рідкісних мінеральних вод

йод і з цих причин обраховуються й використовуються як мінеральні лікувальні чи промислові. Тому запаси їх родовищ враховані в балансі мінеральних вод й розглянуті вище. Тут обмежимося лише їх переліком. Так, на сьогодні в Україні детально розвідані й взяті на баланс десять родовищ (20 ділянок) термальних вод, зокрема *Сакське*, *Євпаторійське* (субтермальне),

3.8. Гідромінеральна сировина

Таблиця 3.51

Запаси та видобуток мінеральних вод в Україні станом на 01.01.2011 р.

Область	Кількість родовищ	Кількість ділянок	Експлуатаційні запаси, А+В+С ₁ , м ³ /добу	Видобуток, м ³ /добу	В т.ч. скиди і природне розвантаження	Частка використання запасів, %
1	2	3	4	5	6	7
Мінеральні лікувальні води						
АР Крим	9	16	20838	599	68	2,5
Вінницька	6	11	4362	608	–	13,9
Волинська	2	2	290	–	–	–
Дніпропетровська	10	12	2442	335	2	13,6
Донецька	12	14	3159	88	39	1,5
Житомирська	3	5	963	40	–	4,1
Закарпатська	20	33	4148	749	25	17,6
Запорізька	6	6	5231	307	1	5,8
Івано-Франківська	4	4	139	9	0,3	6,5
Київська	3	5	2292	10	–	0,4
Кіровоградська	2	2	433	34	–	7,8
Луганська	6	10	2525	23	0,4	0,9
Львівська	10	21	1831	134	45	4,8
Миколаївська	4	5	1577	4	–	0,2
Одеська	6	14	6702	88	0,9	1,3
Полтавська	12	18	4761	484	3	10,1
Рівненська	5	5	1636	49	1	2,9
Сумська	–	–	–	–	–	–
Тернопільська	2	3	440	8	–	1,9
Харківська	1	2	1065	791	710	7,6
Херсонська	4	4	587	151	133	2,9
Хмельницька	9	11	2871	30	7	0,8
Черкаська	4	5	913	1,6	0,02	0,18
Чернівецька	7	7	556	77	0,3	13,7
Чернігівська	3	3	426	97	4	21,9
Всього в Україні	151	219	70230	4724	1043	5,25
Мінеральні природно-столові води						
АР Крим	–	–	–	–	–	–
Вінницька	4	6	619	334	298	5,6
Волинська	–	–	300	4	2,5	0,6

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

Закінчення табл. 3.51

1	2	3	4	5	6	7
Дніпропетровська	5	5	677	70	–	10,3
Донецька	1	2	4750	1,9	0,1	0,04
Житомирська	–	–	–	–	–	–
Закарпатська	–	–	–	–	–	–
Запорізька	3	3	381	21	–	5,6
Івано-Франківська	6	6	673	99	82	2,5
Київська	1	1	345	–	–	–
Кіровоградська	1	1	50	0,02	–	0,05
Луганська	1	1	72	1	–	1,5
Львівська	12	14	3283	1973	856	34
Миколаївська	1	1	205	44	–	21,4
Одеська	7	7	350	5	0,8	1,3
Полтавська	1	1	150	8,8	0,5	5,5
Рівненська	1	1	100	6,3	5,5	0,71
Сумська	2	2	300	–	–	–
Тернопільська	3	3	2278	53	–	2,3
Харківська	1	1	300	–	–	–
Херсонська	1	1	100	–	–	–
Хмельницька	3	3	890	30	2,8	3,1
Черкаська	2	2	244	36	3,8	13,1
Чернівецька	4	4	210	2,5	–	1,1
Чернігівська	–	–	–	–	–	–
Всього в Україні	63	68	17877	3036	1267	9,8

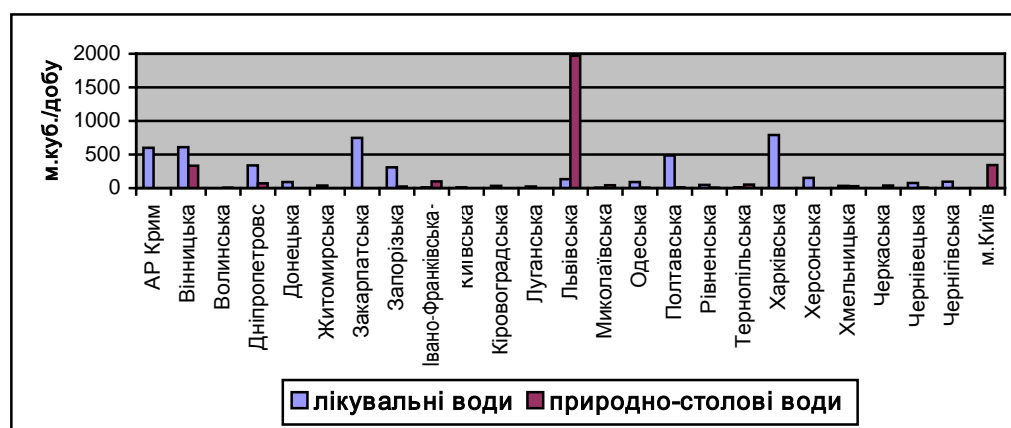


Рис. 3.72. Видобуток мінеральних вод в адміністративних областях України у 2010 р.

3.8. Гідромінеральна сировина

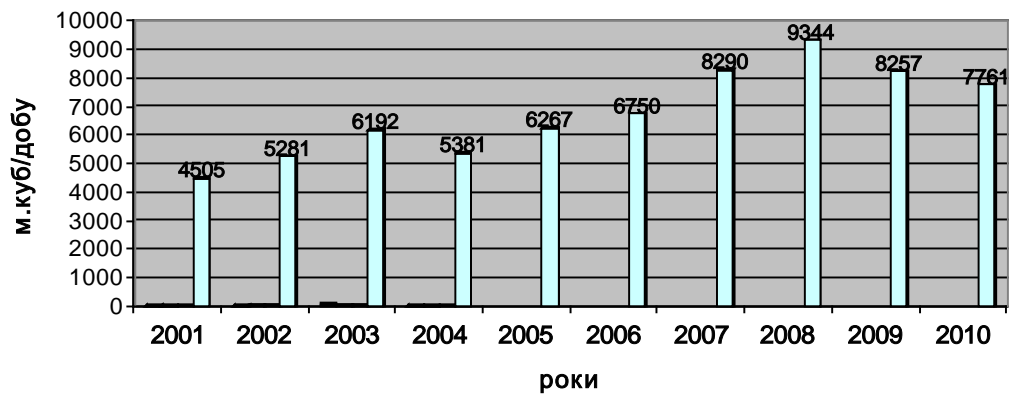


Рис. 3.73. Динаміка видобутку мінеральних підземних вод за останнє десятиріччя

П'ятихаткинське і Новосілківське в АР Крим, Берегівське, Велятинське, Косинське-1, Нижньосолотвинське і Деренівське в Закарпатській обл., "Гаряче джерело" і Північно-Сиваське в Херсонській обл. Мінеральні води Сакського і П'ятихаткинського родовищ маломінералізовані з температурою на усті 53 °С і використовуються для лікувального пиття, в інших випадках термальні води високомінералізовані й використовуються для зовнішнього застосування. Так, борні термальні води Косинського-1 родовища використовуються для наповнення басейну протягом шести місяців на рік, а кількість тепла, що вилучається на протязі сезону становить 795 Гкал, що є еквівалентом 93,5 тис. м³ газу (Н. Пишна, 2008). Йодо-бромно-борні роз-соли Велятинського родовища також використовуються в лікувальних цілях для зовнішнього застосування. Новосілківське родовище в Криму із запасами 3,9 тис м³/добу (В+С₁) на цей час не експлуатується.

Загалом, до власне теплоенергетичних слід відносити єдине Берегівське родовище в Закарпатській обл. із затвердженими запасами 0,871 тис. м³/добу, яке експлуатується з 1973 р. Води родовища круглий рік використовуються в оздоровчих цілях для наповнення плавального басейну. Середня температура вод на вході становить 54 °С, на виході – 27 °С. Видобуток становить 0,081 тис. м³/добу.

Для оцінки ресурсної бази термальних вод регіону Закарпатською геологорозвідувальною експедицією в різних районах області пробурено 20 пошукових свердловин. Грунтуючись на даних цих свердловин співробітниками Інституту технічної теплофізики НАН України здійснено прогнозну оцінку експлуатаційних ресурсів термальних вод, а також можливостей їх застосування для енергетичних потреб. Згідно з їх оцінкою, найбільш придатними для практичного застосування є ресурси термальних вод Берегівського (58 °С), Косинського (52 °С), Теремлянського (89 °С), Велятинського (60 °С), Великопаладського (53 °С), Великобактянського (59 °С)

Розділ 3. Конструктивно-географічний аналіз ...

та Ужгородського (59 °С) родовищ. Основним і найоптимальнішим варіантом використання термальних ресурсів області є задоволення потреб у теплозабезпеченні і гарячому водопостачанні сільськогосподарських і промислових об'єктів, житлових приміщень населених пунктів, що знаходяться поблизу родовищ. Однак, враховуючи, що більшість споживачів знаходиться на значній відстані від свердловин, при транспортуванні теплоносія неминучі втрати теплоенергії. Також температурний діапазон теплоносія у межах 50...60 °С в зимовий період не задовольнятиме вимог споживачів й вимагатиме додаткових затрат на його підігрівання.

В Закарпатській обл. експлуатувалась одна геотермальна установка (1999 р.) для задоволення потреб в теплопостачанні санаторію "Косино", потужністю 1,2 МВт. Інститутом технічної теплофізики спільно з данською фірмою "Noise&Olsen", яка займається реалізацією проектів теплозабезпечення виробничих об'єктів та житлового фонду на основі використання термальних вод в країнах Східної Європи, у 2002 р. розроблено передпроектні розрахунки опалення м. Берегово з використанням термальних вод. Зазначений проект передбачає реконструкцію діючої свердловини і буріння двох нових свердловин, а також модернізацію теплопостачання міста. Загальна вартість проекту склала 10,5 млн дол. США, а період окупності проекту – понад 15 років. Проект може бути реалізований протягом двох років за наявності інвестиційних коштів.

Промислові підземні води. В Україні детально розвідане одне родовище промислових йодних вод – *Північно-Сиваське*. Родовище розташоване на території Генічеського району Херсонської обл. біля с. Щасливцево в межах мілководної лагуни Азовського моря – Сиваша та в північній частині Арабатської стрілки. Східна частина родовища знаходиться під водою Азовського моря.

Запаси йодних підземних вод затверджені у кількості 33,6 тис. м³/добу за категоріями А+В+С₁. Вміст йоду складає 29,8...30,1 г/дм³. Добова кількість видобутого йоду при повному освоєнні родовища складе 1 т/добу. Зараз родовище не розробляється.

3.8.2. Грязі лікувальні. *Грязі лікувальні* – це різні за генезою (органічні й неорганічні) утвори (переважно відклади боліт, озер, лиманів, морських заток, сопкові утвори), складені мінеральними й органічними речовинами і водою, що пройшли складні перетворення внаслідок фізико-хімічних, хімічних і біохімічних процесів, представлені однорідною тонкодисперсною пластичною масою і мають лікувальні властивості. Класифікацію їх за ДК 008 2007 подано на рис. 3.74.

В Україні налічується 66 родовищ лікувальних грязей в 17 областях та АР Крим, з них лише 12 родовищ розвідані детально й затверджені ДКЗ України. На дев'яти ділянках розвідано мулові грязі, приурочені до по-

3.8. Гідромінеральна сировина

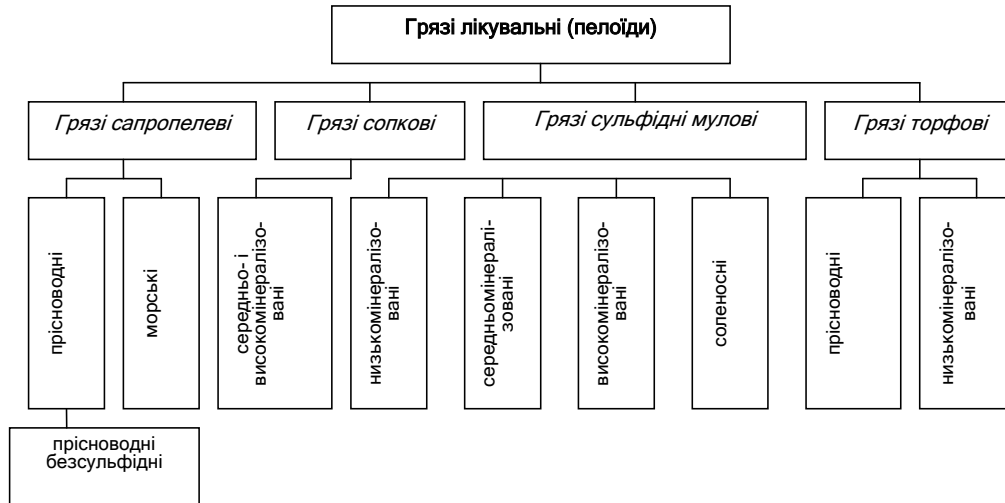


Рис. 3.74. Класифікація лікувальних грязей

верхневих водойм – Сакське родовище в АР Крим, Солоний лиман в Дніпропетровській обл., Ріпне в Донецькій обл., Кирилівське й Обитічне в Запорізькій обл., Бейкуське в Миколаївській обл., Куяльницьке в Одеській обл., Гопри та Чаплинське в Херсонській обл. Торфові лікувальні грязі заплавл розвідані у Львівській обл. (Великолюбінське родовище), Семеренки – в Полтавській обл., Черчинське – в Івано-Франківській обл.

У 2010 р. експлуатувалось десять ділянок лікувальних грязей. Резервними є родовища Обитічне й Бейкуське, не розроблялись Західний басейн Лакського родовища й ділянка Куяльницька-2. Експлуатаційні балансові запаси лікувальних грязей на 1.01.2011 р. становили 1 936 тис. м³ (А+В+С₁), забалансові – 57 тис. м³. Найбільші запаси грязей зосереджені в АР Крим (4 029 тис. м³), а також в Запорізькій (288 тис. м³), Миколаївській (270 тис. м³), Львівській (204 тис. м³) й Одеській (189 тис. м³) областях. Висхідок у 2010 р. в Україні становив 5,6 тис. м³.

**ТИПІЗАЦІЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ
МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ**

4.1. Економіко-географічна типізація мінерально-сировинних ресурсів

Необхідною умовою для визначення напрямків ефективного використання мінерально-сировинних ресурсів є їх економіко-географічні дослідження. Останні встановлюють регіональні географічні закономірності розміщення родовищ корисних копалин, ступінь їх вивченості та освоєння, структуру виробничих зв'язків між підприємствами гірничовидобувної галузі, структуру галузевого та регіонального споживання мінеральної сировини, кон'юнктуру ринку сировини тощо. Економіко-географічні дослідження визначають доцільність розробки та комплексного освоєння родовищ корисних копалин, ступінь і напрямки переробки основної і супутньої мінеральної сировини, можливості та ефективність утилізації гірничопромислових відходів та ін. Розглядаються можливості формування територіально-виробничих комплексів мінерально-сировинного спрямування (як однієї з найдоцільніших і прогресивних форм раціонального використання МСР) на базі окремих розвіданих родовищ чи їх територіальних угруповань. А, як зазначають Л. Руденко, В. Палієнко, Л. Шевченко та ін. (2003), саме формування ТВК на базі родовищ корисних копалин є для України вкрай важливим та їх дослідження мають бути пріоритетними при виборі шляхів оптимізації ресурсокористування.

Що стосується економіко-географічної типізації мінерально-сировинних ресурсів України, то вона запропонована М. Паламарчуком та О. Паламарчуком у 1998 р., у 2004 р. подібну типізацію здійснено для МСР Поділля (М. Сивий, 2004). Залежно від впливу мінеральних ресурсів на участь відповідних галузей в територіальному поділі праці мінеральну сировину об'єднано в чотири групи (I, II, III, IV), за рівнем комплексоутворюючої активності – у три класи (А, Б, В).

Геологи-практики, які займаються пошуками та підготовкою родовищ корисних копалин до експлуатації, розрізняють корисні копалини загальнодержавного та місцевого значення. В Україні віднесення корисних копалин

4.1. Економіко-географічна типізація ...

до загальнодержавного та місцевого значення здійснюється Кабінетом Міністрів України за поданням Державного комітету України з геології і використання надр.

Окрім того, у світі прийнято виділяти для кожної країни стратегічно важливі види мінеральної сировини. Перелік й обсяги запасів останніх визначаються рівнем економічного розвитку країни, структурою матеріального виробництва, геополітичною обстановкою, станом зовнішньо-економічних зв'язків та іншими чинниками. Для прикладу, у США нараховують 94 найменування стратегічних видів мінеральної сировини, у Франції – 13, в Росії – 29 і т. д. В Україні існують різні підходи до визначення стратегічності тих чи інших видів мінеральної сировини. Так, в оновленій концепції комплексної програми наукових досліджень НАН України “Стратегічні мінеральні ресурси України” (2009) останні класифіковано залежно від промислових, економічних і політичних аспектів їх застосування і значимості сировини на шість категорій:

1) ресурси, які повністю забезпечують стратегічні галузі енергетики і промислового комплексу: буре, кам'яне і коксівне вугілля, цирконій, титан, залізо, марганець, графіт, п'єзокварц, гафній;

2) ресурси, що забезпечують високотехнологічні сфери промисловості й енергетики: чистий кремнезем, тантал і ніобій, рідкісноземельні елементи ітрієвої і церієвої груп, торій, індій;

3) ресурси, що імпортуються для забезпечення вітчизняних стратегічних галузей промисловості й енергетики: нафта, природний газ, мідь, свинець, цинк, нікель, боксити, апатит, золото, срібло, платиноїди, алмази, уран (в паливних елементах), плавиковий шпат, олово, скандій, сурма, германій, реній, особливо чиста кварцова сировина, бентонітові глини, ванадій, магнетит та ін.;

4) ресурси, що експортуються та забезпечують надходження валюти: залізо, марганець, титан, частково уран;

5) ресурси для різних сфер стратегічних галузей економіки України, які розвідані, але не розробляються: апатит-титанові руди, нефелін, плавиковий шпат, літієві руди та ін.;

6) стратегічні кольорові метали, які імпортуються в Україну, але наявні перспективні поклади, що потребують довивчення: мідь, фосфорити, апатити, хром, молібден, нікель, золото та ін.

Навіть побіжний аналіз запропонованої класифікації виявляє її громіздкість та непослідовність: одні й ті ж мінеральні види потрапляють у різні категорії (мідь, золото, плавиковий шпат, апатити, фосфорити, титан, залізо та ін.), категорії частково дублюються.

Д. Гурський (2008) усі стратегічно важливі для економіки України корисні копалини поділяє на чотири категорії (А, Б, В, Г). В основу виділення категорій покладено такі критерії як ступінь інтенсивності експлуатації

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

того чи іншого виду мінеральної сировини, її експортний потенціал, величина розвіданих запасів, ступінь вивченості, потреба сировини для господарства України:

а) ресурси інтенсивно видобуваються, мають значні розвідані запаси, є предметом експорту і валютних надходжень;

б) ресурси видобуваються в обмежених обсягах, собівартість на рівні або вище рентабельності, розробка ускладнюється екологічними проблемами, розвідані запаси невеликі чи виснажені, нові родовища недостатньо вивчені, але потреба в них зумовлена розвитком галузей промисловості стратегічно важливих для економіки країни і покривається за рахунок імпорту;

в) родовища в Україні є, розвідані, але сировина видобувається в обмежених обсягах чи не добувається зовсім через відсутність нових технологій та зміни вимог до якості сировини, але потреба може відновитись з освоєнням новітніх технологій збагачення;

г) родовища на даний час не розробляються і недостатньо вивчені, але можуть стати стратегічно важливими для економіки країни у близькій перспективі.

Автором передбачається проведення цілеспрямованих геологорозвідувальних робіт на 48 видів мінеральної сировини, які класифікуються як стратегічні.

В Проекті розвитку мінерально-сировинної бази України до 2030 р. (2009) вся мінеральна сировина також поділена на чотири категорії (А, Б, В, Г), які співпадають з категоріями, запропонованими Д. Гурським для стратегічної сировини.

Затвердження переліку видів стратегічної мінеральної сировини передбачає, окрім вирішення низки нагальних завдань (визначення поточної і перспективної потреби в окремих видах сировини, забезпечення стабільного імпорту дефіцитних видів та ін.), також першочергове бюджетне фінансування розвитку бази стратегічної сировини, визначення пріоритетних об'єктів для інвестування, пошук надійних інвесторів та ін. Останні заходи в нинішніх кризових і посткризових умовах зрозуміло не можуть охоплювати такий широкий спектр мінеральної сировини і визначення державних пріоритетів є обов'язковим. З цих причин, на наш погляд, до стратегічних видів мінеральної сировини в Україні слід віднести передусім:

а) енергетичні ресурси, які видобуваються в недостатній кількості й значною мірою імпортуються (нафта і конденсат, природний газ, уран в паливних елементах, коксівне вугілля);

б) групу кольорових металів, які імпортуються (мідь, свинець, цинк, нікель, алюміній, літій та ін.) та сировину для наукоємких галузей промисловості (рідкісноземельні метали ітрієвої і церієвої груп, тантал і ніобій);

в) групу мінеральних видів з високим експортним потенціалом, як надійне джерело валютних надходжень (залізо, титан, марганець, цирконій, каолін, вогнетриви, облицювальне каміння з магматичних порід та ін.);

4.1. Економіко-географічна типізація ...

г) деякі благородні метали (золото) та неметали (алмази, п'єзокварц).

Зрозуміло, що перелік стратегічних мінеральних видів сировини буде змінюватись залежно від змін у структурі промислового споживання, кон'юнктури світового ринку мінеральної сировини та інших чинників. Так, аналіз світових тенденцій за останні 10...15 років свідчить, що найвищими темпами у світі продовжують зростати видобуток і споживання енергетичних ресурсів, легуючих металів та окремих видів кольорових і рідкісних металів, благородних металів й алмазів, агрохімічної сировини.

Нижче подаємо власний варіант економіко-географічної типізації мінерально-сировинних ресурсів України, у якому збережено підходи, запропоновані (М. Паламарчук, О. Паламарчук, 1998), однак здійснено спробу зближення географічних і геологічних позицій у класифікаціях, покликаних сприяти чіткому визначенню ролі й місця МСР в територіальній та галузевій структурах господарства, визначенню загальнодержавних пріоритетів у розвитку мінерально-сировинного комплексу країни та ін. (рис. 4.1, табл. 4.1).



Рис. 4.1. Функціональна структура мінерально-сировинних ресурсів України

За характером впливу мінеральних ресурсів на участь відповідних галузей (регіонів) у територіальному поділі праці виділено три групи ресурсів: міждержавного (I), загальнодержавного (II) та місцевого (III) значення.

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

Таблиця 4.1

Економіко-географічна типізація мінерально-сировинних ресурсів України

Класи	Групи за територіальною активністю											
	Міждержавного значення (I)			Загальнодержавного значення (II)			Місцевого значення (III)					
	а	б	в	а	б	в	а	б	в	а	б	в
А	Енергетичне кам'яне вугілля			Нафта і конденсат*	Буре вугілля	Горючі сланці						
	Залізні руди*			Коксівне кам'яне вугілля*	Золото* і срібло							
Б	Марганцеві руди			Капійні соли								
	Уранові руди*			Сірка								
В	Кам'яна сіль			Природно-столові, термальні та ін. мінеральні води	Метан вугільних родовищ	Свинцеві руди*						
	Лікувальні мінеральні води			Лікувальні газ*	Нікель-кобальтові руди*	Літвієві руди*						
Б	Титанові руди*			Природний газ*	Хромові руди*	Алюмінієві руди (боксит, алуніт, нефелінові сієніти)*						
	Цирконій і гафній*			Цементна сировина	Магнієві соли	Мідні руди*						
В	Високоглиноземиста сировина (андалузит, силіманіт, квінт)			Рідкісно-земельні елементи ітрієвої і церієвої груп*	Абразивна сировина (кв. пісок, кремій, гранат)	Ртутні руди						
	Каміння облицювальне з магматичних порід					Тантал-ніобієві руди*						
В	Глини вогнетривкі					Апатит						
	Кварцова сировина для вогнетривів					Руди скандію*						
В	Каміння пиляне					Сапоніт						
						Фосфорит						
В						Глауконіт						
						Манезит						
В						Плавиківий шпат						
						Берит						
В						Озокерит						
						Петрургіна						
В						Крейда для соди						
						Мінеральні пігменти						
В						Пірофіліт						
						Польово-шпатові сировина						
В						Бішофіт						
						Соли бромю і йоду						
В						Вапняки для цукроварень						
						Крейда для соди						
В						Мінеральні пігменти						
						Пірофіліт						
В						Польово-шпатові сировина						
						Каміння будівельне						
В						Вапняки для вапна						
						Крейда будівельна						
В						Пісок будівельний						
						Піщано-гравійна сировина						
В						Сировина для грубої і будівельної кераміки						
						Карб. сировина для кормових додатків						
В						Трепел						
						Торф						
В						Сапропель						
						Карбонатна сировина для вапнування ґрунтів						
В						Травертин						
						Карб. сировина для кормових додатків						

* сировина, визначена нами як стратегічна

4.1. Економіко-географічна типізація ...

До *першої групи* віднесено ресурси з високими якісними показниками та значним рівнем територіальної зосередженості запасів і, відповідно, вагомим реалізованим та потенційним експортним потенціалом. Родовища мінеральної сировини, віднесені до цієї групи, можуть і не виділятися потужними запасами, остання ознака цілком здатна компенсуватися їхньою рідкісністю та унікальністю.

До *другої групи* належать ресурси, які ефективно використовуються чи можуть бути використані у межах держави чи окремих регіонів.

До *третьої групи* віднесені мінеральні ресурси, які не впливають на розвиток міжрайонного поділу праці через: 1) значну розповсюдженість; 2) невеликі запаси, низькі якісні показники чи несприятливі умови розробки родовищ. Вважаємо, вслід за (В. Міщенко, 2006), що загальноприйнятий зараз перелік корисних копалин місцевого значення може бути розширений, зокрема, за рахунок віднесення до цієї категорії невеликих родовищ бурого вугілля, пиляльних вапняків, низькоякісних (зернистих) фосфоритів, щебеневої сировини тощо.

Належність родовищ мінеральної сировини до певної групи значною мірою визначається раціональною зоною споживання її самої чи продукції її переробки і певною мірою зумовлена рівнем розвитку продуктивних сил (М. Паламарчук, О. Паламарчук, 1998).

Кожна група ділиться на три підгрупи: а, б і в. До *підгрупи "а"* віднесено родовища корисних копалин, які інтенсивно розробляються зараз і зберезуть своє значення на перспективу; *підгрупа "б"* включає родовища з недостатнім рівнем освоєння мінеральної сировини, обмеженими обсягами видобування через екологічні проблеми, високу собівартість, незначні запаси, недостатню вивченість, відсутність технологічних схем переробки сировини тощо; до *підгрупи "в"* віднесені ресурси корисних копалин, які на цей час не розробляються з різних причин, проте зберігають своє значення для економіки країни і можуть стати об'єктами експлуатації у близькій перспективі.

За рівнем комплексоутворюючої активності виділено три класи: А, Б, В. *Клас А* об'єднує корисні копалини, освоєння яких зумовлює формування складних ТВК мінерально-сировинного спрямування чи сучасних кластерів, побудованих на перевагах територіального поєднання родовищ корисних копалин: як зазначає В. Міщенко (2006), в одних випадках для виробництва певної складної продукції, в інших – для створення підприємств каскадного типу, коли відходи чи супутні продукти одного з них використовуються як сировина для іншого і т. д. *Клас Б* охоплює корисні копалини, які забезпечують комплексоутворення переважно на локальному рівні – на їх базі розвиваються невеликі ТВК – вузли і центри. До *класу В* віднесено корисні копалини, що не мають комплексоутворюючого значення.

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

Таким чином, як видно з рисунка, кожен вид мінеральної сировини, яка розвідана в Україні, може бути означений певним кодом, який характеризує ступінь його комплексуючої й територіальної активності (наприклад, А-Ia – залізні руди, марганцеві руди, тобто сировина з високими комплексуючими властивостями, міждержавного значення, яка інтенсивно розробляється зараз і збереже своє значення на перспективу; В-IIв – магнезит, барит – сировина без комплексуючих властивостей, загальнодержавного значення, розвідані запаси якої на цей час не розробляються і т. д.).

В таблиці 4.1 основні розвідані в Україні види мінеральної сировини класифіковано згідно з викладеними вище принципами.

Таким чином, економіко-географічна типізація МСР України виявляє низку їх особливостей та дає змогу констатувати таке.

1. В Україні переважають мінеральні види сировини з низкими комплексуючими властивостями.

2. Велика кількість видів мінеральної сировини з високими чи середніми комплексуючими властивостями загальнодержавного значення в Україні не розробляється з різних причин (недостатня вивченість, виснажені запаси, екологічні чинники тощо) чи розробляється в обмежених обсягах.

3. Україна володіє значною кількістю мінеральних ресурсів міждержавного значення з високим експортним потенціалом – це передусім залізні, титанові, марганцеві руди, кам'яна сіль, каоліни, уран, високоглиноземна сировина, облицювальне каміння, вогнетриви та ін.

4. В Україні наявний достатньо високий потенціал мінеральних вод міждержавного та загальнодержавного значення, на основі яких формуються великі рекреаційні комплекси. Останні мають чудові перспективи для розширення й ускладнення функціональної структури у майбутньому.

5. Реалізована активність (освоєння) наявного мінерально-сировинного потенціалу міждержавного і загальнодержавного значення загалом недостатня – ціла низка розвіданих родовищ, у т. ч. й сировини стратегічно важливої для економіки України, на цей час не експлуатуються чи освоєні у незначних обсягах (рідкісноземельні елементи ітрієвої й церієвої груп, каменесамоцвітна сировина, п'єзокварц, метан вугільних родовищ, нікель-кобальтові, хромові, мідні, літєві руди та ін.).

6. Інвестиції в геологорозвідувальні роботи повинні сприяти передусім виявленню та оцінюванню стратегічних видів мінеральної сировини, у т. ч. й сировини з високим експортним потенціалом (нафта і конденсат, природний, у т. ч. й сланцевий, газ, коксівне кам'яне вугілля, золото й срібло, алмази, рідкісні землі, кольорові метали, агрохімічна сировина та ін.).

4.2. Районування України за мінерально-сировинними ресурсами

Тривала історія геологічного розвитку території України та сформовані при цьому тектонічні структури й структурно-фаціальні комплекси спричинили достатньо складну територіальну організацію родовищ корисних копалин. Районування території України за мінерально-сировинними ресурсами здійснювалось у свій час І. Горленко (*І. Горленко, 1969*) та ін. (*М. Паламарчук, І. Горленко, Т. Яснюк, 1978; М. Паламарчук, О. Паламарчук, 1998*), проте з цього часу відбулися суттєві зміни територіальної та компонентної структури мінеральної сировини країни, розвідано десятки нових родовищ, змінилися пріоритети у використанні мінеральних ресурсів та ін. З цих причин нами пропонується районування мінерально-сировинного комплексу згідно з останніми даними Геоінформ України про стан мінерально-сировинної бази країни, яке сприятиме оптимізації структури гірничовидобувної галузі, слугуватиме забезпеченню ефективного використання її сировинної бази, визначенню перспектив і напрямків розвитку мінерально-сировинного комплексу країни.

В основу районування покладено прийняту у роботі економіко-географічну регіоналізацію (див. рис. 1.2). На рисунку показано її співвідношення з геологічною та гірничопромисловою регіоналізаціями поєднань родовищ корисних копалин.

На характеристиці останньої варто зупинитись детальніше. Якщо стосовно геологічної та економіко-географічної регіоналізацій поєднань родовищ корисних копалин серед наукового загалу сформувався певний консенсус, то у випадку промислової чи, вірніше, гірничопромислової регіоналізації спостерігаються суцільні різночитання вживаної термінології. Так, наприклад, зустрічаються словосполучення “гірничопромислові території (ГПТ)”, “гірничорудні території”, “гірничопромислові райони (ГПР)”, “гірничорудні райони” та ін. Трактування їх неоднозначне як у географічній, так і в геологічній літературі.

Є. Іванов (*2007*) пропонує під “гірничопромисловими територіями” розуміти об’ємні площі, в межах яких розробляють родовища корисних копалин загальнодержавного значення (кам’яне вугілля, нафта, сірка, солі та ін.), де одночасно проводиться видобування та збагачення мінеральної сировини. Для ГПТ регіонального рівня, частин великих гірничодобувних басейнів, які поділяються на гірничі відводи (шахтні поля), що надані різним користувачам для промислового розроблення загальнодержавних родовищ корисних копалин, пропонується використовувати термін “гірничопромисловий район”.

Під “гірничодобувними територіями” Є. Іванов розуміє площі, в межах яких розробляли, розробляють чи будуть розробляти родовища

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

корисних копалин місцевого значення (переважно різноманітної будівельної сировини, торфу тощо).

Такий поділ вважаємо дещо штучним. По-перше, зараз в Україні майже всі родовища корисних копалин переведені у статус загальнодержавних (за виключенням хіба що цегельно-черепичної, було-щебеневої сировини, сировини для виготовлення вапна і меліорантів). По-друге, існують території, у межах яких не тільки добувають будівельну сировину, але й переробляють її (наприклад, на базі родовищ Миколаївсько-Пустомитівського куцця працює Миколаївський цементний комбінат; на базі родовищ Кам'янець-Подільсько-Чемеровецького макрокуцця – Закупнянський вапняковий завод, ЗАТ “Подільський цемент”, Закупнянський комбикормовий завод, цукрові заводи та ін.). Прикладів можна наводити багато.

На наш погляд, під *гірничопромисловими територіями* слід розуміти різні за площею території, де здійснюється видобуток, збагачення та перероблення корисних копалин будь-якого статусу – міждержавного, загальнодержавного або місцевого значення. Це можуть бути й території, де проводиться лише масштабний видобуток корисних копалин, без їх збагачення чи перероблення, хоча ці процеси фактично завжди супроводжують один одного – цегельні заводи виробляють цеглу з родовищ, які знаходяться поблизу, на кар'єрах з видобутку вапняків, пісковиків чи гранітів здійснюється переробка їх на щебінь, на піщаних кар'єрах проводиться збагачення пісків, на родовищах пиляльного каміння здійснюється випилювання блоків різної форми і розмірів, на кар'єрах облицювального каміння працюють майстерні з випилювання блоків, шліфування їх тощо. При цьому термін *гірничодобувні території* є синонімом, від нього можна й відмовитись, чи вживати паралельно.

Словники подають визначення *гірничої (гірничодобувної) промисловості* як “комплекс галузей важкої промисловості з розвідування родовищ корисних копалин, видобутку їх з надр Землі та збагачення”. Тобто, термін “гірничка” подається як синонім “гірничодобувної” промисловості.

Під “гірничопромисловими районами” в геолого-географічній літературі розуміють найрізноманітніші території. Є. Іванов (2007) пропонує ГПР вважати частини гірничодобувних басейнів (наприклад, у Львівсько-Волинському басейні – Червоноградський та Нововолинський ГПР) та гірничопромислові території регіонального рівня (Роздільський сірчаний, Стебницький соляний та ін.).

З іншого боку, в поняття “гірничопромисловий район” вкладається зовсім відмінний зміст, наприклад, поширені назви ГПР: Уральський ГПР, який співпадає з Уральським економічним районом; Криворізький ГПР, Донецький ГПР, Нікопольський ГПР; найбільший ГПР Африки (територія Зімбабве, Ботсвани і ПАР); великі ГПР: Сілезія, Кузбас, КМА; ГПР Донбасу: Лисичанський, Чистяково-Сніжнянський та ін.; Південний ГПР та його складові частини: Бахмутський, Горлівсько-Щербинівський, Юзівський та

4.2. Районування України за мінерально- ...

інші гірничі округи і т. д. Тобто, гірничопромисловими районами називають різні за площею і щільністю промислового (гірничодобувного) навантаження та характером корисних копалин території. Під ГПР розуміють і невеликі за площею й кількістю гірничих підприємств територіальні поєднання (Бориславський, Стебницький ГПР) і цілі промислові агломерації: Криворізький басейн, Курську магнітну аномалію тощо. Окрім того, геологи практикують і вживання терміну “гірничорудний район”, розуміючи під останнім фактично “гірничопромисловий” чи “гірничовидобувний район” (наприклад, Іршанський титан-апатитовий гірничорудний район, Коростенський гірничорудний район – сировини для будматеріалів тощо (Ю. Третьяков, 2009).

З цих причин, пропонуємо усі гірничопромислові території чітко розрізняти за масштабами гірничопромислового виробництва та площами, на яких воно зосереджене, й, відповідно, поділяти на гірничопромислові центри (ГПЦ), гірничопромислові вузли (ГПВ), гірничопромислові райони (ГПР) та гірничопромислові зони (ГПЗ). Специфічними гірничопромисловими територіями слід вважати гірничопромислові агломерації (ГПА).

Типовим *гірничопромисловим центром (осередком)* може вважатись відокремлене гірничовидобувне підприємство (рудник, шахта, кар'єр), яке експлуатує родовище корисних копалин, поле шахти, а також декілька кар'єрів, що розробляють єдине родовище й компактно зосереджені на невеликій площі.

Гірничопромислові вузли формуються на базі зближених родовищ корисних копалин, які складають кущі або макрокущі. Прикладом таких формувань можна вважати Яворівський ГПВ, утворений на основі експлуатації родовищ однойменного куща, у межах якого Яворівським ДГХП “Сірка” розроблялись Немирівське і Язівське родовища; Глухівецько-Турбівський ГПВ, основою якого є каолінові родовища і поклади облицювальних гранітів Козятинсько-Іллінецького макрокуща, які експлуатуються і збагачуються Глухівецьким гірничозбагачувальним комбінатом, Турбівським каоліновим заводом, Жежелівським кар'єром та ін.; Кременчуцький ГПВ, який сформувався на базі залізородних родовищ Кременчуцького куща та ін. Гірничопромисловими вузлами (а не районами, попри усталену в останні роки традицію), на наш погляд, слід вважати й зосередження декількох видобувних підприємств (шахт), які розробляють окремі шахтні поля у межах одного родовища (наприклад, вугільного). Такими є Червоноградський ГПВ, у межах якого шахтним способом експлуатуються поклади вугілля Межиріченського й, частково, Забузького родовищ, Нововолинський ГПВ, шахти якого розробляють Волинське родовище. Справді, як можна вважати гірничопромисловим районом територію площею біля 180 км² (Червоноградський ГПВ), на якій шахтами розробляється фактично єдине родовище, коли згідно із загальноприйнятою економіко-географічною регіоналізацією район займає площу понад 3 000 км². Цілком логічно було б

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

співвідносити гірничопромислову регіоналізацію з економіко-географічною (див. рис. 1.2), що й пропонується.

Гірничопромислові райони, в нашому розумінні, формуються на основі відпрацювання родовищ корисних копалин, об'єднаних у райони і макрорайони (або басейни, області, згідно з геологічною регіоналізацією). Такими є, наприклад, Криворізький ГПР, сформований на базі залізородних родовищ Криворізького макрорайону (Криворізького басейну); Керченський ГПР, утворений на основі відпрацювання залізородних родовищ Керченського макрорайону (Керченського басейну); Нікопольський ГПР, сформований на базі марганцевих родовищ Нікопольського басейну; Побузький ГПР, підприємства якого базуються на покладах графіту і кольорових металів однойменного району; Слов'янсько-Артемівський ГПР – у межах якого розробляються поклади кам'яної солі, кам'яного вугілля, вогнетривів тощо однойменного макрорайону (у свою чергу, в гірничопромисловому районі функціонують такі гірничопромислові вузли як Слов'янський соленосний, Микитівський ртутний і бентонітових глин, Рубіжанський та ін.).

Під *гірничопромисловими зонами* розуміємо чималі гірничоосвоєні території, які співпадають з найбільшими таксонами економіко-географічного районування – зонами. Вони можуть охоплювати декілька промислово-освоєних басейнів корисних копалин (кам'яновугільних, буровугільних, соленосних, сірчаних тощо) або гірничопромислових районів. Такими в Україні є Донецько-Слов'янська, Прикарпатська та Східно-Українська гірничопромислові зони.

Гірничопромислові агломерації входять до складу ГПР або співпадають з ними і представляють собою територіальні зосередження галузевих та багатогалузевих гірничопромислових центрів і вузлів на порівняно невеликій території (Р. Литвиненко, 1980; М. Паламарчук, І. Горленко, Л. Руденко, 1988; С. Іщук, 1996). Близьким до агломерації є *регіональний кластер* у розумінні М. Енрайта, тобто просторове скупчення взаємопов'язаних підприємств, подібних за своєю спеціалізацією ("географічна агломерація фірм, що зайняті в одній чи декількох споріднених галузях виробництва"). Власне такими ГПА можна вважати Горлівсько-Єнакіївську, Лисичансько-Рубіжанську, Торезо-Сніжнянську (Р. Литвиненко, 1988) та ін. в Донецькому і Слов'яно-Артемівському ГПР та Криворізьку, яка сформована в Криворізькому ГПР.

У територіальній структурі МСР України виділено чотири зони: Придніпровсько-Приазовська, Східно-Українська, Донецько-Слов'янська та Прикарпатська.

Придніпровсько-Приазовська полікомпонентна зона. Зона простягається вздовж правого берега Дніпра, у районі м. Запоріжжя продовжується на лівобережжі й досягає азовського узбережжя. Знаходиться в межах Українського щита, що й зумовило специфіку розвіданих тут родовищ корисних копалин. За переважанням та значимістю провідних корисних

4.2. Районування України за мінерально- ...

копалин зону можна вважати рудною. Розташована вона на території чотирьох областей (Черкаської, Кіровоградської, Дніпропетровської та Запорізької) і характеризується поєднанням багатьох видів мінеральної сировини, провідними серед яких є руди заліза й марганцю, родовища яких мають міждержавне значення, а також займають перші місця за ступенем промислового освоєння. Вагоме місце в компонентній структурі зони належить родовищам бурого вугілля, рідкісних і кольорових металів, графіту, каоліну, нерудної сировини для металургії, будівельних матеріалів.

Висока концентрація родовищ корисних копалин у межах зони, значні (інколи – унікальні) запаси їх, сприятливе поєднання багатьох необхідних для розвитку металургійного виробництва видів сировини спричинили формування тут великих промислових агломерацій: Криворізької, Дніпропетровсько-Дніпродзержинської, у межах яких зосереджені гірничовидобувні, збагачувальні та металургійні підприємства.

У Придніпровсько-Приазовській зоні виділяємо Криворізький, Нікопольсько-Токмацький, Звенигородсько-Дніпропетровський макрорайони та Приазовський район (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Територіальна структура Придніпровсько-Приазовської зони

Криворізький макрорайон охоплює Криворізький залізорудний басейн і Кременчуцький залізорудний район (згідно геологічною регіоналізацією) та є основним регіоном за запасами й видобутком залізних руд в Україні. Макрорайон є полікомпонентним зі значним переважанням родовищ заліза (всього 30 родовищ, з яких 17 експлуатуються). Зараз видобуток зосереджено на гірничозбагачувальних комбінатах (ГЗК) – Центральному, Інгулецькому, Південному, Новокриворізькому Північному та Криворізькому залізорудному комбінаті, ПАТ “МітталлСтіл”, ТОВ “Восток-Руда”, ВАТ “Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча”, ВАТ “Рудник Суха Балка”. За рівнем зосередженості шахт, кар’єрів та ГЗК макрорайон

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

не має рівних у світовій практиці. На основі гірничопромислових підприємств Криворізького басейну сформувалась Криворізька гірничопромислова агломерація.

У межах макрорайону розташовані також родовища урану (Жовторіченське), нікелю (Девладівське) та алюмінію (Високопільське), нерудної сировини: талькових сланців (Валявкінське, Інгулецьке та ін.), мінеральних пігментів (сурик, вохра, мумія), декоративного каміння (джеспіліти, крокодиліт, доломітові мармури), вогнетривких глин (Саксаганське), доломіту для металургії (Фрунзенське), графіту, будівельного і скляного піску, гранітів тощо. Рівень освоєння нерудної сировини в регіоні загалом недостатній.

Кременчуцький монокомпонентний куш розташований на території Полтавської обл., відповідає Кременчуцькому гірничорудному району (за геологічною регіоналізацією) і є північним продовженням Криворізького залізрудного басейну. У межах куща компактно розміщені шість родовищ залізних руд (з півдня на північ): Горішньоплавнівське, Лавриківське, Єристівське, Біланівське, Галецинське та Мануйлівське. На базі перших двох родовищ працює Полтавський ГЗК. Сформований Кременчуцький гірничопромисловий вузол.

Нікопольсько-Токмаківський монокомпонентний макрорайон охоплює власне Придніпровський (Нікопольський) марганцеворудний басейн, розташований на території Дніпропетровської і Запорізької областей, займаючи площу понад 5 тис. км². Рудна площа поділяється на окремі поклади, об'єднані в родовища: Зеленодольське, Нікопольське, Орджонікідзевське, Марганецьке, Великотокмаківське. Здійснюється розробка лише Нікопольського родовища. Східна частина родовища розробляється ВАТ "Марганецький ГЗК", західна – ВАТ "Орджонікідзевський ГЗК", загалом видобуток здійснюється на 14 шахтах і кар'єрах. Збагачення руд проводиться на чотирьох збагачувальних фабриках – Грушевська I, II, Чкаловська й Олександрівська.

Запаси марганцевих руд макрорайону мають міжнародне значення, експорт сировини здійснюється у Росію, Чехію і Словаччину. На базі марганцевих родовищ сформувався Нікопольський гірничопромисловий район. Перспективи макрорайону пов'язуються з майбутнім освоєнням найбільшого в світі за запасами марганцю Великотокмаківського родовища.

Інші мінеральні ресурси макрорайону (будівельні матеріали) мають місцеве значення.

Звенигородсько-Дніпропетровський полікомпонентний макрорайон охоплює основну площу поширення буровугільних родовищ Дніпровського басейну в межах Черкаської, Кіровоградської та Дніпропетровської областей. Провідними корисними копалинами макрорайону є буре вугілля, титан, нікель-кобальт, уран, золото, рідкісні землі, графіт, бентонітові глини, каоліни, нерудна сировина для металургії, поширені також будівельні ма-

4.2. Районування України за мінерально- ...

теріали (цементна, крем'яна, керамзитова сировина, облицювальне і будівельне каміння).

У межах макрорайону виділяємо Олександрійський полікомпонентний район, Верхньодніпровський та Синельниківський макрокущі.

В *Олександрійському районі* переважають буровугільні родовища, які на даний час не розробляються. Східний ГЗК експлуатує два уранових родовища – Ватутінське і Мічурінське, створюється гірничовидобувний комплекс на базі унікального за запасами Новокостянтинівського родовища; ТзОВ “Дашуківські бетоніти” розробляє велике Черкаське родовище бентонітових глин міждержавного значення; з двох великих родовищ вторинних каолінів – ВАТ “Ватутінський комбінат вогнетривів” розробляє Мурзинське родовище; експлуатуються численні родовища будівельних матеріалів (наприклад, облицювальних гранітів – Капустинське, Богуславське, крем'яної сировини – Коноплянське та ін.). Підготовлене до експлуатації Балахівське родовище графіту.

Верхньодніпровський макрокущ об'єднує групу родовищ бурого вугілля (не розробляються), титану, нікелю, талько-магнезиту, вогнетривких глин, пісків формувальних та ін. На базі унікального за запасами комплексного Малишівського розсипного родовища титан-цирконієвих руд працює Вільногірський гірничо-металургійний комбінат, який поставляє сировину Запорізькому титано-магнієвому комбінату й, окрім того, розробляє на родовищі високоглиноземну сировину (дистен-силіманітові руди) й піски формувальні. Розвідані у межах макрокуща промислові поклади нікель-кобальтових руд (Сухохутірське, Девладівське родовища), талько-магнезиту (Правдинське) на цей час не освоєні. Розробляються родовища облицювальних гранітів: Кудашівське, Бовтиське. Промислове освоєння родовищ макрокуща стало базою для розвитку однойменного гірничопромислового вузла.

Синельниківський макрокущ розташований на південний схід від Дніпропетровська у межах Середньодніпровського мегаблоку й нараховує більше десятка родовищ корисних копалин, з них три родовища золота (Сергіївське, Балка Золота, Південне), урану (Сурське), бурого вугілля (Павлівське, Синельниківське), каолінів первинних (Біляївське), флюсових вапняків (Дніпропетровське), вогнетривких глин (Первозванівське), пісків формувальних (Хорошівське, Сухачівське, Таромське), облицювальних гранітів (Янцівське) та ін. Майже всі перераховані родовища на цей час не розробляються, за виключенням покладів облицювального каміння та каоліну (Біляївський збагачувальний комбінат розробляє запаси однойменного родовища).

Приазовський район генетично приурочений до Приазовського мегаблоку Українського щита, що й зумовило специфіку сформованих тут родовищ корисних копалин. Провідною мінеральною сировиною в районі є руди заліза, урану, рідкісних земель, графіту, каолінів, вогнетривів. В межах

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

району досить чітко виділяються Пологівсько-Гуляйпільський макрокущ та Білозерський кущ.

Пологівсько-Гуляйпільський макрокущ розміщений на південний схід від м. Запоріжжя й налічує також більше десятка родовищ основних корисних копалин – заліза (Васинівське, Гуляйпільське), каолінів вторинних (Пологівське-2), пісків формувальних (Пологівське, Оріхівське), глини вогнетривкої (Пологівське-1), бурого вугілля (Оріхівське-1), апатитів і рідкісно-земельних металів (Новополтавське), польового шпату (Балка Великого табору), опок (Новосеменівське), скляних пісків та ін. ЗАТ “Гірничодобувна компанія “Мінерал” та ТзОВ “Пологівський хімічний завод “Коагулянт” розробляють родовища каоліну, вогнетривких глин та формувальних пісків макрокуща й забезпечують сировиною металургійні підприємства Придніпров’я і Донбасу. ВАТ “Оріхівський кар’єр” розробляє однойменне родовище формувальних пісків. З будівельної сировини слід відзначити чотири компактно розташовані родовища скляних пісків, з яких одне експлуатується ТзОВ “Каолін-Азов”, розробляються також поклади будівельного каміння (граніти), піску, суглинків тощо.

Білозерський монокомпонентний кущ розміщений відособлено на південь від району. Основною мінеральною сировиною куща є залізні руди трьох родовищ: Північнобілозерського, Південнобілозерського та Переверзівського, з яких розробляється тільки друге. На базі родовища діє Запорізький залізорудний комбінат, який щорічно видобуває до 3 млн т багатих залізних руд, що не потребують збагачення. За промисловим потенціалом Білозерський кущ є найперспективнішим після Криворізького басейну в Україні. З інших корисних копалин в межах куща розвідані поклади пісків будівельних та цегельно-черепичної сировини.

Донецько-Слов’янська полікомпонентна зона розташована у межах Донецької, Луганської та, частково, Дніпропетровської областей й приурочена до герцинід Донецької складчастої споруди та відкладів Дніпровсько-Донецької западини. Зона поділяється на два макрорайони: Донецький і Слов’янсько-Артемівський (рис. 4.3).

Загалом, у межах зони дуже щільно зосереджена велика кількість родовищ комплексоформуючих корисних копалин міждержавного і загальнодержавного значення, при цьому деякі з них (кам’яне вугілля, кам’яна сіль) характеризуються басейновим типом поширення. Унікальне поєднання різних видів паливно-енергетичної, гірничо-хімічної, технологічної, нерудної сировини для металургії та будівельної сировини зумовило формування тут комплексу видобувних, збагачувальних та переробних підприємств паливно-енергетичного, металургійного, хімічного та будівельного спрямування. Як наслідок, у межах Донбасу утворилися промислові агломерації: Донецько-Макіївська, Стаханово-Алчевська, Горлівсько-Єнакіївська та промислові вузли: Луганський, Красноармійський, Селідовський, Торезо-Сніжнянський, Ровеньківський, Докучаєвський, Краснолуцько-Антрацитівський,

4.2. Районування України за мінерально- ...

Амвросіївський, Лисичансько-Рубіжанський, Краматорсько-Костянтинівський, Артемівський (М. Паламарчук, 1998).

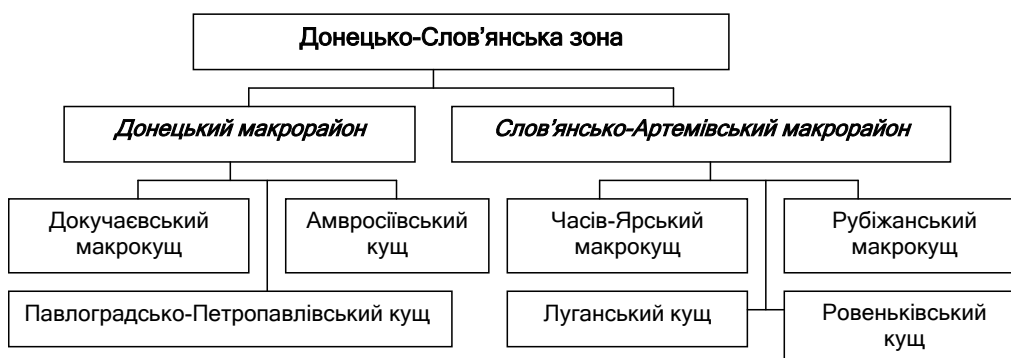


Рис. 4.3. Територіальна структура Донецько-Слов'янської зони

Донецький макрорайон. Родовища макрорайону концентруються у межах Донецької та, частково, Дніпропетровської областей. Головними корисними копалинами міждержавного та загальнодержавного значення тут виступають кам'яне вугілля, вогнетриви, флюсова і цементна сировина.

Монокомпонентний *Павлоградсько-Петропавлівський кущ*, розташований в західній частині макрорайону, охоплює родовища кам'яного вугілля Західного Донбасу й на його базі сформувався однойменний гірничо-промисловий вузол загальнодержавного значення.

У південній частині Донецького макрорайону досить чітко виділяється *Докучаєвський полікомпонентний макрокущ*, який включає компактно розташовані родовища (окрім, звичайно, кам'яновугільних) флюсових вапняків, доломітів і вогнетривів. Тут зокрема Комсомольським рудоуправлінням, яке належить Маріупольському металургійному комбінату імені Ілліча, розробляються багаті поклади флюсових вапняків (чотири родовища), ВАТ "Докучаєвський флюсо-доломітовий комбінат" розробляє доломіти Оленівського, Стельського і Новотроїцького родовищ, ВАТ "Великоанадольський вогнетривний комбінат", ТзОВ "Донбаскераміка" розробляють поклади первинних і вторинних каолінів (Богородицьке і Володимирівське). Окрім того, в межах макрокуща знаходяться родовища вогнетривких глин (Затишанське), глиноземної сировини (Калініно-Шевченківське), рідкісних металів (Мазурівське) та ін., які на цей час не освоєні, численні поклади будівельної сировини (скляних пісків, опок тощо).

Невеликий монокомпонентний *Амвросіївський кущ* включає в основному родовища цементної сировини (мергелі, крейда, глини – всього п'ять родовищ), які дуже компактно розташовані й розробляються ВАТ "Донцемент". На базі родовищ Докучаєвського макрокуща й Амвросіївського куща сформувалися однойменні гірничо-промислові вузли.

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

Слов'янсько-Артемівський макрорайон знаходиться у північно-західній частині Донбасу в межах Донецької, Луганської та Харківської областей. Макрорайон характеризується унікальним поєднанням багатьох комплексних корисних копалин міждержавного і загальнодержавного значення, причому фактично рівноцінних. Більшість з них є базовими для формування різноманітних поєднань промислових підприємств: видобувних, переробних, гірничохімічних, утворюючи територіально-виробничі комплекси мінерально-сировинної орієнтації. Насамперед це поклади таких корисних копалин як кам'яне вугілля, кам'яна сіль, вогнетриви, цементна сировина, ступінь освоєння яких достатньо високий. Окрім того, тут компактно розташовані багаті родовища ртуті, урану, гіпсу, фосфоритів, пісків формувальних, доломітів, крейди для соди, вохри, бурого вугілля, ступінь освоєння яких недостатньо високий.

На базі вогнетривких глин *Часів-Ярського макрокуща* (14 родовищ, з яких десять розробляються) функціонують такі видобувні підприємства як ВАТ "Веско", ЗАТ "Часів-Ярський вогнетривний комбінат", ЗАТ "Курдюмівський завод кислотних виробів", ВАТ "Дружківське рудоуправління", ЗАТ "Вогнетривнеруд", ЗАТ "Південно-Октябрські глини", ЗАТ "Глини Донбасу", Красногорівський та Кіндратівський вогнетривні заводи та ін. Сировина поставляється на понад 200 підприємств України, країн СНД, Великобританії, Італії та ін.

Сировину (крейда, глини) Краматорського комплексного родовища використовує Краматорський цементно-шиферний завод "Пушка".

Родовища формувальних пісків (Гусарівське, Бантишівське, Часів-Ярське) розробляють Гусарівський ГЗК формувальних матеріалів, Часів-Ярський вогнетривний комбінат, Дружківське рудоуправління, продукція яких надходить на машинобудівні та металургійні підприємства України та експортується.

Родовища гіпсів (11 родовищ) Артемівське, Східнопокровське, Михайлівське та ін. розробляються в основному підприємствами німецької будівельної фірми *Knauf* та французької фірми *Lafarge*, які випускають будівельні суміші, щебінь гіпсовий, гіпс фасований та іншу продукцію, а також забезпечують сировиною будівельні, керамічні, фарфорові, шиферні та цементні заводи України. В перспективі заплановано освоєння інвестиційних проектів щодо розвитку гірничо-виробничих комплексів з промисловою розробкою Східно-Відрядівського та Зайцевського-2 родовищ гіпсу.

Великі родовища кам'яної солі Новокарфагенське, Слов'янське та Артемівське розробляються п'ятьма шахтами ДП "Артемсіль", ДП "Слов'янська солевидобувна компанія" та Лисичанським содовим заводом (Новокарфагенське). Для потреб содового виробництва розробляються також два родовища крейди.

Микитівське ртутне поле (сім родовищ) ще донедавна (до 1995 р.) інтенсивно розроблялось Микитівським ртутним комбінатом. Зараз законсервоване.

4.2. Районування України за мінерально- ...

Недостатньо освоєними мінеральними ресурсами в межах макрорайону слід вважати поклади урану (Краснооскольське родовище), бурого вугілля (велике Новодмитрівське родовище), фосфоритів, доломітів, вохри та ін.

Виділяють також *Рубіжанський полікомпонентний макрокущ* та *Ровеньківський монокомпонентний кущ* (М. Паламарчук, 1998). До складу першого входять родовища кам'яного вугілля, природного газу та будівельної сировини місцевого значення.

На базі охарактеризованих територіальних поєднань мінеральної сировини в регіоні сформувались вище згадувані гірничопромислові вузли: Краматорсько-Костянтинівський, Артемівський, Лисичансько-Рубіжанський, Ровеньківський.

Виокремлюємо *Луганський полікомпонентний кущ*, який складають розвідані родовища газу й газоконденсату (15 родовищ), що простягаються лінійно північніше Луганська від границі з Російською Федерацією на північний захід майже до Лисичанська, а також кам'яновугільні родовища.

Східно-Українська полікомпонентна зона розташована на лівобережжі Дніпра й простягається по території п'яти областей: Чернігівської, Сумської, Полтавської, Харківської і, частково, Дніпропетровської. Зона приурочена до Дніпровсько-Донецької западини і характеризується різким переважанням нафтових і газових родовищ над покладами нерудних корисних копалин. Її площа досягає 78 тис. км², загальна кількість нафтових і газових родовищ становить понад 430. При цьому спостерігається певна закономірність у їхньому територіальному зосередженні. В північній частині зони (Чернігівська обл.) розвідана значна кількість нафтових родовищ з великим вмістом розчиненого газу, у напрямку на південний схід нафтові родовища заміщуються газоконденсатними та газовими. Освоєність нафтогазових родовищ зони дуже висока. Вони давно експлуатуються і багато з них уже вичерпали запаси. На базі нафтових родовищ зони працюють нафтопереробні і газопереробні заводи: Кременчуцький НПЗ, Яблунівський, Гнідинцівський, Качанівський ГПЗ.

В межах зони виділяємо два макрорайони: Шебелинсько-Охтирський та Роменсько-Прилуцький (рис. 4.4).

Шебелинсько-Охтирський полікомпонентний макрорайон знаходиться на півдні зони в межах Харківської, Дніпропетровської, Полтавської та, частково, Сумської областей. Кущі, які його формують є переважно монокомпонентними і представлені родовищами газу й газоконденсату, рідше, на півночі макрорайону – нафти. Так, у Харківській обл. розвідано 45 родовищ нафти й 45 родовищ газу, в Полтавській – 30 родовищ нафти й 70 родовищ газу. Головними родовищами з видобутку газу є Шебелинське, Єфремівське, Західно-Хрестищенське, Медведівське, Мелихівське та ін. Серед інших корисних копалин макрорайону є багаті поклади кам'яної солі (Єфремівське), крейди (Шебелинське та ін.), скляних пісків (Бересто-

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

веньківське, Новоселівське та ін.), бішофіту (Полтавське), мінеральних пігментів, будівельних матеріалів (пісок будівельний, цегельно-черепична, керамзитова сировина тощо). На базі мінеральних вод Миргородського родовища функціонує однойменний курорт загальнодержавного рівня. Переробку газу й газоконденсату здійснює Шебелинський газопереробний завод.



Рис. 4.4. Територіальна структура Східно-Української зони

Децю відособлене положення в межах макрорайону займає *Перещепинський кущ*, розташований у Дніпропетровської обл. й складений в основному газовими й газоконденсатними родовищами (Перещепинське, Левенцівське, Михайлівське та ін., всього понад 20 родовищ), освоєння яких матиме вплив на паливний баланс Придніпров'я. У межах куща відомі також поклади вогнетривкої сировини, яка не розробляється.

Роменсько-Прилуцький макрорайон займає північну частину зони (територія Чернігівської, Сумської та Полтавської областей) й нараховує тільки в Чернігівській області 30 родовищ нафти і конденсату та 40 родовищ газу, значна кількість родовищ зосереджена у південно-західній частині Сумщини та північному заході Полтавщини. Найбільш вагомими за обсягами видобутку нафти є родовища Леляківське, Гнідинцівське, Анастасівське, Глинсько-Розбишівське, Качанівське, які дали понад 70 % нафти, добутої в Дніпровсько-Донецькій западині й стали базовими для розвитку нафтодобувної промисловості України. Окрім нафтових і газових родовищ у межах макрорайону відомі поклади бурого вугілля (Сула-Удайське родовище), кам'яної солі (Роменське), бішофіту (Новоподільське), будівельної сировини.

Переробка газу здійснюється на Яблунівському, Качанівському та Гнідинцівському газопереробних заводах.

У північних кущах (*Прилуцькому, Ічнянському*) різко переважають нафтові й нафтогазоконденсатні родовища.

4.2. Районування України за мінерально- ...

Освоєння нафтогазових родовищ макрорайону спричинило формування Прилуцького ГПВ, який спеціалізується на видобуванні нафти.

Прикарпатська зона розташована у межах Львівської та Івано-Франківської областей й територіально пов'язана з Передкарпатським крайовим прогином. Зона об'єднує декілька значних територіальних зосереджень родовищ корисних копалин (згідно з геологічною регіоналізацією): Передкарпатську нафтогазоносну область, Передкарпатський сірконосний басейн, Передкарпатський калієносний басейн, Дністровський гіпсоносний район та ін. Таким чином, зона є полікомпонентною, з високим рівнем концентрації та освоєння родовищ переважно міждержавного та загальнодержавного значення. Для неї характерна кущова форма територіального поширення родовищ корисних копалин. Зокрема виділяються такі макрокущі, як Бориславсько-Стебницький, Долинсько-Калуський, Яворівський, Роздольський, Миколаївсько-Пустомитівський, Надвірнянський, Більче-Волицький та Старосамбірський кущі (рис. 4.5).



Рис. 4.5. Територіальна структура Прикарпатської зони

На базі кущів внаслідок інтенсивної гірничовидобувної та переробної діяльності формувалися ГПВ: Яворівський сірчаний, Роздольський сірчаний, Бориславський нафтово-озокеритовий, Миколаївський цементний, Стебницький солєносний.

Долинсько-Калуський полікомпонентний макрокущ включає нафтові родовища (понад 14), більшість з яких уже відпрацьовані і зараз не розробляються: Долинське (розробляється), Струтинське, Рожнятівське, Ріпнянське, Луквинське, Верхньо-Вільхівське та ін., а також родовища кам'яної солі (Долинське і Болехівське), на базі яких працював Долинський солєвварювальний комбінат, що об'єднував два заводи: Долинський і Болехівський. Останні розробляли родовища природних розсолів. Зараз виробництво призупинено. Призупинено також розробку двох груп зближених родовищ калійних і калій-магнієвих солєй: Калуш-Голинської (три родовища) і

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

Марково-Росільнянської (п'ять родовищ), а також п'ять відокремлених покладів (Тростянецького, Кадобна та ін.). З 1967 по 2005 рр. функціонувало ВАТ "Оріана", до складу якого входили дві шахти, кар'єри, сульфатна фабрика та фабрика грануляції. Відомі також поклади озокериту (два родовища), які на цей час не розробляються.

На основі родовищ макрокуща ще донедавна повнокровно функціонував потужний ТВК мінерально-сировинної орієнтації, який включав підприємства нафтовидобувні, нафтохімічні, органічного синтезу, виробництва мінеральних добрив, кухонної і технічної солі тощо. Зараз на місцевій сировині працюють Долинський газопереробний завод, Долинський солекомбінат, ТзОВ "Карпатнафтохім" у Калуші.

Бориславсько-Стебницький макрокущ подібний за компонентним складом мінеральної сировини й характером спеціалізації гірничопромислового виробництва до вищеохарактеризованого. Знаходиться на території Львівської обл. Тут зосереджені нафтогазоконденсатні родовища: Бориславське, Східницьке (обидва розробляються), Орів-Уличнянське, Янківське та ін. – всього 14 родовищ, на базі яких сформувався Бориславський нафтопромисловий вузол. Більшість нафтогазоносних родовищ пов'язані з соленосними відкладами, які перекривають нафтоносні породи (Стебницький соленосний вузол, який включає Стебницьке, Доброгостівське, Дрогобицьке родовища калійних і натрієвих солей).

На межі XIX і XX ст. діяло багато різних за потужністю нафтопереробних заводів, а також озокеритові копальні Борислава. З 1996 р. видобуток озокериту припинено, видобуток нафти продовжується й зараз.

Стебницький ГПВ сформувався на базі сольових покладів 15 родовищ у Львівській обл. Тут діяло ДГХП "Полімінерал" (шахти, рудники, збагачувальна фабрика). Зараз виробництво у Стебнику законсервоване.

В межах макрокуща розвідано низку родовищ мінеральних вод (Трускавецьке, Східницьке), на основі експлуатації яких функціонують відомі курорти, сформувався Трускавецько-Східницький курортно-рекреаційний вузол.

Два кущові скупчення родовищ корисних копалин: Роздільське та Яворівське розташовані у межах Передкарпатського сірконосного басейну. *Роздільський кущ* включає Роздільське, Подорожненське, Любінське і Тейсарівське сірчані родовища. На базі перших двох родовищ донедавна працювало Роздільське ДГХП "Сірка" (видобувні роботи зупинено у 2000 р.), сформувався Роздільський ГПВ. *Яворівський кущ*, розташований на північному заході басейну, включає Язівське й Немирівське сірчані родовища, а також поклади нафти (Коханівське), природного газу (Свидницьке, Ретичинське, Коханівське, Вишнянське), будівельних матеріалів. На основі сірчанних родовищ куща до 2001 р. функціонувало Яворівське ДГХП "Сірка" й відповідний гірничопромисловий вузол із сірчаною спеціалізацією.

4.2. Районування України за мінерально- ...

Більче-Волицький куш приурочений до Більче-Волицького нафтогазоносного району й розташований у Львівській обл. Складений в основному газовими і газоконденсатними родовищами (біля 30), з яких деякі розробляються. Включає також поклади торфу, цегельно-черепичної сировини. Найбільшими родовищами куща (із запасами газу понад 10 млрд м³) є Залужанське і Летнянське.

Миколаївсько-Пустомитівський куш площею понад 1 000 км² розташований на території однойменних районів Львівщини. Тут спостерігається дуже щільне зосередження покладів передусім будівельної сировини: цементної (Добрянське, Розвадівське, Кагуєвське, Пісківське родовища – вапняки, опоки, глини), піщаної (Великоглібовицьке), гіпсової (Дністровський гіпсоносний район), цегельно-черепичної, бутово-щебеневої, вапняної, а також торфу (понад 20 родовищ). На базі родовищ куща функціонує комбінат “Миколаївцемент”, численні кар’єри будівельної сировини. Гірничодобувні та переробні підприємства куща можна розглядати як Миколаївський ГПВ.

Старосамбірський куш (Львівська обл.) сформований п’ятьма нафтовими родовищами й покладами будівельної сировини.

Надвірнянський куш розташований в Івано-Франківській обл. Його основу становлять нафтові, нафтогазоконденсатні й газоконденсатні родовища, які складають південну частину Бориславсько-Покутського нафтогазоносного району (всього 10 родовищ). В межах куща відомі також поклади озокериту (Старунське і Дзвиняцьке) та менілітових сланців. На сировині родовищ куща працює Надвірнянський нафтопереробний завод.

Наслідком освоєння родовищ корисних копалин Прикарпатської зони стало формування великого територіально-промислового комплексу мінерально-сировинної орієнтації – Прикарпатської гірничопромислової зони.

Нижче подано коротку характеристику територіальних поєднань мінеральних ресурсів України, які не ввійшли до складу охарактеризованих зон, займаючи дещо відособлене розташування.

Закарпатський макрорайон охоплює територію Закарпатської обл. (понад 12 тис. км²) і генетично приурочений до структур Закарпатського внутрішнього прогину та, частково, Карпатської складчастої області. Складається з декількох кушів (рис. 4.6).

Берегово-Біганський полікомпонентний куш складають родовища кольорових металів Берегово-Біганського рудного району. Сюди належить Квасівське родовище срібла, Мужієвське золото-поліметалічне, Біганське барит-поліметалічне (із золотом), Берегівське поліметалічне та Куклянське золото-поліметалічне родовища. Усі родовища на цей час не освоюються. Окрім того, серед корисних копалин куща слід назвати алуніти (алюмінієва сировина), барити, мінеральні води, скляну сировину (Ардівське родовище), природні сорбенти (три родовища перлітів), каоліни та ін. Зважаючи на дефіцитність представленої у кущі сировини, більшість родовищ куща мають добрі перспективи освоєння уже в недалекому майбутньому.

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

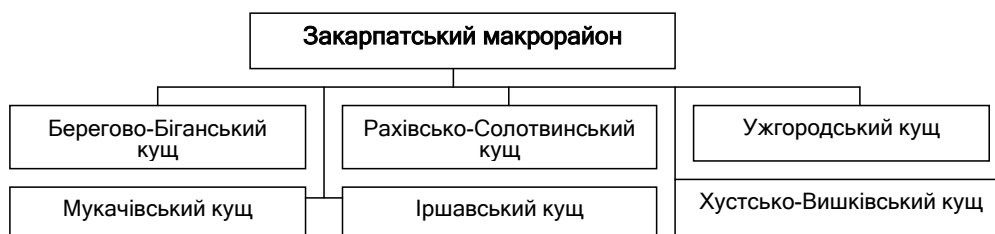


Рис. 4.6. Територіальна структура Закарпатського макрорайону

Рахівсько-Солотвинський полікомпонентний куц розташований в південно-східній частині макрорайону і складений родовищами кам'яної солі (Солотвинське), доломітів (Кузинське та ін.), облицювального каміння (мармури Трибушанського родовища, туфи), золота (Сауляк), природного газу, глин, мінеральних вод (Рахівське, Богданське, Кобилецько-Полянське та ін.). На базі Солотвинського родовища кам'яної солі функціонував Солотвинський гірничопромисловий центр, зараз тут створено рекреаційний центр (підземна алергологічна лікарня та ін.).

Ужгородський куц складений, в основному, родовищами будівельних матеріалів (пісок будівельний, андезит, андезито-базальт, глини) та мінеральних вод (Ужгородське та ін.).

Мукачівський куц представлений покладами тугоплавких глин, андезитів, глин та мінеральних вод (Мукачівське, Латорицьке та ін.).

Іршавський куц включає три родовища бурого вугілля, одне з яких (Ільницьке) частково розробляється, будівельних матеріалів (вапняків, андезитів, туфів, глин), а також бентонітів (Ільницьке) та мінеральних вод (Іршавське та ін.).

Хустсько-Вишківський куц сформований з родовищ цеолітів та ртуті Вишківського геологорудного району, а також будівельних матеріалів (андезиту, андезито-базальту, туфів, глини), мінеральних пігментів, бентонітів, мінеральних вод (Шаянське, Велятинське та ін.). На базі Шаянських мінеральних вод функціонує однойменний курортно-рекреаційний центр, ДП "Сокирницький цеолітовий завод" та ТзОВ "Закарпатський цеолітовий завод" розробляються унікальні поклади цеолітів (Сокирницьке і Саригич).

Львівсько-Волинський макрорайон охоплює територію Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну (біля 10 тис. км²) і включає родовища кам'яного вугілля: Волинське, Забузьке, Межиріченське, Буське, Тягівське і Любельське, природного газу (Великомостівське) та будівельних матеріалів. На основі відпрацювання запасів вугільних родовищ макрорайону сформувався однойменний гірничопромисловий район, який включає два гірничопромислові вузли: *Волинський*, в межах якого функціонують чотири шахти та *Червоноградський* (десять шахт і Червоноградська вугле-

4.2. Районування України за мінерально- ...

збагачувальна фабрика). Південно-Західний вугленосний район (Тягівське і Любельське родовища) перспективний для відкриття нових копалин.

Подільський макрорайон виокремлено як такий, що охоплює компактно розташовані родовища корисних копалин трьох подільських областей (Тернопільської, Хмельницької і Вінницької) й приурочений до західного схилу Українського щита. Макрорайон розділено на шість субрайонів, під якими розуміємо територіальні структури близькі до районів, площею часто понад 3 000 км², зі значною кількістю родовищ, які споріднені приуроченістю до певних стратиграфічних горизонтів та розташовані у межах окремих структурно-геоморфологічних районів (наприклад, Хмельницький субрайон територіально майже співпадає із Східно-Подільською структурно-пластовою рівниною). Таким чином, в основу виділення мінерально-сировинних субрайонів покладено два основних принципи: історико-геологічний і територіальний (територіальної цілісності). Територіальна структура МСР Подільського макрорайону показана на рис. 4.7.

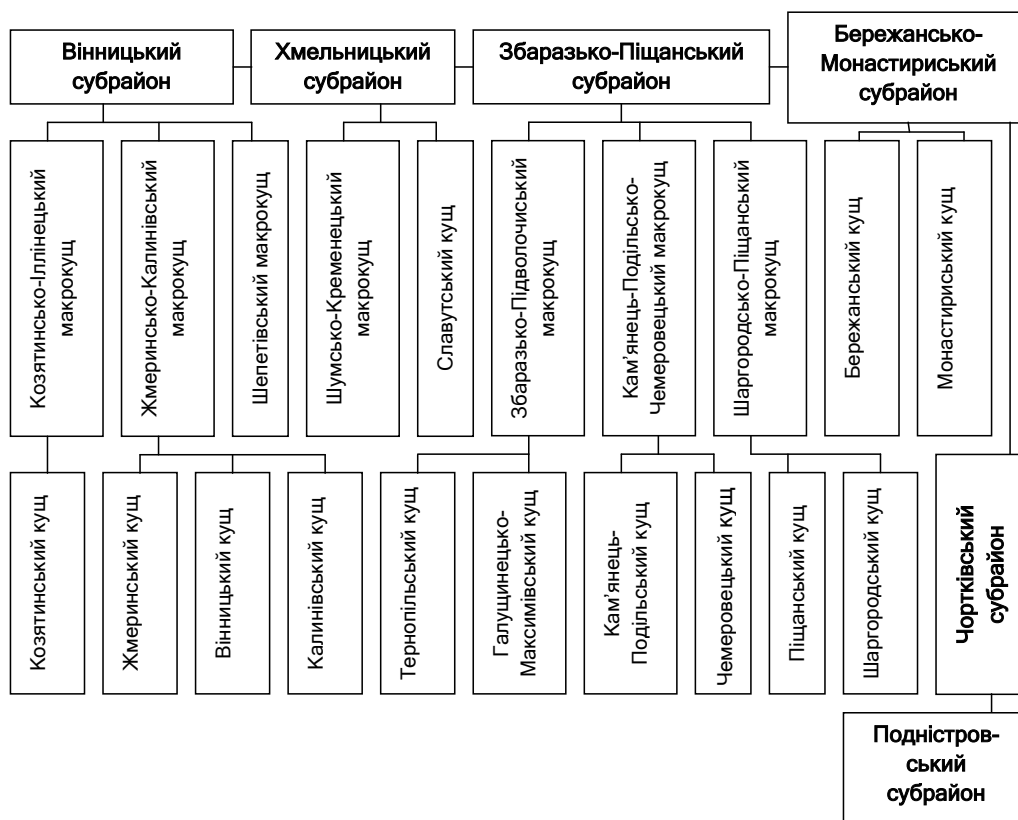


Рис. 4.7. Територіальна структура Подільського макрорайону

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

Основною сировиною *Вінницького мінерально-сировинного субрайону* є гранітоїди архейсько-протерозойського комплексу, які використовуються як будівельне каміння, поширені також глинисті породи, пісок будівельний, каміння облицювальне, торф, буре вугілля. Специфічними видами мінеральної сировини, типовими лише для цього субрайону є первинні каоліни, графіт, гранат, пеліканіт, флогопіт, мінеральні радонові води.

В межах *Козятинсько-Іллінецького макрокуща* компактно зосереджені найбільші каолінові поклади Поділля (Великогадоминецьке, Глухівецьке, Жежелівське та ін.), які мають міждержавне значення, експлуатується велике родовище облицювальних гранітів (Жежелівське) міждержавного значення, відкрито велике родовище кремнієвих мінеральних вод. МСР макрокуща слугують основою для функціонування невеликого Глухівецько-Турбівського гірничопромислового вузла з виразною мінерально-сировинною орієнтацією. Специфікацією вузла є видобуток й переробка каолінової сировини (Турбівський каоліновий завод, Глухівецький каоліновий комбінат). Враховуючи перспективу введення в експлуатацію великого Великогадоминецького родовища, можна прогнозувати розширення структури вузла та практично необмежені можливості для забезпечення каоліновим концентратом внутрішнього ринку та експорту.

Для *Жмеринсько-Калинівського макрокуща* характерне домінування родовищ гранітоїдів, які розробляються як будівельне каміння, а також сировини для будівельної кераміки.

Родовища гранітоїдів з високим ступенем освоєння різко переважають і в межах *Шепетівського макрокуща*. Специфічною сировиною тут є група дуже щільно зосереджених родовищ первинних каолінів (Майдан-Вильські родовища, Полянське, Дібрівське та ін.) з високим ступенем освоєння й загальнодержавного значення, а також Буртинське родовище графіту й тугоплавких глин міждержавного значення, яке готується до експлуатації. На базі комплексного Шепетівського чи (Шепетівсько-Полонського) макрокуща сформувався однойменний гірничопромисловий вузол, в якому зосереджені різногалузеві підприємства, зорієнтовані на видобуток і споживання каолінів (Майдан-Вильський комбінат вогнетривів, Буртинський і Купинський заводи вогнетривів, Полонський завод "Маяк", Полонський фарфоровий завод, Понінківський паперово-картонний комбінат, Дібрівський завод вогнетривкої цегли, підприємства фарфоро-фаянсової галузі в Баранівському районі Житомирської обл. та ін.). Таким чином, в північних районах Хмельницької й Вінницької й на південному заході Житомирської областей формується великий різногалузевий комплекс, який може об'єднати обидва гірничопромислові вузли (Глухівецько-Турбівський і Шепетівсько-Полонський), а також сусідній Славутський ГПВ.

Хмельницький мінерально-сировинний субрайон охоплює північні райони Тернопільської, а також центральні й північно-західні райони Хмельницької областей. Основними МСР субрайону є сировина для грубої і буді-

4.2. Районування України за мінерально- ...

вельної кераміки, керамзитова сировина, піски будівельні й торфи. Специфічною сировиною є будівельна крейда і зернисті фосфорити.

У складі *Кременецько-Шумського макрокуща* переважають торфові родовища, поклади бурого вугілля, крейди будівельної, піску, недавно відкриті родовища зернистих фосфоритів.

Особливістю *Славутського куща* (Хмельницька обл.) є переважання компактно розташованих численних покладів пісків будівельних. Специфічними корисними копалинами тут виступають сапоніти – цінна агрохімічна сировина, а також цементні глини Кривинського родовища, яке поставляє сировину для Здолбунівського цементного заводу, та цементні вапняки сусіднього (у Рівненській обл.) Бертиківського родовища. На базі родовищ куща сформувався невеликий ГПВ з чітко визначеною мінерально-сировинною орієнтацією, до складу якого входять підприємства, зорієнтовані на випуск продукції будівельного профілю (славутські заводи “Будфарфор”, склоробний, бетонних конструкцій, силікатних стінових матеріалів, цегельні заводи, Славутський цех з переробки сапонітів та ін.).

Товтровий мінерально-сировинний субрайон простягається смугою через усі подільські області й охоплює Товтрове пасмо у межах Тернопільської і Хмельницької областей, а також так звані Мурафські Товтри у Вінницькій обл. Основною сировиною у межах субрайону є вапняки міоцену, які використовуються як пиляльне каміння, сировина для вапна, технологічна сировина для цукроварень, сировина для цементної промисловості й будівельне каміння.

Збаразько-Підволочиський макрокущ складається із двох кущів: *Тернопільського монокомпонентного*, в якому переважають поклади будівельних пісків та *Галущинецько-Максимівського монокомпонентного* з домінуванням вапняків для цукроварень, вапна та вапнування ґрунтів тощо.

Кам'янець-Подільсько-Чемеровецький полікомпонентний макрокущ досить чітко диференціюється також на два кущі – *Кам'янець-Подільський* та *Чемеровецький*. Основу першого становлять вапняки для цементної промисловості, вапна, меліоративних потреб, будівництва; другий представлений компактно зосередженими родовищами вапняків для цукрового виробництва, вапна, пиляльних вапняків, гіпсу. На базі макрокуща сформований однойменний гірничопромисловий вузол, основою якого є низка гірничовидобувних підприємств, що випускають продукцію для будівельної промисловості та декілька підприємств-споживачів мінеральної сировини (кар'єри асоціації “Укрцукоркамін”, Закупнянський вапняний завод, щебеневі кар'єри, ВАТ “Гіпсовик”, Закупнянський комбікормовий завод, цукрові, цегельні заводи, ЗАТ “Подільський цемент” та ін.).

Шаргородсько-Піщанський макрокущ розташований на території Вінниччини і складається з двох кущів *Шаргородського* та *Піщанського*. Особливістю першого є перевага на його території родовищ пиляльних вапняків, більшість з яких розробляються підземним способом. У межах

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

Піщанського куща теж переважають поклади тесових вапняків, проте, на відміну від попереднього, тут розвідані також значні запаси вапняків для цукроварень, відомі також родовища вапняків-меліорантів, глинистої і піщаної сировини.

Чортківський мінерально-сировинний субрайон (Тернопільська обл.) за специфікою мінеральної сировини аналогічний Хмельницькому субрайону. Типовими корисними копалинами є глинисті породи як сировина для будівельної кераміки, керамзитова й аглопоритова сировина, торфи. Поширені також піски будівельні, каміння облицювальне, мінеральні води сульфідного типу (Конопківське та ін. родовища).

Бережансько-Монастирський мінерально-сировинний субрайон розташований на території Тернопільської і Львівської областей і відповідає Західно-Подільському горбогір'ю. Домінуючими корисними копалинами тут виступають вапняки й мергелі як сировина для цементу, вапна та цукроварень. Специфічними корисними копалинами для субрайону є доломіти (Коржівське родовище) – сировина для скляної та металургійної промисловості загальнодержавного значення. В межах субрайону достатньо чітко виокремлюються два кущі: *Бережанський* і *Монастирський*, близькі за специфікою родовищ, що їх складають.

Борщівсько-Ямпільський (Подністровський) мінерально-сировинний субрайон простягається смугою вздовж Дністра через три подільські області й співпадає з Придністровською структурно-пластовою рівниною. Характерними корисними копалинами субрайону є давні протерозойські і палеозойські породи: пісковики, вапняки, граніти, чарнокіти та ін., які використовуються як будівельне каміння, а також поклади пісків будівельних, сировини для будівельної кераміки. Специфічними для субрайону слід вважати родовища гіпсів та ангідритів (Шишовецьке та ін.), фосфоритів, абразивної сировини (кремені), мінеральних вод хлоридно-натрієвого типу. Чітко виражених кущових скупчень родовищ корисних копалин в межах субрайону не фіксується.

У приграничних районах Хмельницької і Вінницької областей окремо виділяється полікомпонентний *Новоушицький макрокущ*, особливістю якого є наявність численних родовищ і рудопроявів фосфоритів – конкреційних і зернистих, а також покладів глауконіту й апатиту, плавикового шпату, які на цей час недостатньо освоєні. На базі агрохімічної сировини макрокуща загальнодержавного значення та металургійної сировини (Бахтинське родовище флюориту) уже в близькій перспективі можна прогнозувати формування гірничопромислового вузла мінерально-сировинного спрямування.

Розвідані в Подільському макрорайоні родовища мінеральних вод стали основою для формування трьох курортно-рекреаційних комплексів (вузлів): Конопківського, Сатанівсько-Маківського та Хмельницького. Прогнозується формування аналогічних вузлів після введення в експлуатацію Шепетівського й Полонського родовищ радонових вод на Хмельниччині та Немирівського родовища радонових вод на Вінниччині.

4.2. Районування України за мінерально- ...

У межах Житомирської обл. виділяється *Житомирський мінерально-сировинний район*, який включає три зосередження родовищ корисних копалин: Коростенський макрокущ, Житомирсько-Коростишівський та Овруцький кущі.

Коростенський макрокущ приурочений до інтрузивних порід Коростенського плутона і характеризується дуже щільним, компактним зосередженням численних родовищ облицювального каміння (граніти, габро, лабрадорити), каменесамоцвітної сировини (Волинське родовище п'єзокварцу), каолінів лужних й титану (Іршанська група розсипів, Стремигородське комплексне родовище). Макрокущ сформувався на базі виокремлюваних геологами трьох гірничорудних районів: Іршанського (титан-апатитового), Коростенського і Володар-Волинського. На цей час облицювальне каміння розробляється кар'єрним способом підприємствами ЗАТ "Головинський кар'єр" (граніт), українсько-іспанським підприємством "Іскор" (габро), ПМП "Полісся" (габро), ТзОВ "Граніт-інвест" (габро), ТзОВ "Лабрадорит" (лабрадорит), ЗАТ "Петроімпекс" (лабрадорит), СП "Граніт" (габро) та ін., які експлуатують десятки родовищ.

Іршанська група розсипних родовищ нараховує 14 покладів, які розробляються Іршанським ГЗК. Останній відвантажує продукцію (ільменітовий концентрат) ВАТ "Суміхімпром", ЗАТ "Кримський титан", а також експортує її у Росію, Чехію і США. Корінні родовища титану Стремигородське і Федорівське готуються до розробки.

Коштовне каміння (топаз, берил) і п'єзокварц Волинського родовища розробляються орендним підприємством "Кварцсамоцвіти" кар'єрним і шахтним способом.

Житомир-Коростишівський полікомпонентний кущ розташований на південь від Коростенського макрокуща і складений родовищами облицювального каміння (граніти, габро), скляних і будівельних пісків, пегматитів, бурого вугілля, цегельно-черепичної сировини, мінеральних вод. Буровугільні розрізи (Андрусівський і Коростишівський) на цей час закриті. Розробляються родовища облицювального і будівельного каміння: Негребівське, Покостівське, Райківське та ін. (ВАТ "Коростишівський гранітний кар'єр", ВАТ "Коростишівський кар'єр", ТзОВ "Коростишівська каменедобувна компанія", ТзОВ "Промграніт" та ін.), скляної сировини (пегматити Грузлівецького родовища), пісків будівельних, цегельно-черепичної сировини.

Овруцький полікомпонентний кущ розміщений на півночі Українського щита і складений родовищами міждержавного і загальнодержавного значення: кварцитів (сировини для вогнетривів), тальково-пірофілітових сланців, облицювального і будівельного каміння (граніти), піску будівельного, а також покладами сировини місцевого значення – торфу. Кварцити для динасу і феросплавів на Овруцькому і Товкачівському родовищах розробляються ВАТ ДППК "Товкачівський" і ВАТ Овруцький ГЗК "Кварцит". Із двох родовищ пірофілітових сланців епізодично розробляється Нагірян-

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

ське – для потреб металургії; для експлуатації Кур'янівського родовища підготовлена шахта. Періодично розробляються поклади торфу, а також гранітів, пісків будівельних.

На базі експлуатації родовищ Житомирського мінерально-сировинного району сформувався однойменний гірничопромисловий район з декількома вузлами: Іршанським, Коростенським, Коростишівсько-Житомирським, які спеціалізуються в основному на видобуванні й переробці сировини для будівництва (Коростенський щебзавод, Ушицький комбінат будівельних матеріалів, ЗАТ “Коростишівський залізобетон”, численні кар’єри, підприємства з обробки декоративного каміння тощо), а також сировини для металургії (видобування й збагачення титану, вогнетривів та ін.).

Побузький полікомпонентний район розташований в основному на території двох областей: Кіровоградської та Миколаївської і приурочений до південно-західної окраїни Українського щита. В районі зосереджені родовища корисних копалин міждержавного та загальнодержавного значення: графіту, нікелю й кобальту, первинних каолінів, абразивів, марганцю, хрому, рідкісних земель та облицювального каміння. В його межах розташовані два гірничорудні райони: Заваллівський графітовий і Побузький нікелевий. В першому розробляється багате Заваллівське родовище графіту (ВАТ “Заваллівський графітовий комбінат”, який попутно добуває абразивну сировину – гранати), на базі комплексних родовищ (Капітанівське, Липовеньківське та ін.) другого працює ТЗОВ “Побузький феронікелевий комбінат” з переробки хрому та нікелю, що використовуються для виробництва феронікелевих концентратів. Потенціал родовищ освоюється лише частково, хоча майже всі внутрішні потреби України в нікелі й кобальті задовольняються за рахунок імпорту сировини. У районі фактично сформований Побузький гірничопромисловий район зі спеціалізацією – видобування й переробка кольорових металів та технологічної сировини.

Керченський макрорайон розташований на території Керченського півострова. Основу його становлять родовища бурих залізняків Керченського залізорудного басейну (понад вісім родовищ з балансовими запасами), які на цей час не експлуатуються. У макрорайоні компактно розташовані також родовища вапняків флюсових (три родовища), розробка яких теж призупинена, нафти і газу (всього біля 15 родовищ і ще чотири родовища у прилеглий акваторії Азовського моря), які також не розробляються, скляної, керамзитової сировини, каміння пиляльного (шість родовищ), фосфатвмісних залізних руд. На базі родовищ макрорайону сформувався Керченський гірничопромисловий район, більшість гірничих підприємств якого зараз законсервовані. Перспективи району пов’язуються з будівництвом цементного заводу на базі Комиш-Бурунського комбінату, який буде розробляти Краснопартизанське родовище вапняків, відновленням видобування залізних руд, газових родовищ прилеглих акваторій Азовського моря та ін.

4.2. Районування України за мінерально- ...

Кримський макрорайон охоплює переважно західну частину Кримського півострова й простягається від Сивашу до Севастополя. Генетично приурочений до структур Причорноморської крейдово-палеогенової западини, Скіфської плити та, частково, Гірського Криму. Включає такі територіальні поєднання родовищ корисних копалин як Сиваський мінерально-сировинний район, Сімферополь-Севастопольський та Сасик-Журавлівський макрокущі й Тарханкутський кущ.

Сиваський мінерально-сировинний район охоплює акваторію затоки Сиваш та прилеглі території. У ньому зосереджені запаси самосадних солей натрію, магнію, бромю, бору, йоду, а також термальних вод (родовища “Гаряче джерело” і Північно-Сиваське в Херсонській обл.). Видобуток й переробку солей району здійснюють ВАТ “Кримський содовий завод”, Красноперекопське ВАТ “Бром”. Експлуатацію й переробку єдиного в Україні промислового родовища йодних вод (Північно-Сиваського) могло б розпочати Сакське ВАТ НВО “Йодобром” – монопольний виробник йодопродукції в Україні, яке працює на імпортних поставках йоду-сирцю в основному з Російської Федерації. На базі експлуатації й переробки сольових ресурсів району сформувався Красноперекопський гірничопромисловий вузол.

Сімферополь-Севастопольський макрокущ включає відповідні кущі: *Сімферопольський* та *Севастопольський*, в яких зосереджені переважно поклади сировини для будівельних матеріалів. Основною сировиною макрокуща є вапняки крейдового, палеогенового та неогенового віку. Флюсові вапняки відомі у Севастопольському районі й інтенсивно розробляються (Кадиківське, Псилераське) Балаклавським рудоуправлінням. Пиляльні вапняки утворюють родовища в обох кущах (Скалисте, Альмінсько-Бодрацьке, Інкерманське та ін., всього вісім великих родовищ), активно експлуатуються і є сировиною міждержавного значення. Окрім того, відомі родовища вапняків для вапна, цементної сировини (мергелі), керамзитової сировини, крейди для соди, бентонітових глин тощо. Розробку родовищ ведуть Бахчисарайський комбінат “Будіндустрія”, ЗАТ “Інкерманбудм”, ВАТ “Альмінський ЗБМ”, об’єднане кар’єроуправління “Южноє”, інші комерційні структури. На базі родовищ будівельної та флюсової сировини кущів сформувалися однойменні гірничопромислові вузли.

Сасик-Журавлівський макрокущ розташований в основному на території Євпаторійського і Первомайського районів АР Крим. Основною мінеральною сировиною макрокуща, яка визначає його спеціалізацію, є пиляльні вапняки (понад 30 родовищ, які інтенсивно розробляються). Окрім того, тут розвідані поклади вапняків флюсових та для випалювання вапна (Євпаторійське родовище, яке розробляється Євпаторійським ЖДМ та ЗАО “Сакський завод БМ”), кухонної солі (Сасик-Сиваське родовище ропи розробляється кооперативом “Галіт”), термальних мінеральних вод (Сакське й Євпаторійське родовища), лікувальних грязей (Сакське). На основі

Розділ 4. Типізація та територіальна ...

поєднання кліматологічних чинників та мінеральних вод і грязей функціонує Саксько-Євпаторійський курортно-рекреаційний вузол. Інтенсивні розробки покладів піляльних вапняків кар'єрним способом (ВАТ "Кримінвестбуд", МП "Север", ПП "Бджілка", ЗАТ "Сакський ЗБМ", ТзОВ "Таврія", АТ "Леон" та ін.) спричинили формування гірничопромислового вузла з виразною спеціалізацією будівельного спрямування.

Тарханкутський монокомпонентний куц знаходиться на території Чорноморського району АР Крим і складений в основному родовищами природного газу й газоконденсату (біля десяти родовищ, переважно дрібних). Відомі також невеликі поклади піляльного каміння (біля десяти родовищ, деякі з яких розробляються).

Одеський полікомпонентний куц розташований на північ та північний схід від Одеси і складений головним чином родовищами вапняків піляльних (понад 20 дуже компактно зосереджених родовищ, 9 – з яких на цей час експлуатуються). Характерною особливістю розробок піляльного каміння в Одеській обл. є підземний спосіб його видобування (одеські катакомби). Зараз працюють чотири шахти Одеського шахтоуправління, розробки здійснює також ЗАТ "Главанбудматеріали" та ін. Розробляються також поклади керамзитової сировини (чотири родовища), вапняків для вапна, цементної сировини (Єлизаветинське родовище розробляє завод "Одеса-цемент"). У межах куца відомі також численні родовища мінеральних вод, на базі яких функціонують здравниці. На основі розробок родовищ куца сформований гірничопромисловий вузол із будівельною спеціалізацією.

В Одеській обл. відомий ще один невеликий монокомпонентний куц (*Олексіївський*) в Красноокнянському районі, який включає шість родовищ піляльних вапняків.

На північний схід від Одеського куца в Миколаївській обл. знаходиться *Михайлівський монокомпонентний куц*, основу якого також складають, головню, родовища піляльних вапняків (15 родовищ, чотири з яких розробляються), а також вапняків для вапна (п'ять родовищ, які не розробляються), цементної сировини (Григорівське родовище розробляє ВАТ "Югцемент").

Невеликий *Клесівський куц*, складений в основному родовищами облицювального каміння (граніти, габро), розташований на півночі Рівненської обл. Тут розробляються родовища Клесівське, Ясногірське, Осмолинське, Кисорицьке та ін. У межах куца відомі три балансові родовища бурштину: Клесівське, Вільне та Володимирець-Східний, з яких перше – розробляє ДП "Бурштин України".

РОЗДІЛ 5

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ ТА ОХОРОНА НАДР В УКРАЇНІ

5.1. Аналіз еколого-географічної проблематики гірничопромислових регіонів

5.1.1. Спектр геоекологічних проблем районів розроблення корисних копалин. Раціональне використання мінерально-сировинних ресурсів та охорону надр необхідно розглядати як спектр різноманітних проблем, пов'язаних із задоволенням сучасних потреб суспільства, а також інтересів майбутніх поколінь. З огляду на це під *охороною і раціональним використанням надр* під час видобування, збагачення і перероблення корисних копалин слід розуміти (*Постанова...*, 1999):

- найповніше та економічно доцільніше розроблення балансових та збереження для наступного видобування забалансових покладів;
- отримання мінеральної сировини певної якості при мінімальних обсягах гірничопромислових відходів;
- комплексне і найповніше вилучення головних та супутніх корисних компонентів під час збагачення і перероблення мінеральної сировини;
- раціональне використання або ефективна консервація гірничопромислових відходів;
- зниження до мінімуму ступеня порушення масиву гірських порід і земної поверхні;
- виконання діючих нормативів якості природного середовища, а також збереження оптимальної продуктивності сільськогосподарських, лісових та інших угідь у зоні впливу гірничого підприємства;
- ефективне господарське використання гірничих виробок і відпрацьованих просторів після завершення гірничих робіт.

Раціональне використання мінерально-сировинних ресурсів та охорона надр можуть бути забезпечені лише під час розроблення і поетапної реалізації комплексу організаційних, технологічних, захисних, профілактичних та, особливо, екологічних заходів, вибір та обґрунтування яких потрібно здійснювати на основі геоекологічного гірничопромислових територій.

Розділ 5. Раціональне використання ...

Передусім, це зумовлено основним напрямом робіт при вирішенні питань охорони і раціонального використання антропогенно порушених земель під час видобування і збагачення корисних копалин – створення гірничопромислових ландшафтів з прийнятними господарськими властивостями та екологічними умовами, що задовольняють потреби людини.

Формування гірничопромислових ландшафтів, кероване людиною в районі діючого гірничого підприємства, є головним завданням під час розроблення родовища корисних копалин. Зокрема, великого значення набувають питання раціонального використання всіх природних ресурсів та виконання нормативів антропогенного навантаження на ландшафтні системи. Тому проведення гірничих робіт і формування гірничопромислових об'єктів слід здійснювати з урахуванням вимог подальшої екологічної реабілітації територій та створення на порушених землях нових антропогенних ландшафтів і формування стійких зелених насаджень.

Загалом, *екологічна реабілітація гірничопромислових територій* передбачає використання комплексу екологічних заходів, спрямованих на швидке відновлення параметрів природного середовища та приведення його у стан, що гарантує безпеку життя і здоров'я людини та стійке функціонування антропогенних і природних геосистем (*Постанова...*, 1999). Серед першочергових заходів щодо екологічної реабілітації гірничопромислових територій виокремлюють комплексну оцінку екологічної ситуації, яку варто проводити з використанням ландшафтного і геоекологічного підходів.

Значна антропогенна трансформація ландшафтних систем унаслідок розроблення мінерально-сировинних ресурсів у межах гірничопромислових територій України, особливо в другій половині ХХ ст., зумовила виникнення гострих геоекологічних проблем, спектр прояву яких є надзвичайно широким.

Під *геоекологічними проблемами* слід розуміти різнобічне вивчення за допомогою прийомів і методів геологічної і географічної науки всієї територіальної екологічної залежності, що виникає у результаті взаємодії суспільства і природи (*И. Горленко, А. Маринич, Л. Руденко и др., 1991; Л. Руденко, Т. Горленко, Л. Шевченко, В. Барановський, 1990*). Аналіз геоекологічних проблем можна здійснювати на ресурсній основі, за видами природокористувачів та відповідно до рангу регіону у територіальній організації суспільства. Розглядаючи геоекологічні проблеми гірничопромислових територій, перш за все, ми маємо справу з певним видом природних ресурсів, а саме мінерально-сировинними ресурсами – різноманітними корисними копалинами, які розробляють певні природокористувачі, якими виступають різні галузі гірничовидобувної промисловості: вугільної, нафтогазової, будівельної тощо.

Особливості географічного розміщення, кліматичних, гідрологічних і геоморфологічних умов, напрямку розвитку, динаміки і функціонування ландшафтних систем гірничопромислових територій визначаються їхньою

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

структурно-тектонічною та геологічною будовою, яка створює відповідні екологічні передумови формування родовищ корисних копалин в межах певних регіонів. Зокрема, в межах районів платформених структур з розвинутим чохлам осадових порід, передгірних прогинів, синкліноріїв складчастих поясів переважають гірничопромислові території, пов'язані з паливно-енергетичною мінеральною сировиною. Тоді як в межах давніх кристалічних щитів, платформ із малопотужним чохлам осадових порід сформувались гірничопромислові території на основі родовищ металічних корисних копалин.

Під час проведення конструктивно-географічних досліджень, спрямованих на вирішення різних геоекологічних проблем гірничопромислових територій певного адміністративного регіону (держави, області чи району) велике значення має врахування *форми територіального поширення родовищ корисних копалин*, головними серед яких є: поверхнева, басейнова, гніздова і дисперсна.

Поверхнева форма поширення родовищ корисних копалин характеризується наявністю численних, але невеликих (площею до 2...10 км²) родовищ корисних копалин і властива покладам будівельних матеріалів чи торфу. Басейнова форма пов'язана із зонами концентрації різноманітних родовищ і характерна для покладів кам'яного вугілля, нафти, газу, залізної руди тощо. Корисні копалини гніздового поширення представлені невеликими чи середніми родовищами і властиві переважно для неметалічних природних ресурсів – сірки, солей тощо. Дисперсне поширення часто характерне для найціннішої сировини – покладів кольорових, дорогоцінних і рідкісних металів, графіту, слюди та інших корисних копалин. Переважно вони мають плямистий, "точковий" характер розміщення. В останньому випадку вплив гірничих робіт на ландшафтні системи є незначним і локально обмеженим.

Найгостріші геоекологічні проблеми пов'язані переважно з розробленням родовищ басейнової і гніздової форм територіального поширення корисних копалин, що призводить до значної антропогенної трансформації геосистеми. Незважаючи на значну різноманітність родовищ за типами розміщення та площами, гірничопромислові території, навіть в межах економічно розвинених держав, займають лише від 1...2 % до 5...6 % їхньої загальної площі (Л. Куракова, 1983; *Природные...*, 1971). Однак значний рівень антропогенних порушень і забруднень ландшафтних систем сприяє виникненню напружених і критичних екологічних ситуацій у межах цих територій, які потребують негайного вирішення.

Під час вирішення геоекологічних проблем гірничопромислових територій необхідним є врахування, перш за все, відмінностей у способах видобування корисних копалин. Існують два основні *способи розроблення мінерально-сировинних ресурсів* – відкритий (кар'єрний) та закритий (шахтний).

Розділ 5. Раціональне використання ...

Найсильніший вплив на геосистеми мають відкриті виробки корисних копалин, площа яких постійно зростає. У світі відомі кар'єри, що займають площу до 3 000 га, при глибині до 800 м (*Екологія...*, 1991). Під час відкритого розроблення створюються нові, принципово відмінні від попередніх, форми рельєфу. На дні кар'єрів формуються специфічні відклади, які суттєво впливають на процеси ландшафтоутворення. Існують всі підстави вважати, що відбувається докорінна антропогенна трансформація ландшафтних систем в межах кар'єрів, яка полягає у знищенні попередніх природних геосистем – фацій, урочищ чи місцевостей, і виникненні на їх місці нових.

Під час відкритого розроблення довкола кар'єру потрапляють переважно нехарактерні для цього ландшафту відклади з різних глибин, унаслідок чого відбувається зміна напрямку і швидкості протікання екзогенних процесів. З'являються утворення нових хімічних сполук, які є токсичними як для біоценозів, так і для людини. Негативним чинником впливу відкритого способу розроблення корисних копалин на природне середовище є також зміна літогенної основи і гідроекологічного режиму ландшафтних систем навколо кар'єру. Це призводить до утворення нових додатних і від'ємних форм рельєфу, великих за розмірами депресійних лійок, у межах яких через обезводнення суттєво змінюються екологічні умови, видовий склад і продуктивність рослинних угруповань, посилюються зсувні, ерозійні, карстові та інші екзогенні процеси.

Зовсім інші геоекологічні проблеми виникають при закритому розробленні корисних копалин. Їх видобування створює підземні порожнини, унаслідок чого відбувається просідання або провалювання земної поверхні на значних площах. Глибина просідань може досягати 8...10 м, а в окремих випадках навіть 30 м (*Л. Куракова, 1983*), що призводить до порушення гідрологічної ситуації, підтоплення та заболочення геосистем, зміни напрямку течії водотоків. Процес видобування мінеральної сировини супроводжується винесенням на поверхню значних обсягів гірських порід, що накопичуються у відвалах, териконах і хвостосховищах. Все це призводить до виникнення нових форм рельєфу, які суттєво відрізняються від форм, що утворюються при відкритому способі видобування корисних копалин.

Інтенсивність антропогенної трансформації геосистем гірничопромислових територій як під час відкритого, так і закритого способів розроблення родовищ корисних копалин може бути різною. Вона, зокрема, залежить від властивостей ландшафтних систем, а також масштабів й обсягів проведених гірничих робіт.

Унаслідок проведення гірничих робіт на земну поверхню потрапляють значні обсяги гірських порід, що викликає, перш за все, зміну мезорельєфу та майже повне знищення ландшафтних систем найнижчого рангу (фацій, урочищ) або їхніх частин. Новий, "техногенний" рельєф являє собою специфічні *додатні (аккумулятивні)* і *від'ємні (денудаційні)* форми – кар'єри, відвали, терикони, хвостосховища тощо (табл. 5.1).

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

Таблиця 5.1

Технологічні чинники і форми техногенного рельєфу (В. Федотов, 1985)

Технологічні чинники		Форми техногенного рельєфу	
Спосіб розроблення корисних копалин	Система розроблення корисних копалин	додатні (аккумулятивні)	від'ємні (денудаційні)
Відкритий (кар'єрний)	Безтранспортна	Гребеневидні внутрішні і зовнішні відвали	Залишкові траншеї, відслонення
	Транспортна	Платовидні і терасовидні зовнішні відвали	Відроблений простір кар'єрів (виїмка)
	Гідромеханізована	Платовидні поверхні гідровідвалів і хвостосховищ	Виїмка
	Дражна	Плосковершинні вали з горбами і гребнями	Прибортові траншеї, кар'єри, канали
Підземний (шахтний)	З руйнуванням гірських порід	Конічні і плоскі відвали, терикони	Провальні лійки, пониження і заглиблення
	Свердловинна	Плосковершинні вали	Мульдові пониження, траншеї

Гірничі розроблення призводять до суттєвих змін гідроекологічного режиму геосистем. У районах діючих гірничих виробок простежується пониження рівня поверхневих, ґрунтових і підземних вод. У межах відкритих виробок це явище спостерігають на площі, яка дорівнює 25-разовій ширині кар'єру зі всіх його сторін (А. Гайдин, Г. Рудько, 1998). У зонах підземних виробок у водойми скидають мільйони кубічних метрів високомінералізованих шахтних вод. Їхня частка в окремих гірничопромислових районах досягає до 50...70 %, тобто значно перевищує обсяги ґрунтового та атмосферного живлення (Р. Каренов, 1992).

Від способу і системи розроблення корисних копалин залежить характер порушення ландшафтних систем, що змінюється на різних етапах проведення гірничих робіт. Л. В. Стеревська (1977) запропонувала оцінити весь спектр трансформаційних змін гірничопромислових ландшафтів під час розвідування, будівництва, видобування й збагачення корисних копалин (табл. 5.2).

Зміна геохімічної рівноваги у навколишнього природного середовищі під впливом гірничих робіт призводить до виникнення геохімічних аномалій антропогенного походження, тобто у геосистемах гірничопромислових районів виникають зони підвищеної концентрації окремих хімічних елементів та

Трансформаційні зміни ландшафтних систем під час розроблення корисних копалин (Єстеревська, 1977 з доповненнями)

Технологічні чинники	Вид трансформаційних змін ландшафтних систем	Ступінь антропогенного порушення
Розвідування корисних копалин	Часткове порушення геологічного середовища, ґрунтового покриву, біоценозів, хімічне забруднення	Фрагментарний
Будівництво споруд і комунікацій	Площинне і лінійне руйнування форм рельєфу. Повне або фрагментарне руйнування ґрунтового покриву і біоценозів	Частковий значний
Видобування корисних копалин підземним способом	Створення акумулятивних (терикони, відвали) і денудаційних (просідання, провалля) форм техногенного рельєфу. Повне або часткове порушення ґрунтового і рослинного покривів. Зниження рівня підземних вод. Розвиток карсту, підтоплення, ерозії та інших небезпечних природно-антропогенних процесів. Інтенсивне забруднення природного середовища	Частковий значний (місцями до повного)
Видобування корисних копалин підземним способом	Повне знищення природних геосистем. Висушення території. Виникнення значних площ із техногенним акумулятивним (відвали) і денудаційним (кар'єри) рельєфом. Зниження рівня підземних вод. Розвиток зсувних, ерозійних, карстопровальних та інших процесів. Інтенсивне забруднення довкілля	Повний
Збагачення і перероблення корисних копалин	Поява великих акумулятивних форм техногенного рельєфу (відвалів, гідровідвалів, хвостосховищ). Перезволоження, заболочення та інтенсивне забруднення довкілля	Повний

їхніх сполук. У районах, де гірничі роботи проводять на невеликих територіях, такі аномалії можуть не вплинути на функціонування ландшафтних систем, однак в межах гірничовидобувних басейнів під час розроблення кам'яного вугілля, нафти і газу можуть відбуватися зміни геохімічного кругообігу в геосистемах регіонального рівня – ландшафтних районах та областях. Вплив геохімічних аномалій на суміжні геосистеми носить здебільшого локальний характер з радіусами поширення забруднень до 2...3 км. Однак в окремих випадках цей вплив може бути відчутним на відстані від 5...10 до 50 км (М. Журавлева, Н. Несвижская, Ю. Саєт, 1982).

Крім геоecологічних проблем, пов'язаних з тими чи іншими складовими природного середовища, які розглянуті вище, виникають *синтетичні ландшафтно-ecологічні проблеми*, які є результатом сумісної дії багатьох природних та антропогенних чинників (рис. 5.1). Перш за все, спектр цих складних проблем зумовлено особливостями існуючої технологічної схеми

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

роботи гірничовидобувного підприємства, способом розроблення мінерально-сировинних ресурсів тощо.



Рис. 5.1. Формування синтетичних ландшафтно-екологічних проблем

Наприклад, унаслідок проведення шахтних гірничих робіт у межах кам'яновугільного басейну простежується порушення і просідання верхніх шарів земної поверхні, що призводить до зміни гідрологічного режиму, підтоплення, вторинного заболочення і хімічного забруднення геосистем. Інтенсивний гірничовидобувний вплив на ландшафтні системи, зазвичай, призводить до порушення і забруднення всіх їхніх компонентів. З цим пов'язана необхідність проведення еколого-ландшафтних досліджень гірничо-

Розділ 5. Раціональне використання ...

промислових територій, які передбачають вивчення їх ландшафтної структури, динаміки, функціонування і закономірностей екологічної реакції на різні гірничовидобувні впливи.

На підставі аналізу екологічної ситуації в межах гірничопромислових територій України за рівнями змін стану природного середовища їх можна поділити на три типи (*Постанова...*, 1999):

1) *з частково погіршеним станом природного середовища*. До них можна зарахувати гірничопромислові території, в яких негативні природно-антропогенні процеси простежуються на обмежених ділянках, мають короткотерміновий характер і можуть бути ліквідовані або суттєво зменшені у процесі рекультивації чи реалізації певних природоохоронних заходів. До таких зараховують більшість районів поверхневої і дисперсної форми територіального поширення корисних копалин у зв'язку з незначними глибинами та площами гірничих робіт;

2) *із суттєво погіршеним станом природного середовища*, а саме гірничопромислові території, у яких зміни довкілля є сталими і перевищують гранично допустимі рівні в межах зон впливу окремих гірничих підприємств. До цієї групи переважно входять райони гніздової форми територіального поширення корисних копалин;

3) *із критичним станом природного середовища*, які характеризуються старою інфраструктурою та переважно підземним способом розроблення родовищ корисних копалин, де зміни довкілля внаслідок геоекологічних проблем, які накопичувалися протягом тривалого часу, набули необоротного процесу. За цих умов будь-який інтенсивний розвиток гірничих робіт або їхнє припинення шляхом закриття гірничовидобувних підприємств може стати поштовхом для виникнення екологічних катастроф.

Така типізація гірничопромислових територій за екологічним станом природного середовища дає змогу диференціювати ці райони за загальним ступенем рівнів їхнього порушення і забруднення. Проте в межах різних гірничопромислових територій визначальними чинниками трансформації ландшафтних систем виступають різні природно-антропогенні процеси. Власне це вимагає розроблення детальної класифікації гірничовидобувних регіонів, територій та об'єктів, заснованих на ландшафтному підході та оцінці якісних і кількісних параметрів змін довкілля для обґрунтування напрямів і проектів екологічної реабілітації антропогенно порушених територій.

5.1.2. Огляд вивченості еколого-географічної проблематики гірничопромислових територій. Геоекологічні проблеми гірничопромислових територій донедавна вивчали переважно геологи, рідше геоморфологи (*О. Адаменко, Г. Рудько, 1995, 1998; О. Адаменко, Г. Рудько, І. Ковальчук, 2000; Г. Рудько, 2001; Г. Рудько, Я. Кравчук, 2002; Г. Рудько, Л. Шкіца, 2001 та ін.*). Докладніше питання вирішення геоекологічних проблем гірничо-

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

промислових територій України, з позицій аналізу лише геологічного середовища як частини природного, викладено у публікаціях геологів О. Бента, Є. Яковлева, Н. Беседи, Ф. Баклана та ін. Водночас, у працях О. Адаменка, Г. Рудька та І. Ковальчука питання взаємодії складових природного середовища з метою вирішення геоекологічних проблем гірничопромислових територій проаналізовано глибше. Загалом, проблеми антропогенної трансформації та забруднення геологічного середовища України унаслідок гірничої розробки корисних копалин висвітлено у багатьох монографіях і довідкових посібниках (*А. Алымов, 1987; В. Бондарчук, 1966; М. Сивий, 1997; Экологическая..., 1993; Экология..., 1991*).

Особливе місце в геоекології займають роботи, присвячені вивченню проблем охорони природного середовища та раціонального використання мінерально-сировинних ресурсів у межах гірничопромислових територій (*Горное..., 2001; В. Зарайский, В. Стрельцов, 1987; В. Мосинец, М. Грязнов, 1978; В. Николин, Е. Матлак, 1987; Оценка..., 1980; С. Подвиженский, В. Чалов, О. Кравчин, 1988; А. Потемкин, 1977; В. Ржевский, Л. Болотова, 1988*). Акцентування на природоохоронному напрямі в геоекологічному вивченні районів розроблення корисних копалин припало на 70–80 роки ХХ ст.

Більшість монографій присвячено питанню охорони надр і рекультивації антропогенно трансформованих геосистем при відкритому розробленні родовищ корисних копалин (*М. Барсуков, И. Барсуков, 1987; В. Горлов, 1981; Е. Дороненко, 1979; А. Михайлов, 1981, 1990; Рациональная..., 1983; П. Томаков, В. Коваленко, 1984; В. Эскин, 1975*). Значно менше робіт – розкриттю проблем захисту довкілля при підземному способі видобування мінерально-сировинних ресурсів (*А. Красавин, 1991; П. Яковенко, 1986*) та використанню гірничопромислових відходів (*П. Резниченко, А. П. Чехов, 1979*).

Екологічний підхід як спосіб вирішення низки геоекологічних проблем гірничопромислових територій використовують у конструктивній географії давно. Протягом історії розвитку ландшафтознавчих ідей значення екологічного підходу в конструктивно-географічних дослідженнях районів розроблення мінерально-сировинних ресурсів не залишалося сталим. Прикладні еколого-географічні дослідження гірничопромислових територій проводились у процесі поетапного розвитку тісної взаємодії між конструктивною географією та екологією.

У змінах взаємозв'язків між конструктивною географією, екологією та іншими природознавчими і технічними науками В. Преображенський (*Геоэкологические..., 1985, 1989; Природа..., 1978*) виокремив три етапи, в яких геологія, географія та екологія, у рамках геоекології, виконують такі функції:

- 1) слугують розвитку техніки, допомагають досягнути максимального використання надр та мінімізації витрат під час розроблення мінерально-сировинних ресурсів;

Розділ 5. Раціональне використання ...

2) протидіють, борються за мінімізацію наслідків порушень природи різними технологіями видобування і збагачення корисних копалин;

3) співпрацюють з метою конструювання та управління новоствореним природно-антропогенним об'єктом досліджень, який виникає унаслідок взаємодії природної і техногенної систем (геотехнічних систем) з метою оптимізації гірничопромислових територій.

Поряд із геологічним чи геоморфологічним вивченням екологічних проблем гірничопромислових територій існує досвід і ландшафтних досліджень (Є. Іванов, 2007; Л. Куракова, 1976, 1983; Ф. Мильков, 1985), аналіз яких дав змогу детальніше розкрити стан вивченості геоекологічних проблем гірничопромислових територій. У більшості випадків еколого-ландшафтні дослідження проводили на регіональному рівні, оцінювали вплив гірничовидобувної промисловості на одиниці фізико-географічного районування: райони, області, зони і країни, рівень їхньої антропогенної трансформованості.

Розв'язання зазначених геоекологічних проблем (хімічного та радіоактивного забруднення, активізації негативних фізико-географічних та природно-антропогенних процесів, накопичення відходів та утворення нових форм рельєфу, підвищення рівня захворюваності населення тощо) гірничопромислових територій сьогодні вимагає, на основі комплексних географічних досліджень, ґрунтовнішої розробки теоретико-методичних основ, визначення напрямів і підходів їхнього проведення.

Значна антропогенна трансформація ландшафтних систем у зонах розміщення корисних копалин України внаслідок їхнього інтенсивного гірничовидобувного розроблення зумовлює необхідність ландшафтних досліджень екологічної ситуації в гірничопромислових регіонах, що спрямовані на вивчення геоекологічних проблем з метою їхнього вирішення.

Процес екологізації сучасної географії знайшов відображення у формуванні таких наукових напрямів, як екологічна географія, геоекологія, ландшафтна екологія (або екологія ландшафту), екологічна геоморфологія та ін. Водночас, з різноманітністю цих напрямів пов'язана неоднозначність у трактуванні сутності еколого-географічних, геоекологічних та географо-екологічних досліджень (Є. Іванов, 2007).

Еколого-ландшафтні дослідження гірничопромислових територій ґрунтуються на науково-методологічних основах вчення про ландшафт у регіональному розумінні слова та його морфологічну структуру, що висвітлені у працях М. Солнцева, А. Ісаченка, К. Геренчука, Г. Міллера з одного боку, та використанні екологічного і геосистемного підходів – з другого. Таке еколого-географічне дослідження є географічним за методом та екологічним за кінцевою метою і спрямоване передусім на вирішення низки екологічних проблем людини (Г. Міллер, В. Петлін, А. Мельник, 2002). Таке дослідження ґрунтується на інтегративному поєднанні концепцій, теорій і методичних прийомів географічного та екологічного підходів (В. Пащенко, 1993).

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

Специфіка еколого-географічних досліджень гірничопромислових територій полягає в застосуванні географічного підходу під час аналізу проблем раціонального використання різноманітних корисних копалин і загального природокористування території, її охорони та поліпшення природного середовища. Такі дослідження ґрунтуються на концепції екологічної географії А. Ісаченка (1991, 1995).

Про інтенсивність процесу екологізації географії в останні роки свідчить масштабне розгортання еколого-географічних досліджень, спрямованих на вирішення геоекологічних проблем у сферах народного господарства, які супроводжуються екологічним або еколого-географічним картографуванням. Накопичений досвід складання еколого-географічних карт та геоінформаційних моделей для гірничопромислових регіонів.

Отже, аналіз публікацій дає змогу виокремити в географічній науці декілька напрямів, згідно з якими можливе проведення географічних досліджень екологічних проблем гірничопромислових територій. У конструктивній географії це: 1) *прикладне (конструктивне) ландшафтознавство*, 2) *екологічна географія та екологічне ландшафтознавство*, 3) *антропогенне ландшафтознавство*, 4) *ландшафтна екологія та екологія ландшафту*, 5) *геоекологія або географічна екологія*, 6) *історична географія та історичне ландшафтознавство*.

Поряд з конструктивною географією спектр геоекологічних проблем в межах гірничопромислових територій також вивчають: інженерна геологія, гідрогеологія, екологічна геологія, екологічна геоморфологія, економічні науки, а також інші природничі і суспільні науки.

На основі сучасних напрямів прикладних досліджень, у тім числі й досліджень геоекологічних проблем гірничопромислових територій, потрібно зазначити про доцільність використання як ландшафтної концепції (екологічна географія, прикладне ландшафтознавство, екологічне ландшафтознавство тощо), так і концепції геосистем (конструктивна географія, геоекологія, ландшафтна екологія тощо).

На основі сучасних напрямів прикладних досліджень, у тім числі й досліджень геоекологічних проблем гірничопромислових територій, потрібно зазначити про доцільність використання як ландшафтної концепції (екологічна географія, прикладне ландшафтознавство, екологічне ландшафтознавство тощо), так і концепції геосистем (конструктивна географія, геоекологія, ландшафтна екологія тощо).

Антропогенні ландшафтні системи, а також гірничопромислові геосистеми утворюються від прямої взаємодії гірничовидобувної чи гірничопереробної техніки, а також геотехнічних систем з природним середовищем. Термін "гірничопромисловий ландшафт" не новий у географічній літературі. Вперше його запропонував В. Бонданчук (1949) характеризуючи антропогенні форми рельєфу, що формуються в межах гірничорудних районів. На той час, визначаючи гірничопромисловий ландшафт, найбільшу увагу

Розділ 5. Раціональне використання ...

приділяли пейзажно-геоморфологічним ознакам, а головний критерій відмінності між ними полягав у кольорі гірничопромислових відходів.

В середині 70-х років ХХ ст. В. Федотов (1975) у термін "гірничопромисловий ландшафт" вклав принципово новий зміст, а саме звернув увагу на значення його генетичної основи. Він вважав, що гірничопромисловими ландшафтами потрібно вважати такі антропогенні геосистеми, які утворюються унаслідок взаємодії гірничотехнічної системи з природним середовищем. Таким гірничопромисловим ландшафтним системам властиві такі ознаки: належність до антропогенних геосистем, генетичний зв'язок з діючою гірничотехнічною системою і надвисока динамічна активність основних ландшафтоутворювальних компонентів. Погоджуйтесь із В. Федотовим, вважаємо за доцільніше використати поняття "гірничопромислова геосистема" у зв'язку з тим, що розроблення корисних копалин рідко призводить до формування гірничопромислових ландшафтів як геосистем регіонального рівня. Здебільшого виникають невеликі антропогенні ландшафтні системи рангу фації, урочища чи місцевості.

Гірничопромисловими геосистемами потрібно вважати просторово визначені (окреслені) геодинамічні утворення, які поєднують природну і техногенну складові, і виникли унаслідок господарського, перш за все гірничовидобувного, використання гірничопромислових територій. У них можуть бути відсутні або суттєво змінені деякі природні компоненти, наприклад, сталий рослинний покрив, ґрунти тощо. Гірничопромислові геосистеми охоплюють як гірничопромислові антропогенні (техногенні) геосистеми, так і гірничопромислові антропогенні модифікації ландшафтні системи.

Гірничопромисловими геосистемами є будь-які географічні території та об'єкти, геолого-геоморфологічний фундамент яких (гірські породи і форми рельєфу) створений людиною під час видобування, збагачення і перероблення корисних копалин. Однак для їхнього формування достатньо й незначних змін у геології чи рельєфі, якщо вони призводять до суттєвих змін у гідрологічному режимі, наприклад, підтоплення і заболочення території.

Загалом гірничопромислові геосистеми відрізняються від інших антропогенних низкою специфічних рис. По-перше, гірничопромислові геосистеми утворюються на місці повністю порушених гірничими виробками ландшафтних систем за відносно короткий проміжок часу. По-друге, їхнє виникнення супроводжується посиленням внутрішніх і зовнішніх взаємозв'язків між природними і техногенними складовими, що суттєво впливає на активізацію обміну речовиною та енергією, утворюючи парадинамічні системи. По-третє, гірничопромислові геосистеми мають тісний зв'язок з діючими чи консервованими гірничими підприємствами зі своєю складною гірничотехнічною системою розроблення корисних копалин, що визначає особливості їхньої ландшафтної структури.

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

Під час проведення еколого-ландшафтного дослідження гірничопромислових геосистем розрізняють такі основні напрями (В. Федотов, 1978): *літогенний, геоморфологічний, геоботанічний і ландшафтний*. Водночас кожен з них має чітку екологічну спрямованість і зосереджений на вирішенні складних геоекологічних проблем гірничопромислових територій.

Завданням літогенних досліджень є визначення основних характеристик гранулометричного і мінералогічного складу гірських порід і відходів, хімічних властивостей техноґрунтів, їхнього температурного режиму, режиму зволоження та механізму первинного ґрунтоутворення. Головну увагу на геоморфологічному етапі роботи сконцентровано на вивченні генетичної сутності техногенних форм рельєфу, що утворилися в районах розроблення корисних копалин та динаміці рельєфотворчих процесів. Геоботанічні дослідження полягають в аналізі процесу природного заростання різних гірничопромислових об'єктів.

Ландшафтне вивчення гірничопромислових геосистем є провідним і наголошує на встановленні взаємозв'язків між компонентами, визначенні їхньої ролі в генезисі і направленості розвитку, а також у складанні ландшафтної класифікації і картографуванні цих геосистем.

На сьогодні розроблено декілька варіантів класифікацій гірничопромислових ландшафтів (Ф. Мильков, 1973; В. Федотов, 1985). Всі вони мають багато спільних рис. Перш за все, гірничопромислові геосистеми поділяють на дві групи за ступенем їхньої регульованості людиною: *саморегульовані*, основу яких становлять антропогенні модифікації ландшафтні системи, та *регульовані*, в яких провідне місце займають техногенні системи, а природні складові перебувають на стадії формування і мають другорядне, однак середовищеутворювальне значення.

Під саморегульованими ландшафтними системами розуміють *акультурні*, а під регульованими – *рекультивовані* геосистеми (В. Федотов, 1985). На жаль, сьогодні на акультурні ландшафтні системи припадає більшість всіх гірничопромислових геосистем.

Згідно з відомою класифікацією Ф. Милькова (1973) гірничопромислові геосистеми за доцільністю їхнього виникнення потрібно класифікувати на дві категорії: *прямі (цілеспрямовані)* – прогнозовані ландшафтні системи, що виникли унаслідок запланованої діяльності людини і виконують певну господарську функцію, та *супутні (опосередковані)* геосистеми, які безпосередньо не створені людиною, а є результатом незапланованого (аварійного) впливу на природне середовище чи активізації прояву природно-антропогенних процесів.

Ландшафтотворчі чинники класифікують на *технологічні (антропогенні)* і *природні* (В. Двуреченский, 1974). До технологічних чинників зараховують спосіб (відкритий чи підземний) і систему (транспортну, лавову, гідромеханізовану, комбіновану тощо) розроблення корисних копалин. Під час проведення гірничих робіт головним ландшафтотворчим чинником для

Розділ 5. Раціональне використання ...

регульованих гірничопромислових геосистем є схема розроблення родовища корисних копалин. Саме з технологією гірничих робіт пов'язано утворення тих чи інших антропогенних форм рельєфу, розподілення і співвідношення порід у літогенній основі ландшафтних систем, продуктивність рослин і тварин тощо.

Головними природними чинниками вважають геолого-геоморфологічні, гідрологічні, кліматичні та едафічні. Вплив природних чинників на геосистеми не позначається лише на їхніх біогенних компонентах – під їхнім контролем формуються літогенна основа й антропогенні форми рельєфу. Динаміка гірничопромислових геосистем за різних фізико-географічних умов зумовлена зонально-провінціальним положенням району проведення гірничих робіт, довколишніми ландшафтними системами і віком самих геосистем.

За характером технології розроблення корисних копалин, що визначає генезис, функціонування і розвиток гірничопромислових геосистем, виокремлюють (*Л. Моторина, 1975; В. Федотов, 1985*): кар'єрно-відвальні, торф'яно-кар'єрні, просадочно-відвальні, дражно-відвальні та екстрактивні геосистеми.

Кар'єрно-відвальні геосистеми виникають унаслідок розроблення корисних копалин відкритим способом. До їхнього складу входять кар'єрна та відвальна структурні частини, співвідношення яких буває різним. В одних випадках вони утворюють цілісну систему "кар'єр-відвал", а в інших тісні зв'язки майже відсутні. Розміщення і взаємодію структурних частин таких геосистем визначають системою гірничих робіт та особливостями залягання корисних копалин (*В. Федотов, 1985*).

Спряжені кар'єрно-відвальні геосистеми є складною парагенетичною системою, за якої кар'єрна і відвальна частини дотичні одна до одної та виникають при безтранспортному розробленні корисних копалин. В цій різновидності гірничопромислових геосистем схил відвалу переходить в борт кар'єру, між якими відбувається активний обмін речовиною та енергією, встановлюється особливий циркуляційний і температурний режим повітря.

Дискретні кар'єрно-відвальні геосистеми, на відміну від попередньої групи гірничопромислових геосистем, не мають прямого зв'язку в обміні речовиною та енергією між кар'єрною і відвальною структурними частинами. Це можна пояснити тим, що кар'єр і відвали розміщені між собою на відстані 2...15 км. Походження цих геосистем пов'язано з комбінованою системою (кар'єрним і шахтним способом) розроблення корисних копалин.

Змішані (накладені) кар'єрно-відвальні геосистеми виникають під час розроблення корисних копалин за безтранспортною схемою з переескавацією у вже вироблені простори кар'єру. За цього варіанту видобування покладів утворюються переважно внутрішні відвали, а по периферії родовища на невеликих площах – зовнішні. Кар'єрна частина в них існує у вигляді остаточної траншеї.

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

Редуковані кар'єрно-відвальні геосистеми вирізняються відсутністю в їхній структурі відвалів. Вони утворюються під час відкритого розроблення корисних копалин, що виходять безпосередньо на денну поверхню (глина, пісок, крейда, вапняки тощо).

Торф'яно-кар'єрні геосистеми виникають на місцях розроблення родовищ торфу машино-формульним або фрезерним способом та призводять до порушення гідрологічного режиму території. Ці геосистеми відрізняє чітка приуроченість до заплавної і надзаплавно-терасованих типів ландшафтних місцевостей.

Просадочно-териконні геосистеми утворюються при підземному способі видобування корисних копалин таких, як кам'яне вугілля, руди металів, солі, озокерит тощо. Загалом вважається, що вони менше, ніж під час відкритих гірничих робіт, порушують риси існуючих ландшафтних систем (В. Федотов, 1985). Однак у окремих випадках трансформація природного середовища не поступається кар'єрному способу розроблення надр. Простежується також невідповідність у часі між початком підземного видобування корисних копалин та реакцією на таке "вторгнення" з боку ландшафтних систем.

Шахтні просадочно-териконні геокомплекси виникають під час видобування мінеральної сировини горизонтально розміщеними лавами. Це призводить до значного просідання земної поверхні та накопичення відходів видобування корисних копалин у численних териконах. Поряд з відносно невеликими обсягами накопичених гірничопромислових відходів такі геосистеми зазнають інтенсивного впливу природно-антропогенних процесів.

Камерні просадочно-териконні геокомплекси вирізняються відсутністю значних просідань та утворюються під час розроблення солей чи інших корисних копалин вертикально розміщеними камерами. Поряд з цим існує ризик формування карстових провалів та виникнення техногенних землетрусів.

Дражно-відвальні геосистеми виникають у районах, де проводиться видобування кольорових металів дражним способом.

Екстрактивні геосистеми утворюються на місці концентрації твердих чи рідких відходів підприємств збагачувальної і переробної промисловості. До цих геосистем зараховують відвали, хвостосховища, гідровідвали, відстійники, золонакопичувачі тощо. Їх вирізняє спокійна поверхня та однорідніший склад субстратів з високим вмістом токсичних елементів, які загрожують забрудненню природного середовища.

Різні типи гірничопромислових геосистем часто відносять до *девастрованих ландшафтів*. Девастровані геосистеми з'являються унаслідок гірничовидобувної діяльності, яка призводить до зняття ґрунтового і рослинного покривів та утворення гірничопромислових об'єктів з оголеною гірською породою. Найбільш знищені природно-антропогенними процесами ділянки називають "бедленд" (погані землі).

Розділ 5. Раціональне використання ...

Однак генетична класифікація гірничопромислових геосистем не охоплює всього їхнього різноманіття. Крім того, існує багато класифікацій цих геосистем за такими ознаками: за доцільністю їхнього виникнення, за складом промислових відходів, за обсягом й глибиною впливу людини на природне середовище, за ступенем їхньої саморегуляції, за тривалістю ведення гірничих робіт, за господарською цінністю тощо. Теорія і практика сучасних еколого-ландшафтних досліджень у районах розроблення мінерально-сировинних ресурсів показують, що існують чотири підходи до класифікації гірничопромислових геосистем, у яких генетичний принцип залишається основним (Е. Дороненко, 1979; В. Федотов, 1985): 1) ландшафтний; 2) функціональний; 3) геотехсистемний; 4) антропоєкосистемний.

Ландшафтний підхід до типології і класифікації гірничопромислових геосистем сформувався в середині 70-х років ХХ ст. Вже у перших таких класифікаціях враховано тісний генетичний зв'язок з природними геосистемами на основі принципу природно-антропогенної сумісності.

Варто наголосити на класифікації Л. Моторіної (1975), яка охоплює дві частини: 1) власне триступеневу класифікацію гірничопромислових геосистем: тип – клас – вид і 2) морфологію видів ландшафтів – від місцевості до урочища. На рівні типів вона розрізняє один – *природно-техногенний*, на рівні класів – два – *рівнинні* і *гірські*, а видів – понад 20 (кар'єрно-відвальні, просадно-відвальні, торф'яно-виїмкові тощо) геосистеми. У подальшому класифікацію побудовано для певних місцевостей й урочищ, а критеріями виділення слугує технологія гірничих робіт, антропогенні форми рельєфу, гідрологічний режим, властивості ґрунтоутворюючих відкладів та характер природного самовідношення. Саме цю типологію і критерії виділення гірничопромислових геосистем взято за основу сучасних ландшафтних класифікацій.

Всі гірничопромислові геосистеми класифікують на два типи: *територіальний (наземний)*, який охоплює всі незатоплювані антропогенні геосистеми, що виникли унаслідок видобування, збагачення і перероблення корисних копалин, та *аквальний (земноводний)*, до якого зараховують постійні чи тимчасові водні системи, що існують на дні природних чи штучних водойм і водотоків.

До класів гірничопромислових геосистем як поєднання антропогенних систем, що утворилися при однотиповій (чи близькій) технологічних схемах гірничих робіт, потрібно зачисляти кар'єрно-відвальні, просадочно-териконні, торф'яно-кар'єрні, дражно-відвальні та екстрактивні геосистеми з двома підкласами: *рекультивованим* і *нерекультивованим*.

Найменшою одиницею типології гірничопромислових геосистем є вид – ландшафтні системи, зумовлені однотиповим видом гірничих робіт у межах певної природної місцевості. Наприклад, в складі *нерекультивованого кар'єрно-відвального підкласу* розрізняють види: *залишкову траншею, відпрацьовані простори кар'єру (виїмки, забої), внутрішні відвали, зовнішні*

5.1. Аналіз еколого-географічної ...

відвали тощо. Окремий вид гірничопромислових геосистем виступає однією або декількома окремими антропогенними місцевостями.

Функціональний підхід до побудови класифікації гірничопромислових геосистем є перспективним. Принципова відмінність генетичної і функціональної типології полягає в тому, що генезис одних і тих самих антропогенних геосистем та їхня сучасна функціональна роль дуже часто не збігаються. Зрозуміло, що не варто прирівнювати гірничопромислові геосистеми, які розміщені в складі природно-техногенних систем, а відповідно керовані людиною, та геосистеми, які після припинення гірничих робіт повністю підпорядковуються природним законам. В одному випадку цілісність геосистем проявляється в системі “природа – техніка (геотехсистема)”, а в іншому – “природа – трансформована (модифікована) природа”.

Тому помилковим є поєднання в одній класифікації геосистем, що входять до складу природно-антропогенних систем і геосистем, які утворюються після зменшення впливу чи “руйнування” цих систем. Отже, на функціональній основі повинні бути складені дві самостійні і непродубльовані класифікації: геотехнічних (природно-антропогенних) систем та антропогенно модифікованих геосистем, які генетично пов’язані з цими системами.

Геотехсистемний підхід є різновидом функціонального, який розглядає складну систему “природне середовище – технічна споруда” як складну і цілісну систему. Основою класифікації гірничопромислових геосистем є особливості переміщення середовищеутворювальних потоків, що виступають провідною ланкою в їхньому функціонуванні. Всі геосистеми потрібно класифікувати на три великі групи: 1) *геогірничотехнічні системи*, існування яких згідно з технологією виробництва забезпечується примусовим переміщенням потоків речовини та енергії, що направлений проти природної сили тяжіння; 2) *геогідротехнічні системи*, в яких напрям середовищеутворювальних потоків збігається з напрямом вектора сили тяжіння; 3) *індустріальні системи*, що функціонують завдяки поєднанню примусового і природного руху речовини та енергії. За В. Федотовим (1985), до першої групи потрібно зараховувати такі типи гірничопромислових геосистем: гірничорудний, відвальний, нафтовидобувний, транспортний та ін.; до другої – кар’єрний, гідротехнічний, меліоративний; до третьої – збагачувальний, плавильний, нафтопереробний (А. Егоров, 2004).

Антропоєкосистемний підхід активно розвиває Б. Виноградов (1992), який вважає, що модифіковані людиною екосистеми потрібно називати не антропогенними, а антропогенізованими. Такі антропогенізовані структури являють собою просторово складні поєднання корінних та умовно корінних компонентів з похідними, створеними людиною компонентами довкілля. Така класифікація гірничопромислових геосистем передбачає їхній поділ на напівприродні, трансформовані, екотехнічні, парагенетичні, постантропогенні і природоохоронні (рекреаційні).

Розділ 5. Раціональне використання ...

Пізнання особливостей функціонування, структурної організації, географії територіального поширення та інших властивостей гірничопромислових геосистем тісно пов'язано зі знанням технології ведення гірничих робіт. При проведенні еколого-ландшафтних досліджень у межах гірничопромислових територій, перш за все, необхідно знати про систему розроблення родовища корисних копалин, принципи роботи та основні технічні характеристики гірничого обладнання і машин, основи будівельних знань тощо. Предметом еколого-ландшафтного дослідження гірничопромислових територій є екологічні проблеми (екопроблеми), екологічні умови (екоумови), екологічні ситуації (екоситуації) та екологічні стани (екостани) природних та антропогенних геосистем різних рангів, як локального, так і регіонального.

5.2. Оптимізація використання мінерально-сировинних ресурсів та гірничопромислових відходів

5.2.1. Ефективність використання мінеральної сировини. Для України актуальною є проблема забезпечення комплексного використання мінеральної сировини, утилізації відходів та організації виробничо-територіальних комплексів з маловідходним чи безвідходним виробництвом.

Характерною рисою сучасного гірничого виробництва України залишається недостатня повнота видобування перероблюваної сировини. За теперішніх умов розвитку і темпів зростання гірничовидобувної промисловості недоліки в комплексному й більш повному використанні мінеральної сировини стають неприпустимим марнотратством. Кожний відсоток втрат за досягнутих обсягів виробництва призводить до щорічної втрати 4,5 млн т залізної руди, 7 млн т вугілля і 300 тис. т кольорових металів. Сьогодні спостерігаємо тенденції щодо скорочення й стабілізації рівня втрат корисних копалин у процесі їхнього видобування (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Ступінь видобування мінеральної сировини в Україні

Корисні копалини	Частка видобування корисних копалин, %				
	1970	1980	1990	2000	2010
Кам'яне вугілля	69,7	83,2	86,8	86,3	86,6
Залізні руди	90,2	94,6	94,6	95,3	94,8
Руди кольорових металів	91,2	91,7	93,3	92,5	92,6
Калійні солі	34,0	42,7	49,0	50,0	–
Азбестові руди	89,4	96,4	97,0	96,8	96,5

Проте на окремих підприємствах рівень видобування запасів з надр залишається досить низьким. Наприклад, втрати руд кольорових металів

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

можуть складати 25...40 %. Ще відчутніші втрати корисних компонентів при їхньому переробленні: зазвичай втрати у процесі перероблення мінеральної сировини у два–три рази вище втрат корисних копалин і компонентів при видобуванні. Наприклад, середні втрати залізних руд в Україні у 2008 р. склали: у процесі видобування – 5,2 %, а під час перероблення – 26,7 %, тобто виявились у 5,1 рази вище за перші. Для марганцевих руд це відношення досягло чотирьохкратної величини, для олов'яних руд – 5,4 рази, для мідних – 1,8 рази, для фосфоритів – 3,4 рази.

Суттєвий, а іноді вирішальний, вплив на економіку гірничовидобувних галузей в Україні справляє зниження якості мінеральної сировини: збільшення зольності енергетичного вугілля, яка за останні 40 років зросла на 10 %, а теплота згоряння знизилась на 13 %. Як наслідок підвищення зольності кам'яного вугілля й антрациту зменшилась надійність роботи парових котлів, збільшились витрати на їх поточний і капітальний ремонт та вихід з ладу внаслідок зростання вмісту високоабразивної золи у вугіллі. Через низьку якість спалюваного вугілля впала проектна потужність теплових електростанцій, а господарство втрачає декілька мільярдів кВт/год. за рік. Водночас, ТЕС збільшують обсяги викидів золи в атмосферне повітря й зростають площі земельних відводів під золовідвалами, в яких щорічно накопичується понад 100 млн т відходів.

Економічну ефективність комплексного використання мінеральної сировини виявляють у різних напрямках. Передусім супутнє вилучення цінних компонентів значно розширює мінерально-сировинну базу. Найважливіше значення це має для кольорової металургії, де у рудах основних металів міститься більшість рідкісних елементів. Інколи у спеціальних родовищах рідкісних металів їх набагато менше. Водночас, у процесі комплексного використання мінеральної сировини створюються умови для збільшення обсягу виробництва продукції за значно менших капітальних витрат. Багато розсіяних елементів взагалі не мають власних мінералів. Селен, телур, індій, талій і реній видобувають лише з відходів виробництва кольорових металів, що й зумовлює єдину можливість їхнього одержання шляхом комплексного перероблення полікомпонентних руд.

Більшість супутніх компонентів вважають дуже цінними і навіть неповне вилучення їх з мінеральної сировини дає змогу суттєво розширити сировинну базу промисловості, зменшити відходи виробництва, підвищити його економічну ефективність і поліпшити екологічну ситуацію. Особливо важливе значення для економіки України має вилучення з супутніх відходів кольорових й рідкісних металів, цінність яких дуже висока. Наприклад, якщо порівняти їх із прийнятою за одиницю ціною 1 т рафінованої міді: селен у 21 раз дорожчий, телур – у 21 раз, кадмій – у 34 рази, кобальт – у 38 разів, літій – у 90 разів, цирконій – у 230 разів, ніобій – у 286 разів, талій – у 714 рази, германій – у 2 860 разів, індій – у 7 140 разів (*Р. Іванух, Б. Данилишин, 1995*). Одночасне вилучення металів-супутників у

Розділ 5. Раціональне використання ...

поєднанні з раціональним використанням мінерально-ресурсного потенціалу держави служитиме важливим економічним чинником.

З метою ефективнішого використання мінеральної сировини застосовують багатопродуктовий підхід. Приділяють увагу найповнішому використанню не лише основного, а й інших корисних компонентів. Наприклад, за ефективного використання нафти можна одержати понад 200 видів продукції, кам'яного вугілля – понад 100, а кухонної солі – 45 (*Д. Стеченко, 2006*).

Найсерйознішою в сучасних умовах стала проблема комплексного використання відходів гірничого виробництва, які включають розкривні породи при відкритому способі розробленні корисних копалин і відвали порід при освоєнні родовищ підземним способом, збалансовані і важкозбагачувані руди: хвости збагачення, порохи, кеки, шлаки, шлами металургійних заводів, золи теплових електростанцій тощо. На жаль, у господарстві використовують до 2...4 % гірничопромислових відходів, хоча їх значна частина придатна для виробництва різноманітних будівельних матеріалів.

На гірничорудних і гірничо-хімічних підприємствах України накопичено значну кількість відходів гірничопромислового виробництва. Всю цю масу цінної сировини практично не використовують. Водночас, поблизу кар'єрів цих підприємств функціонують спеціальні кар'єри для видобування будівельних матеріалів. Собівартість будівельного щебеню, піску і гравію з відвальних порід залізородних чи вугільних кар'єрів у два–чотири рази нижче, ніж на спеціалізованих підприємствах.

Накопичення значних обсягів гірничопромислових відходів в Україні є наслідком нераціонального використання окремих корисних компонентів. За умови комплексного використання мінерально-сировинних ресурсів кількість накопичених відходів зменшиться практично у два рази. Водночас, комплексне використання мінерально-сировинних ресурсів дає змогу збільшити кількість отриманої промислової сировини, що має велике економічне значення.

При величезних обсягах видобування корисних копалин в надрах утворились великі пустоти (вироблені простори), правильне використання яких стає важливим господарським питанням. Здобутий досвід щодо створення газосховищ, лікарень, заховання небезпечних речовин, розміщення допоміжних чи навіть основних виробництв (наприклад, підземних заводів) є недостатнім у порівнянні з наявними можливостями.

З метою повнішого використання мінерально-сировинних ресурсів слід впроваджувати ресурсозберігаючі технології і техніку. Зниження матеріало- й енергомісткості гірничовидобувної і гірничозбагачувальної промисловості призведе до зниження собівартості мінеральних ресурсів і кінцевої продукції. Для цього варто залучати у гірничу справу іноземні інвестиції й технологічні розробки.

Мінерально-сировинні ресурси України виступають стратегічною складовою національного багатства, що гарантують енергетичну безпеку країни

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

та її експортний потенціал. Враховуючи те, що наша держава не володіє достатньою кількістю паливно-енергетичних ресурсів та є залежною від зовнішніх джерел постачання, варто впроваджувати політику енергозбереження, освоювати власні запаси нафти і газу, стимулювати використання нетрадиційних видів енергії.

Потребує корекції й система розроблення залізних руд, які є сировиною для підприємств металургійного комплексу, у напрямку підвищення комплексності їхнього використання та впровадження перспективних форм збагачення. На жаль, не відіграють суттєвої ролі й надра місцевого значення через відсутність мотивації для органів районного і місцевого управління щодо їх використання.

Водночас, варто докорінно трансформувати систему фіскального регулювання надрокористування, щоб забезпечити поступове формування підприємницького сектора у цій сфері та посилити конкурентне середовище на ринку дозволів щодо освоєння і видобування окремих видів корисних копалин.

В першу чергу, сфера надрокористування повинна переорієнтуватися як щодо видобування окремих видів корисних копалин, так і щодо їх реалізації на внутрішньому і зовнішньому ринках для повноцінного відтворення мінерально-сировинної бази. В основу реформи і подальшого розвитку гірничовидобувної промисловості слід покласти принципи, що відповідають сучасним економічним та екологічним вимогам (рис. 5.2).

В останні роки в Україні фіксуються численні випадки самовільного, несанкціонованого використання надр та інші порушення законодавства у цій сфері. Окремі підприємства, що видобувають місцеві види корисних копалин – будівельний камінь, пісок, глини і суглинки, піщано-гравійну суміш тощо, працюють без відповідних спеціальних дозволів. Відбувається й нелегальне розроблення покладів кам'яного вугілля, нафти і бурштину, а також геологічне вивчення надр. Необхідно посилити геологічний контроль за вивченням та використанням мінерально-сировинних ресурсів.

Прийняття тимчасових (строком на один рік) спеціальних дозволів є негативним чинником для залучення інвестицій у надрокористування.

5.2.2. Обсяги накопичення гірничопромислових відходів. На сучасному етапі розвитку суспільства питання поводження з відходами поряд з іншими екологічними проблемами посідають одне з чільних місць в екологічній безпеці та збалансованому розвитку України. Їхнє вирішення пов'язано з необхідністю узгодження комплексу екологічних, економічних і соціальних завдань.

На жаль, сьогодні в Україні відбувається подальший розвиток екологічних загроз, пов'язаних з гірничопромисловими відходами, процесами їх утворення, зберігання та захоронення. Постійно зростають обсяги утворення та накопичення відходів, виникають нові сховища, не вирішуються

Розділ 5. Раціональне використання ...

проблеми поводження з небезпечними відходами. Гострота цих питань стосується як в цілому Україні, так й її регіонів – через великі обсяги утворення та накопичення відходів та недосконалу систему управління в цій сфері. Недостатньо ефективно працює організаційно-економічний механізм поводження з промисловими і побутовими відходами.



Рис. 5.2. Принципи реформування і розвитку гірничовидобувної промисловості в Україні (В. Голян, В. Ткачик, 2008)

Тривала мінерально-сировинна спеціалізація промисловості в індустріальний період (особливо у 50–80-ті роки ХХ ст.), а також низький технологічний рівень гірничовидобувної промисловості України вивели її до числа держав з дуже високими обсягами накопичення гірничопромислових відходів.

Загальний обсяг накопичення промислових відходів в Україні, згідно з оцінкою Міністерства охорони навколишнього природного середовища, досягає 35,0 млрд т, серед яких 2,6 млрд т – високотоксичного класу. Тобто на одного мешканця держави припадає близько 764 т відходів. Площа зе-

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

мельних угідь, що зайняті під техногенними відходами, складає 160...165 тис. га (Україна..., 2008; Національна..., 2008). Серед них на гірничопромислові відходи припадає понад 26,0 млрд т (74,3 % від загального об'єму промислових відходів).

Більшість гірничопромислових відходів складають такі, що утворилися під час розроблення корисних копалин (до 75 % загального обсягу), збагачення (13...14 %) та хіміко-металургійного (6 %) перероблення мінеральної сировини. Ще у 70–80-их роках ХХ ст. в різноманітних сховищах щороку складалося понад 1,5...1,7 млрд т твердих техногенних відходів (В. Міщенко, Б. Горлицький, Ю. Дробишев, 1995). Вони нагромаджені у вигляді численних териконів, відвалів, хвостосховищ й різного роду звалищ. Поряд із твердими гірничопромисловими відходами, у відстійники і накопичувачі щорічно потрапляє близько 250 млн м³ відходів дисперсної і рідкої фази. Під них із господарського обігу вилучали до 3 тис. га земельних угідь, додатково до тих, які відводили під гірничі роботи (Ф. Баклан та ін., 1994).

За останні п'ять років обсяги утворення і накопичення гірничопромислових відходів зросли. Згідно з експертною оцінкою Ради по вивченню продуктивних сил України НАНУ, обсяги утворення відходів, передусім гірничопромислових, досягли 780...800 млн т (Національна..., 2008). Застосування експертних підходів пов'язано з тим, що наявна статистична звітність щодо відходів, зокрема за формами "№ 14-мтп", "№ 1-небезпечні відходи" та ін., не відображає реальні обсяги їхнього утворення. Найбільш неповною є інформація стосовно відходів гірничопромислового виробництва, які обліковували за формами "70-нтп", "71-нтп", що скасовані ще у 1998 р.

Річні обсяги утворення гірничопромислових відходів, які розглядають як вторинну сировину та обліковують за формою статистичної звітності "№ 14-мтп" (усього 60 видів відходів), 2007 р. дорівнювали 354,7 млн т (Національна..., 2008). У порівнянні з 2006 р. у цій групі фіксують зростання обсягів на 22,8 %, що узгоджується із зростанням промислового виробництва в Україні. Водночас з поступовим зростанням обсягів накопичення гірничопромислових відходів, в останні роки зафіксовано збільшення обсягів їх використання. Зокрема, збільшилося на 15,2 % використання розкритих, супутніх і скельних порід, відходів вуглевидобування і вуглезбагачення, фосфогіпсів тощо.

Утворення відходів I–III класів небезпеки на підприємствах України у 2007 р., згідно з формою "№ 1-небезпечні відходи", становило 2,59 млн т. Порівняно з 2006 р. їх обсяг збільшився на 214,3 тис. т, або на 9 %. Основна частина утворених відходів (2,14 млн т, 83 % від загального обсягу) належить до III класу небезпеки. Відходи II класу небезпеки становили 430,7 тис. т. і I класу – 12,8 тис. т (Національна..., 2008).

У табл. 5.4 подано динаміку утворення і поводження з відходами I–III класів небезпеки в Україні за 1994–2009 рр. За цей період суттєво змен-

Розділ 5. Раціональне використання ...

шилися обсяги утворення промислових відходів (на 75,2 %). Водночас катастрофічно знизилися й обсяги знешкодження (на 95,6 %) і видалення (на 73,2 %) відходів.

Таблиця 5.4

Динаміка основних показників утворення та поводження з відходами I–III класів небезпеки, тис. т (за матеріалами Держкомстату України)

Рік	Утворилось	Утилізовано	Знешкоджено (знищено)	Видалено (захоронено)	Наявність на кінець року у спеціально відведених місцях чи об'єктах
1994	4 955,8	1 047,0	1 086,1	1 244,4	40 843,3
1995	3 562,9	1 576,9	338,8	1 232,3	54 841,0
1996	3 150,9	1 357,8	212,8	1 262,9	46 014,0
1997	3 161,4	1 559,6	235,3	1 392,7	71 551,2
1998	2 454,1	1 497,8	162,4	668,9	34 337,5
1999	2 820,4	1 070,5	67,7	885,4	37 098,9
2000	2 613,2	1 280,9	95,3	760,6	26 244,1
2001	2 543,3	2 170,1	121,9	640,0	23 002,0
2002	1 728,8	1 310,8	390,4	726,9	18 728,5
2003	2 436,8	802,0	382,2	931,7	31 304,0
2004	2 420,3	689,4	150,7	1 102,8	28 349,0
2005	2 411,8	811,3	123,5	948,5	21 674,0
2006	2 370,9	790,0	120,0	1 057,0	20 121,5
2007	2 585,2	995,4	75,4	990,6	20 131,8
2008	2 301,2	894,8	56,3	1 066,3	21 017,2
2009	1 230,3	794,4	47,3	333,2	20 852,3

По суті, за будь-якої технології гірничого розроблення корисних копалин утворюються полігони промислових, у тім числі й токсичних відходів, які часто експлуатують з порушенням встановлених санітарних норм, що спричинює забруднення атмосферного повітря, поверхневих, ґрунтових і підземних вод, ґрунтового і рослинного покриву тощо. Вони є серйозними джерелами забруднення ландшафтних систем та створюють екологічну небезпеку для життя і здоров'я населення гірничовидобувного регіону.

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

В Україні у процесі видобування, збагачення і перероблення корисних копалин утворюються різні види гірничопромислових відходів, такі як розкривні, вміщуючі і шахтні породи, хвости збагачення, сухої і мокрої магнітної і немагнітної сепарації, фосфогіпси, золошлаки, нафтові і метало-вмісні шлами, кам'яні і вапнякові відсівки, карбонатний пил, розсоли, дефекат, шахтні, кар'єрні і стічні води тощо.

Розкривні і шахтні відходи видобування корисних копалин займають величезні площі земельних угідь під терикони і відвали, зазнають фізичного і хімічного вивітрювання та забруднюють навколишні ландшафтні системи. Значні втрати приносить природному середовищу загоряння териконів, тому навколо них влаштовують захисні зони, що призводить до збільшення площі відчужених земель. Відходи вуглезбагачення утворюються у процесі збагачення вугілля для коксування, енергетичних та ін. цілей. Вони являють собою суміш осадових порід, часток вугілля й вугільно-мінеральних зростків.

Відходи збагачення залізної руди, так звані "хвости", що утворюються у процесі одержання залізного концентрату методами електромагнітної чи магнітної сепарації займають величезні площі, підтоплюють прилеглі території, забруднюють підземні і ґрунтові води.

Щорічно обсяг забруднення, що припадає на 1 км² площі території України, навіть без врахування рівня утилізації, в 6,5 разів вищий, ніж в США і в 3,2 рази вищий, ніж в країнах Європейського Союзу. Щороку в Україні накопичується більше гірничопромислових відходів, ніж в 12 країнах ЄС.

За обсягами накопичених гірничопромислових відходів слід виокремити Донецьку, Дніпропетровську і Львівську області (понад 1 млрд м³) Великі обсяги відходів накопичено у Луганській і Полтавській областях (понад 0,5 млрд м³). Найвищі темпи нарощення гірничопромислових відходів спостерігають у вищеперерахованих адміністративних областях, однак беззаперечним "лідером" сьогодні стала Дніпропетровська обл. (табл. 5.5).

У табл. 5.6 наведено обсяги техногенних відходів, що накопичені в межах основних гірничовидобувних басейнів України. На них припадає 79,2 % від загальної кількості відходів в державі. Найбільше гірничопромислових відходів накопичено в Донбасі, Кривбасі та Прикарпатському сірконосному басейні. Серед адміністративних областей слід виділити Донецьку, Дніпропетровську, Луганську, Львівську і Запорізьку області. Необхідно врахувати, що на низці гірничозбагачувальних і гірничопереробних підприємств України переробляють не лише місцеву, але й привозну мінеральну сировину з інших регіонів України і сусідніх держав.

В окремих адміністративних областях України накопичено величезну кількість гірничопромислових відходів, що питання їхньої утилізації вийшло за межі лише економічної та екологічної проблеми, але й набуло важливого соціально-демографічного значення. В першу чергу, це стосується густозаселених територій Донбасу, Кривбасу, Придніпров'я і Передкар-

Розділ 5. Раціональне використання ...

паття, де рівень техногенного навантаження коливається від 2...3 до 10...30 млн т/км². Аналогічних навантажень немає в жодній державі світу, оскільки гірничопромислові відходи утилізують шляхом їхнього перероблення, або використовують для засипання відпрацьованих гірничих виробіток і нерівностей рельєфу.

Таблиця 5.5

Обсяги промислових відходів в адміністративних областях України (за матеріалами Міністерства екології і природних ресурсів України)

Адміністративні одиниці	Площа відвалів, га	Річний обсяг відходів, млн. м ³	Обсяги річного використання відходів, млн. м ³	Обсяги накопичених відходів, млн. м ³
АР Крим	17,0	0,10	0,05	1,52
Вінницька	985,0	6,21	1,94	26,33
Волинська	251,0	1,93	0,23	35,14
Дніпропетровська	18 331,0	245,08	50,86	2 013,40
Донецька	12 284,7	127,60	22,82	2 771,14
Житомирська	2 187,7	15,82	6,70	71,2
Закарпатська	27,5	0,48	0,23	3,89
Запорізька	1 175,3	2,18	0,51	63,30
Івано-Франківська	384,2	5,94	2,37	86,81
Київська	146	1,30	0,16	32,51
Кіровоградська	953,6	10,71	1,72	128,00
Луганська	4 819,2	32,21	4,56	596,27
Львівська	4 591,5	48,95	3,52	1 054,20
Миколаївська	39,3	0,58	–	3,12
Одеська	160,6	0,26	0,60	5,34
Полтавська	4 440,6	40,59	3,86	591,80
Рівненська	276,9	2,41	0,69	24,65
Сумська	63,5	0,84	0,46	6,98
Тернопільська	74,8	1,34	0,36	10,45
Харківська	512,4	2,64	0,38	11,09
Херсонська	90,0	1,55	0,52	0,76
Хмельницька	201,8	5,43	1,93	95,46
Черкаська	796,5	1,28	0,59	8,67
Чернігівська	224,0	0,12	0,19	1,46
Чернівецька	94,6	0,12	0,09	0,43
РАЗОМ	53 128,4	554,67	105,33	7 643,92

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

Таблиця 5.6

Обсяги накопичення промислових відходів в основних гірничовидобувних басейнах України

Гірничовидобувний басейн	Площа порушених ландшафтних систем, км ²	Обсяги накопичених відходів, млрд т	Припливи шахтних і кар'єрних вод, млрд м ³ /рік
Донецький кам'яновугільний (Донбас)	15 000	9,4	788,4
Львівсько-Волинський кам'яновугільний	150	0,5	6,2
Дніпровський буровугільний	38	0,2	–
Криворізький залізорудний (Кривбас)	170	7,5	–
Передкарпатський сірконосний	160	2,6	45,6
Передкарпатський соленосний	24	0,4	2,0
РАЗОМ	15 542	20,6	–

Якщо перерахувати накопичені обсяги гірничопромислових відходів на одного мешканця району розроблення корисних копалин, отримаємо екстремальні величини (до 5...8 тис. т), що однозначно пояснює походження різноманітних хвороб (серцево-судинних, легеневих, шлунково-кишкових, алергічних тощо), скорочення народжуваності, збільшення смертності населення (О. Бент, 1997).

Протягом 200 років промислового видобування кам'яного вугілля в Донбасі та його збагачення накопичено біля 9,4 млрд т відходів. Сьогодні на кожного мешканця регіону припадає до 4 000 т відходів. З 1 257 териконів і відвалів вугільних шахт до 35 % зазнають процесів горіння. У радіусі трьох кілометрів кожен терикон є потужним джерелом забруднення природного середовища.

Основними негативними наслідками накопичення гірничопромислових відходів вважають (О. Бент, 1997):

- забруднення надр, ґрунтового і рослинного покривів, водних об'єктів та атмосферного повітря населених пунктів токсичними, канцерогенними, радіоактивними та іншими шкідливими речовинами і компонентами;
- висока ступінь антропогенного навантаження на середовище існування людини, що призводить до зростання різних захворювань в залежності від характеру переважаючого виду техногенних відходів;
- накопичення величезних обсягів гірничопромислових відходів на відносно невеликих площах, що сприяє розвитку неотектонічних і сейсмічних проявів, у результаті яких руйнуються споруди, відбувається провалювання і просідання земної поверхні;
- проживання населення в екологічно несприятливих умовах, що викликає в нього комплекс соціально-екологічної залежності, позначається

Розділ 5. Раціональне використання ...

на рівні життєдіяльності і здоров'ї людей, їхній працездатності, має демографічні наслідки;

➤ необхідність виконання інтенсивної утилізації гірничопромислових відходів і комплексного використання техногенної мінеральних сировини, що вимагає значних економічних, матеріальних і трудових ресурсів.

З урахуванням сучасного технологічного рівня переробки відходів в Україні серед загальної кількості промислових відходів, які утворюються щороку, реальну цінність становлять 410...430 млн т. До категорії високотоксичних належать лише 1...2 % всіх промислових відходів, але їх вплив на довкілля дедалі зростає. Місця накопичення промислових відходів відображено на рис. 5.3.

Обсяги гірничопромислових відходів й сьогодні продовжують зростати на 0,6 млн м³ в рік. Лише 0,10...0,12 млрд м³ відходів щороку використовують для виробництва переважно будівельних матеріалів і мінеральних добрив, а решта залишається у сховищах (*Техногенна...*, 2009). Від 90-х років ХХ ст. простежується стійка тенденція щодо зниження обсягів використання гірничопромислових відходів (щорічно в середньому на 20 %). Тобто темпи накопичення відходів в останні роки істотно не знижуються, незважаючи на відчутне скорочення масштабів видобування і збагачення мінерально-сировинних ресурсів.

Екологічні проблеми набувають особливого загострення внаслідок накопичення токсичних відходів, серед яких найнебезпечнішими є важкі метали, нафтопродукти, кислі гудрони. Аналіз структури утворення та використання токсичних відходів в Україні свідчить про те, що у порівнянні із попередніми роками ситуація суттєво не змінилася, причому використання токсичних відходів першого класу небезпеки суттєво зменшилося до 13,3 % проти 39,5 % у 1999 р.

На підприємствах України щороку утворюється майже 100 млн т токсичних відходів (табл. 5.7), із них понад 3 млн т за європейськими стандартами належать до найнебезпечніших (I–III класи небезпеки). Загальний обсяг нагромадження токсичних відходів становить 4,4 млрд т. Донині в Україні не збудовано жодного спеціалізованого заводу з перероблення токсичних промислових відходів чи полігонів для їх захоронення.

Умови зберігання та видалення відходів, здебільшого, не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, що є одним із чинників інтенсивного забруднення поверхневих та підземних вод, ґрунту, атмосферного повітря. Таку ситуацію зумовлено відсутністю належної інфраструктури й відповідного фінансування для забезпечення здійснення належних операцій у сфері поводження з відходами.

У переважній більшості областей України немає будь-яких полігонів для централізованого зберігання та видалення відходів. У багатьох областях склалося важке становище із розміщенням та переробленням токсич-

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

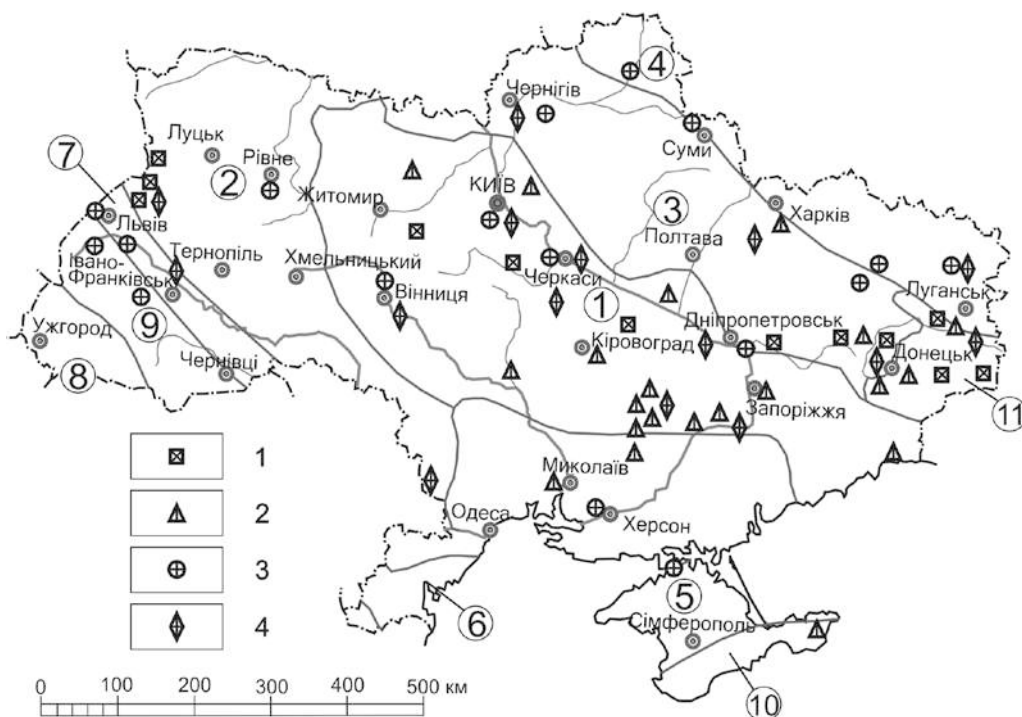


Рис. 5.3. Розміщення промислових відходів в Україні

Умовні позначення: 1–4 – сховища відходів: 1 – паливної промисловості; 2 – металургійної промисловості; 3 – хімічної промисловості; 4 – підприємств енергетики.

них відходів. Через відсутність достатньої кількості підприємств, які спеціалізуються на переробленні токсичних відходів, великі їхні обсяги зберігаються на території підприємств, на яких вони утворюються. Лише на окремих підприємствах є обладнані сховища для зберігання токсичних відходів й установки для їхнього знешкодження, однак, ці підприємства не забезпечено належною технологічною базою.

Часто відходів, особливо небезпечних, окремі підприємства й навіть держави намагаються позбутися. Держави з розвинутими технологіями перероблення й утилізації небезпечних відходів мають великий економічний зиск від їхньої купівлі, позаяк після перероблення отримують цінні матеріали. Технологічно відсталі країни часто приймають небезпечні відходи на свою територію, але не для перероблення, а з метою отримання коштів. Поряд із законним транспортуванням відходів між державами існує й їх незаконна торгівля. Згадаємо лише ввезення із порушенням міжнародної угоди про захист навколишнього природного середовища 25 тис. т високотоксичних кислих гудронів на Львівщину, проблема утилізації яких не вирішена й сьогодні.

Розділ 5. Раціональне використання ...

Таблиця 5.7

Утворення, розміщення та наявність промислових токсичних відходів в Україні (Національна..., 2008)

Адміністративні одиниці	Утворилось відходів, тис. т	З них розміщено у місцях складування, тис. т		Наявність у сховищах організованого складування і на території підприємств, тис. т
		організованих	неорганізованих	
АР Крим	264,9	179,0	0,0	10 205,5
Вінницька	29,4	0,4	16,1	441,8
Волинська	1,6	0,0	0,0	1,3
Дніпропетровська	38 231,5	26 505,5	18,4	1 759 568,6
Донецька	23 452,0	10 851,8	21,5	564 296,0
Житомирська	0,2	–	0,0	1,0
Закарпатська	6,4	2,0	0,5	5,5
Запорізька	4 833,6	1 991,9	–	103 473,1
Івано-Франківська	1051,4	720,1	0,4	45 371,3
Київська	555,1	515,2	0,3	20 896,4
Кіровоградська	855,8	852,6	–	53 046,9
Луганська	4 536,0	2 202,6	29,0	119 760,6
Львівська	966,8	786,6	0,2	81 262,4
Миколаївська	386,9	91,9	–	2 485,7
Одеська	8,2	0,6	5,2	1 281,8
Полтавська	284,3	161,1	12,2	5 294,2
Рівненська	51,9	15,2	–	16 910,9
Сумська	468,0	294,1	3,2	28 111,0
Тернопільська	62,8	–	0,0	61,1
Харківська	1 211,6	579,3	19,5	32 820,2
Херсонська	8,7	1,5	0,6	254,5
Хмельницька	1,6	0,1	0,0	6,2
Черкаська	135,5	23,6	0,1	1 276,1
Чернівецька	18,1	0,0	0,0	172,6
Чернігівська	51,2	25,9	–	1 968,1
м. Київ	39,4	0,0	0,2	171,2
РАЗОМ	77 513,5	45 801,0	127,4	2 849 145,2

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

З метою типізації процесу накопичення промислових відходів в Україні авторами Інституту географії НАНУ і КПІ (В. Путренко, В. Тихоход, 2013) проведено кластерний аналіз. В якості вхідних даних для кластеризації використано статистичні дані за 2010 р. про утворення та накопичення на території регіонів відходів I–IV класів небезпеки, що дало змогу проведення аналізу у 8-вимірному просторі. Основним завданням кластеризації за цими показниками є виявлення основних типів регіонів за особливостями утворення відходів та екологічних небезпек, що з ними пов'язані.

Основними характерними особливостями розподілу відходів в Україні є їх накопичення у регіонах видобутку корисних копалин та промислового виробництва у східних, центральних та деяких західних областях України. Пов'язані з цим небезпеки залежать від обсягів утворення та накопичення відходів. Відходи першої групи небезпеки накопичені переважно у Донбасі, а також Кіровоградській, Сумській та Харківській областях, а за їх утворенням перші місця займають Луганська, Харківська, Полтавська та Донецька області. Відходи другої групи накопичені у АР Крим, Донецькій та Луганській області, а за їхнім утворенням очолюють список АР Крим, Дніпропетровська, Сумська та Донецька області. Найбільша кількість відходів третьої групи накопичена у Запорізькій та Донецькій області, а за їх щорічним утворенням перші місця займає Полтавська, Миколаївська та Донецька області. Абсолютні обсяги накопичення відходів четвертого класу небезпеки зафіксовані у Дніпропетровській, Донецькій та Луганській областях, які разом з Кіровоградщиною також мають найбільші обсяги щорічного утворення відходів цієї групи (Довкілля..., 2011).

У 10-вимірному просторі виділяється сім кластерів, які демонструють географічне та тематичне поєднання (рис. 5.4). Перший кластер містить Донецьку та Луганську області з високим рівнем накопичення відходів, зокрема відходів I та IV класів, що свідчить про високий ступінь небезпеки пов'язаної з високотоксичними речовинами у місцях їх складування та небезпечними процесами, що пов'язані з відходами IV класу. До другого кластеру відносять Дніпропетровську та Запорізьку області з високим ступенем небезпеки хімічних відходів I класу та відходів металургії. Третій кластер містить АР Крим, Львівську та Івано-Франківську області, які вирізняються наявністю відходів II–III класів небезпеки, що пов'язано з видобутком та промисловим виробництвом хімічних сполук. Склад четвертого кластеру містить Київ, Київську, Черкаську та Кіровоградську області, де переважають токсичні відходи гірничого видобутку та відходи I–II класів небезпеки при хімічному виробництві. П'ятий кластер містить Харківську, Полтавську, Миколаївську, Херсонську області та м. Севастополь, де переважають відходи III–IV ступенів небезпеки. Шостий кластер складається з Чернігівської, Тернопільської, Хмельницької, Сумської, Одеської, Вінницької областей з відносно низьким рівнем небезпеки відходів, які переважно відносяться до III та IV групи небезпеки. Останній, сьомий кластер складаєть-



Рис. 5.4. Кластеризація за просторово-атрибутивними ознаками структури поводження з промисловими відходами (В. Путренко, В. Тихоход, 2013)

ся з Волинської, Рівненської, Житомирської на півночі та Закарпатської, Чернівецької областей на заході України з низькими обсягами утворення та складування відходів (В. Путренко, В. Тихоход, 2013). Серед виділених кластерів перші чотири відносяться до регіонів з відносно високим рівнем небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій, а три інших кластери мають помірну небезпеку, пов'язану із поводженням з промисловими відходами.

5.2.3. Шляхи та засоби ефективного використання гірничопромислових відходів. У передових державах світу (США, Японії, Франції, Німеччині та ін.) питанням ефективного використання гірничопромислових відходів приділяють величезну увагу, у результаті чого рівень їхньої утилізації складає 65...80 % (Л. Галецький та ін., 1995). В Україні цей показник оцінюють лише в 10...12 %, а, відповідно, накопичені невикористані резерви вторинної мінеральної сировини.

З огляду на те, що гірничопромислові відходи, що забруднюють природне середовище, можуть бути використані в господарстві, актуальним є питання їхньої утилізації. Використання відходів в якості вторинних матеріальних ресурсів дає змогу вирішити такі важливі завдання як економія

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

мінеральної сировини, вивільнення земельних ресурсів, запобігання забруднення повітряного і водного середовищ, ґрунтового і рослинного покривів, зростання ефективності виробництва тощо. Утилізація відходів набуває актуальності у зв'язку з ростом вартості сировини, яке супроводжує процес виснаження мінеральних ресурсів (*Утилізація..., 1982*).

Для сталого економічного розвитку України необхідне не лише розроблення нових запасів природної мінеральної сировини, але й техногенних, вторинних і нетрадиційних мінеральних ресурсів, що накопичені у понад 1 600 техногенних родовищах та об'єктах. Техногенні родовища різних корисних копалин являють собою потужну резервну мінерально-сировинну базу розвитку гірничовидобувної промисловості. Вони містять кольорові, рідкісні, благородні, чорні метали, а також рідкоземельні елементи, нерудну, будівельну та енергетичну сировину, мінеральні добрива, вапнякові і гіпсові меліоранти тощо (*О. Беніт, 1996*). Найпростішим технологічним варіантом залишається організація утилізації відходів з метою вироблення будівельної сировини. З відходів мінеральної сировини в Україні можна скласти значний перелік будівельних матеріалів, магнієві та сірковмісні добрива, вапнякові та гіпсові меліоранти. З промислових відходів також додатково можна отримувати значну кількість вугільного палива, чорних, кольорових, рідкісних металів, флюсів, що важливо в умовах існуючого гострого дефіциту названої сировини.

Незаперечність положення про швидке вичерпання окремих видів природних мінеральних ресурсів і необхідність нових крупних капіталовкладень в освоєння нових родовищ також ставлять питання щодо доцільності використання сировини техногенних родовищ. Під техногенною мінеральною сировиною розуміються відвали розкритих і вміщуючих порід відпрацьованих родовищ, а також хвостосховища гірничозбагачувальних комбінатів, де концентрація компонентів основного видобутку, а також супутніх корисних компонентів менше, ніж в промислових скупченнях, що розробляються. Проте, ці компоненти можуть бути вилучені із застосуванням новітніх технологій. Щорічно на земній поверхні нагромаджується техногенна маса, що містить: заліза – 350 млн т, фосфору – 7,4 млн т, міді – 5,7 млн т, свинцю – 2,8 млн т, барію – 2,5 млн т, урану – 230 тис. т, миш'яку – 190 тис. т, ртуті – 7,9 тис. т (*Екологічна..., 2005*).

Згідно з прогнозними оцінками, розроблення техногенних родовищ в Україні дало б змогу на 15...20 % розширити сировинну базу гірничо-металургійної, вугільної і гірсько-хімічної галузей промисловості. Для виробництва різних будівельних матеріалів можлива утилізація до 30 % вилучених з надр розкритих і вміщуючих порід, а також відходів їх збагачення. Проте фактичне їх використання не перевищує 4 %.

Відходи вуглевидобування використовують як низькосортне паливо та для закладання відпрацьованих гірничих виробіток та для виробництва будівельної сировини. В свою чергу, відходи вуглезбагачення застосову-

Розділ 5. Раціональне використання ...

ють як енергетичну сировину шляхом його спалювання чи газифікації, направляють на додаткове збагачення, одержують сірку, будівельні матеріали, при влаштуванні насипів, закладанні підземних виробок, рекультивзації земель. Відходи вуглезбагачення з успіхом застосовують на багатьох цегельних заводах як паливні, вигоряючі, коректуючі добавки при виготовленні глиняної цегли, стінових блоків, цегли керамічної. Окремі підприємства відходи вуглезбагачення використовують як основний сировинний компонент.

Основним напрямом утилізації відходів залізної руди залишається їхнє використання для будівництва дамб, гребель, насипів чи доріг, а також для виробництва будівельних матеріалів, мінеральних добрив, гранульованого шлаку тощо. Хвости збагачення залізної руди вживають також як вторинну сировину для виробництва будівельних матеріалів. Скельні розкриті породи в Кривбасі і Кременчузі, опалені пісковики ртутного комбінату в Микитівці, металургійні шлаки заводів Донбасу, Придніпров'я, Побужжя та ін. промислових районів є відмінним матеріалом для виробництва високотривкого будівельного шляхового щебеню.

В Україні практично не розробляють родовища кольорових металів, насамперед міді та алюмінію – сировини для сучасного машино- і приладобудування. Водночас, держава є експортером цієї мінеральної сировини, які отримують переважно із брухту кольорових металів. Вже сьогодні постала нагальна необхідність визначити майбутні потреби промисловості держави в кольорових металах та створити державний резервний фонд. На часі й введення жорстких обмежень на їх експорт, тому що від украдених на металобрухт дротів ліній електропередачі, елементів обладнання ліфтів і телекомунікацій та ін. держава зазнає значних матеріальних збитків.

Як дорожно-будівельний матеріал майже повсюдно використовують кам'яний відсів, який утворений у процесі каменедробіння та каменеоброблення. Виробництво щебеню з розкритих скельних порід ще не набуло широкого розвитку на промислових підприємствах України, у зв'язку з чим обсяги відвалів цих відходів продовжують зростати. Очевидно, тут доцільно врахувати позитивний досвід утилізації металургійних шлаків, відходів вуглезбагачення та каменедробіння.

Досить інтенсивно утилізуються в Україні глинисті розкриті породи, які утворені у процесі видобування багатьох корисних копалин. Зокрема, розкриті глини марганцевих родовищ Нікопольського рудного району надходять до керамзитових заводів Дніпропетровської, Запорізької, Харківської, Сумської, Черкаської областей та ефективно застосовуються для виробництва керамзитового гравію та керамзитового піску.

Значні обсяги золошлакових відходів теплових електростанцій також використовують в промисловості будівельних матеріалів. Для виготовлення глинозольної та золосилікатної цегли, керамзитозолобетону, пористих заповнювачів бетонів та ін. застосовуються золошлаки і золи Бурштинської,

5.2. Оптимізація використання мінерально- ...

Ладжинської, Курахівської, Вуглегірської, Калуської, Черкаської ТЕС та ін. Варто зазначити, що застосування золошлаків можливе лише після додаткового їх вивчення на вміст радіоактивних і токсичних компонентів.

Важливою є проблема ефективного використання гідромінеральної сировини. З підземних шахтних вод можливо вилучати у промислових кількостях літій, бор, германій, ін. хімічні елементи. Наприклад, підземні води південно-західного Донбасу містять від 0,152 до 0,355 мг/дм³ бром, що перевищує мінімальні промислові значення бром у 20...60 разів (вміст германію – у 5...8 разів, літій – у 2 рази). В подальшому необхідно вивчати розповсюдження корисних елементів і компонентів в шахтних водах та розробляти технології їхнього вилучення (*Екологічна...*, 2005).

Як родовища техногенної сировини слід також розглядати полігони поховання радіоактивних відходів. При більш високому рівні розвитку технологій вони можуть слугувати джерелом для видобування і збагачення радіоактивних елементів.

З деяким наближенням як техногенні родовища можна розглядати полігони складування твердих побутових відходів з метою видобування метану, свинцю, заліза, скла та ін. компонентів. Особливо важливе значення при розробленні техногенних родовищ набувають умови складування і тривалість зберігання сировини. Через сумісне складування різних за складом та властивостями порід і побутових відходів, зміни в часі їх якості, гравітаційної диференціації і сегментації (особливо у хвостосховищах) та їх перемішування первинна якість матеріалу істотно змінюється та ускладнюється вилучення корисних компонентів.

Основну масу промислових відходів, що утилізують, використовують для засипання відпрацьованих кар'єрних площ, забутовування підземних гірничих виробок, рекультивації порушених орних і пасовищних земель. Процес переміщення видобутої гірської маси розкривних і вміщуючих порід на відпрацьовані площі набув широкого розвитку в гірничорудних і вуглевидобувних районах. Зворотного засипання та забутовування зазнають чимало відкритих та особливо підземних виробок в Донбасі, Придніпров'ї, Поліссі, на Волині, в Криму. Неглибокі кар'єри засипають практично в усіх районах України. При цьому, у процесі засипання використовують не лише пусті породи, які інакше застосовувати не можна, а й такі види промислових відходів, які можна переробляти на корисну продукцію. Однак технічний рівень видобування та застосування цих відходів сьогодні недостатній, щоб налагодити більш раціональне їх використання.

Загалом, утилізація відвалів розкривних і вміщуючих порід дає змогу скоротити їхні площі та економити земельні ресурси, а вилучення корисних компонентів з хвостосховищ, окрім економічної вигоди, сприяє очищенню складових природного середовища від шкідливих для здоров'я людини і біоти домішок, особливо важких металів і радіоактивних елементів.

Розділ 5. Раціональне використання ...

Отже, в основних гірничопромислових регіонах України є десятки великих і малих техногенних родовищ корисних копалин, які попередньо підготовлено для перероблення, що суттєво знижує собівартість їхнього розроблення. За оцінками вчених, згідно сучасної технології близько 40 % промислових відходів можна використати для отримання корисної сировини: товарного вугілля, рудних концентратів, цементу, будівельних матеріалів, коагулянтів, хімічних меліорантів тощо. Донедавна відходи досліджували й використовували здебільшого як сировину для будівельних матеріалів, інертний матеріал для будівництва дамб, спорудження доріг, закладки відпрацьованого простору в гірничих виробках тощо. Вивчали відходи окремо для техногенного родовища. Супутню металоносність відходів звичайно не досліджували, за винятком деяких металургійних шлаків, які використовують для повторного вилучення заліза або інших чорних металів. У 1991 р. розпочато пошуково-оціночні роботи, спрямовані на вивчення супутньої металоносності відходів гірничовидобувних і гірничопереробних підприємств (рис. 5.5).

На сьогодні лабораторно-аналітичне вивчення техногенних родовищ проведено на понад 1 200 підприємствах різних галузей. Вивчено червоні шлами Миколаївського глиноземного заводу, відпрацьовані плави Запорізького титаномagneзиевого комбінату, піритні недогарки Кримського ВО "Титан" і Костянтинівського заводу "Укрцинк", піщано-глинисті недогарки Микитівського ртутного комбінату, шлами Побузького нікелевого заводу, піщані відходи Турбівського та ін. каолінових заводів (С. Довгий, В. Павлишин, 2003). У піщаних відходах каолінового виробництва наявні абразивний гранат, монацит, тонкопелітовий каолініт і кварцовий пісок. Дезінтеграція їх сприятиме отриманню чотирьох нових видів промислової продукції: гранатових зерен для виготовлення шліфувальних шкурок та абразивних порошків; каолінітової глини найтонших фракцій для виготовлення фарфору й фаянсу; кварцового піску для скляної промисловості та виробництва силікатної цегли; рідкоземельних металів.

У 2005 р. Геологічною службою України обліковано 1 500 об'єктів нагромадження промислових відходів. Серед них статус техногенних родовищ мають лише 13 об'єктів (розробляють один), решту умовно зараховано до категорії потенційних родовищ або техногенних проявів (В. Міщенко, 2007). Згідно із поправками до законодавства у сфері поводження з відходами, кількість промислових техногенних родовищ найближчим часом може досягти двох–трьох сотень.

В Україні продовжують роботи з удосконалення нормативно-правового регулювання поводження з відходами: обґрунтування змін і доповнень до Закону України "Про відходи", посилення відповідальності щодо поводження з небезпечними відходами згідно з вимогами Базельської конвенції, удосконалення форм первинного обліку відходів, реформування плате-



Рис. 5.5. Техногенні родовища металів у промислових відходах України (О. Бент, В. Іванчиков, 1997)

жів за розміщення відходів тощо. Водночас, докладаються зусилля щодо розроблення технологій й обладнання із збирання, сортування, перероблення та утилізації гірничопромислових відходів.

Загалом, ефективне використання техногенної мінеральної сировини забезпечить:

- скорочення витрат на пошук нових і розвідування експлуатованих родовищ корисних копалин;
- збереження невідновлюваних мінерально-сировинних ресурсів у надрах, продовження терміну експлуатації гірничовидобувних і гірничозбагачувальних підприємств;
- виробництво додаткової кількості дешевших цінних металів, нерудних і будівельних матеріалів, мінеральних добавок для покращення ґрунтів, добрив для сільського господарства тощо;
- заповнення відпрацьованих шахтних і кар'єрних гірничих виробіток відходами, вирівнювання і планування посттехногенних ландшафтів, здійснення інших рекультивацийних і ревіталізаційних заходів;
- зменшення антропогенного навантаження на гірничопромислові території, а, відповідно, й на людей, що їх населяють, покращення екологічної ситуації довкола гірничовидобувних і гірничозбагачувальних підприємств;

Розділ 5. Раціональне використання ...

- звільнення і раціональне використання земельних угідь, що зайняті під сховищами гірничопромислових відходів, ліквідацію джерел забруднення природного середовища;
- залучення додаткових працівників до виконання утилізаційних робіт і перероблення техногенної мінеральної сировини, що сприятиме зменшенню рівня безробіття та зниженню соціальної напруги;
- підвищення продуктивності праці за рахунок рентабельного перероблення вже видобутої сировини (напівфабрикату);
- покращення умов праці, так як техногенні родовища розміщені на земній поверхні на відміну від складних і небезпечних умов роботи у копальнях і кар'єрах;
- залучення нових вітчизняних та іноземних інвестицій з метою утилізації мінерально-сировинних ресурсів та удосконалення техніки і технології перероблення техногенної сировини.

Застосування енерго- і ресурсозберігаючих технологій у гірничовидобувній і гірничозбагачувальній галузях спричинить поліпшення екологічної ситуації в Україні. Новітні технології, виправдовують себе протягом короткого терміну (до 1,5...2 років) та забезпечують максимальний вихід кінцевого продукту у розрахунку на одиницю вихідної мінеральної сировини. Важливою обставиною є те, що собівартість товарної продукції з гірничопромислових відходів у 5...15 рази нижче, ніж з видобутих традиційними способами руд природних родовищ корисних копалин. На жаль, сьогодні залучення техногенних відходів у виробничі процеси стримується низькою економічною спроможністю держави.

Для покращення економічного і матеріального забезпечення заходів щодо утилізації гірничопромислових відходів та покращення соціально-екологічних умов проживання населення районів видобування і збагачення корисних копалин пропонується (*О. Бент, 1997*):

- надати проблемі раціонального використання та утилізації промислових відходів пріоритетне державне значення;
- розробити програму та розпочати переоснащення гірничовидобувних і гірничозбагачувальних підприємств технологіями комплексного використання техногенних відходів в основному і допоміжному виробничих процесах;
- підприємствам, що здійснюють утилізацію і перероблення промислових відходів надавати певні податкові пільги до досягнення ними стійкого фінансового положення;
- з приватних і рентабельних державних підприємств відраховувати податки на відновлення екологічної ситуації, які обчислювати в залежності від обсягів виробництва і розмірів прибутку;
- організувати мережу професійно-технічних закладів, що спрямовані на перекваліфікацію інженерно-технічних працівників для підприємств з утилізації і перероблення відходів;

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

➤ створити державний банк даних і технологій комплексного перероблення корисних копалин, гірничопромислових відходів і техногенних ресурсів з урахуванням вітчизняного та іноземного досвідів.

Загалом, варто відзначити великі можливості для ефективнішого використання мінеральних ресурсів та збільшення обсягів утилізації гірничопромислових відходів в Україні.

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально-сировинного комплексу та шляхи їх вирішення

5.3.1. Стан й основні завдання охорони надр. Охорона надр передбачає здійснення комплексу заходів з метою найповнішого (комплексного) видалення мінерально-сировинних ресурсів з надр і максимально можливого, економічно доцільного зменшення втрат при їхньому розробленні. Водночас, під охороною надр розуміють комплекс заходів, які спрямовані на збереження й раціональне використання корисних копалин в інтересах суспільства.

Раніше поняття надра й охорона надр пов'язували практично винятково з видобуванням і використанням мінеральних ресурсів. Однак такого розуміння сьогодні вже недостатньо. Справа в тому, що надра стали не лише джерелами видобування корисних копалин, але й місцем поховання небезпечних відходів, сховищами видобутих нафти і газу, місцями промислового і транспортного будівництва чи створення природоохоронних об'єктів. Саме тому, під охороною надр слід розуміти більш широкий і складний комплекс заходів, які спрямовані на раціональне використання земної кори як на суходолі, так й дні водойм (видобування і перероблення корисних копалин, контроль за будівництвом та експлуатацією підземних споруд, збереження геологічних пам'яток природи).

Видобування і перероблення мінеральних ресурсів, а також інші види використання підземного середовища впливають на ландшафтні системи, а також на окремі їхні компоненти (атмосферне повітря, ґрунтовий і рослинний покриви, водотоки й водойми), тому питання охорони надр має особливо важливе господарське значення.

В свою чергу, під охороною навколишнього природного середовища у процесі розроблення мінерально-сировинних ресурсів слід розуміти комплекс заходів, що спрямовані на охорону природних та антропогенно зумовлених ландшафтних систем, які оточують гірничовидобувні і гірничозбагачувальні підприємства. Найчастіші й найпомітніші порушення ландшафтних систем – утворення кар'єрів, виїмок, траншей, провалів, карстових лійок та виникнення відвалів, териконів, дамб, хвостохранилищ і шлако-накопичувачів.

Сьогодні розроблено й рекомендовано до впровадження чимало способів попередження, зменшення, усунення й повної ліквідації негативних

Розділ 5. Раціональне використання ...

наслідків гірничовидобувної галузі на навколишнє природне середовище. Кодексом про надра України передбачено проведення заходів щодо охорони природи у процесі видобування й збагачення мінеральних ресурсів та усунення можливих негативних впливів на природне середовище після завершення експлуатації родовищ корисних копалин.

Для боротьби з розвитком негативними природно-антропогенних процесів під час розроблення надр, видобування і збагачення корисних копалин слід проводити ретельні розрахунки параметрів антропогенних впливів і визначення шляхів їхнього подолання. Для цього необхідно передбачати місця розміщення гірничопромислових об'єктів, напрямки ймовірного поширення токсичних речовин, придатність цих об'єктів для біологічної рекультивациі або вторинного використання, постмайнінгове використання земельних угідь для сільського, лісового й рибного господарств, а також з рекреаційною метою.

Українське законодавство у галузі охорони надр передбачає:

1) забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр, недопущення самовільного користування надрами;

2) раціональне вилучення і використання запасів корисних копалин і наявних у них компонентів;

3) недопущення негативного впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами, на збереження запасів корисних копалин, гірничих виробок і свердловин, що експлуатуються чи законсервовані, а також підземних споруд;

4) охорону родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших чинників, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ або ускладнюють їхнє розроблення;

5) запобігання необґрунтованій та самовільній забудові площ залягання корисних копалин та забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин і матеріалів, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод.

Рідкісні геологічні відслонення, мінералогічні утворення, палеонтологічні об'єкти та інші ділянки надр, які становлять особливу наукову або культурну цінність оголошують об'єктами природно-заповідного фонду. У разі виявлення аналогічних рідкісних об'єктів користувачі надр зобов'язані зупинити роботи на відповідній ділянці і повідомити про це відповідні державні органи.

Загалом, діяльність гірничовидобувних і гірничозбагачувальних підприємств України повинна бути спрямована не лише на вилучення в максимально можливому об'ємі необхідних корисних копалин, але й ще збереження їх у непорушному стані або видобутих та відповідним чином заскладованих утворень, які можуть стати корисними копалинами у майбутньому, і на приведення ділянок землі, порушених гірськими роботами, у стан, придатний для майбутнього використання.

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

Кількісні показники багатства України на мінерально-сировинні ресурси на жаль не зовсім відображають реальний стан мінерально-сировинної бази нашої держави. Запаси деяких видів корисних копалин (таких як нафта і газ) у значній мірі виснажені, і ми їх імпортуємо, вірогідність відкриття нових великих чи навіть середніх родовищ низька, а розроблення дрібних родовищ часто є нерентабельним.

Багатство України на мінерально-сировинні ресурси обумовило прискорений розвиток гірничовидобувної і переробної галузей за часів Радянського Союзу. Але родовища поступово відпрацьовували, видобування корисних копалин переміщували в інші регіони СРСР. Україні залишили важкодоступні запаси, освоєння яких ставало мало прибутковим, а також величезна гірничовидобувна галузь зі зношеним обладнанням, у якій була зайнята значна частина населення. Все це обумовило як невиправдано великий розмір гірничовидобувної і переробної галузей, так і значні деформації у виробництві. Розвиток цих галузей (а разом з ними і геологічної) набув в Україні гіпертрофованого і незбалансованого характеру. Про це свідчить оцінка інтенсивності використання надр України у порівнянні з іншими державами (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Середньорічне видобування корисних копалин на 1 000 км² суходолу за 1970–1987 роки (І. Андрієвський, 2004)

Держава	Нафта з конденсатом, тис. т	Газ природний, млн. м ³	Вугілля, тис. т	Залізна руда, тис. т	Марганцева руда, тис. т	Виробництво цементу, тис. т
Велика Британія	349,6	142,9	480,3		–	63,4
Казахстан	7,7	1,7	34,2	8,4	–	2,2
Канада	7,7	8,2	3,8	4,4	–	1,0
Німеччина	14,4	49,6	1352,2	8,6	–	123,2
Росія	29,5	17,2	22,7	5,6	–	4,0
США	46,2	58,5	71,9	7,0	–	7,6
Україна	16,0	95,6	351,6	211,9	10,7	32,5
Франція	3,5	15,3	41,7	57,1	–	49,5
Японія	1,6	6,2	52,4	2,3	–	201,5

Стан проблем використання мінерально-сировинних ресурсів у будь-якій країні багато у чому залежить від історії, тривалості та інтенсивності

Розділ 5. Раціональне використання ...

використання надр, природних особливостей та рівня їх економічного розвитку. Для держав, інтенсивно використовують мінерально-сировинні ресурси, умовно можна виділити три етапи освоєння надр: геологічного вивчення, інтенсивного використання та виснаження, які відображають зміни певних економічних показників і стану природного середовища.

На відміну від Росії чи США, Україна на жаль вже знаходиться на початку етапу виснаження надр. Висока ступінь геологічного вивчення території, виснаження якісних запасів основних видів мінеральної сировини, невелика вірогідність відкриття нових великих і навіть середніх за запасами родовищ обумовлює недоцільність вкладення занадто великих коштів у пошукові і геологорозвідувальні роботи. Пріоритетнішим стає технологічне переоснащення гірничовидобувної і переробної галузей, зношеність основних фондів яких є дуже великою. Водночас в економіці держави мінерально-сировинний комплекс і безпосередньо пов'язана з ним чорна металургія є основними.

На економічний розвиток України, що оснований на інтенсивному довготривалому використанні мінерально-сировинних ресурсів впливали такі головні фактори: 1) поступове виснаження надр; 2) формування структури економіки, зміщеної у бік важких галузей виробництва; 3) накопичення негативних екологічних наслідків довготривалого характеру.

Поступове виснаження надр, як наслідок їх інтенсивного використання, здійснюється тому, що мінерально-сировинні ресурси є не поновлюваними, а їх запаси завжди обмеженими. Раніше чи пізніше кращі родовища відпрацьовуються, залучаються до розробки ті, що залишились, гірничо-геологічні умови погіршуються, видобування мінеральної сировини стає збитковим. Відповідно до теорії виснаження Г. Хотеллінга, втрати корисності мінеральних ресурсів за рахунок їх консервування компенсуються з часом приростом їх цінності. На жаль, в Україні попит і ціна на мінеральну сировину практично не впливають на обсяги її видобування внаслідок дуже інертної структури гірничовидобувної промисловості, її обтяженості основними фондами і великої кількості працівників та недоліків структури державного управління (А. Голуб, Е. Струкова, 1998).

Формування структури економіки, зміщеної у бік важких галузей виробництва, якщо розвиток держави спирається на використання мінерально-сировинних ресурсів, є природним процесом. Воно здійснюється поступово. За тривалий період видобування корисних копалин в місцях їх зосередження (гірничовидобувних регіонах) і навколо них розвивається промислова інфраструктура і не тільки гірничовидобувної і переробної промисловості, а й суміжних с ними галузей виробництва – чорної і кольорової металургії, хімічної промисловості, машинобудування та ін. Разом з тим йде перерозподіл населення, будуються міста і селища.

Під час економічного становлення будь-якої держави освоюються насамперед райони, де є сировина, вже існує розвинута інфраструктура і

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

присутні великі людські ресурси. З цієї точки зору багатонаселена Україна, де ще у ХІХ ст. відкриті родовища нафти, газу, кам'яного вугілля, заліза, була привабливим регіоном для проведення індустріалізації. У 30–80 роках ХХ ст. її перетворили на сировинний “придаток” Радянського Союзу. Все це зумовило невиправдано великий розмір деяких галузей (гірничовидобувної, переробної, металургійної та ін.) і, відповідно, значні деформації у господарстві. Окремі галузі набули в Україні гіпертрофованого і незбалансованого розвитку.

Сучасні структурні характеристики економіки України вказують на її яскраво виражену сировинну спрямованість, а з урахуванням стану матеріально-технічної бази виробництва – серйозну екологічну загрозу. Водночас, є наявні загрози технологічній й економічній безпеці держави. Україна й сьогодні все активніше стає сировинним “придатком”, спеціалізуючись на прискореному розвитку гірничовидобувних галузей, причому в структурі експорту переважає не кінцева, а проміжна продукція й сировина – понад 30 % (*Екологічна..., 2005*).

З початку 90-х років ХХ ст. мінерально-сировинний комплекс України зазнав деградації у всіх своїх складових частинах. Зокрема, впав загальний видобуток корисних копалин, зменшилося фінансування геолого-розвідувальних робіт та обсяги пошукового і розвідувального буріння до критичних позначок – нижче рівня видобутку впав щорічний приріст запасів деяких найважливіших корисних копалин. Наслідки цього “обвалу” відчутні й сьогодні.

Водночас, відносно повільні темпи зниження виробництва продукції гірничовидобувних галузей вже у перші роки ХХІ ст. дали змогу збільшити їм частку власної продукції у загальній структурі промисловості України у понад два рази (від 21,2 % у 1990 р. до 42,6 % у 2000 р.). За аналогічний період, частка чорної металургії у загальній структурі промисловості зросла у 2,5 рази, паливної промисловості – у 1,8 рази, кольорової металургії – у 2,3 рази. Попри це скоротився видобуток нафти з конденсатом у 1,4 рази, природного газу – у 1,6 рази, вугілля – у 2,0 рази, товарної залізної руди – у 2,2 рази та товарної марганцевої руди – у 3,6 рази. Основним чинником зростання частки гірничовидобувних галузей у загальній структурі промисловості України є перехід на світові ціни на мінеральну сировину, збереження ринків залізної, марганцевої та титанової руд, облицювального каміння та деяких ін. видів корисних копалин (*Екологічна..., 2005*).

Справа не лише в тому, що Україна є сировинною державою, яка постачає мінерально-сировинні ресурси й продукти їхнього перероблення в інші країни. Економіка, деформована в бік важких галузей виробництва, потребує в чотири–п'ять разів більше матеріальних, капітальних, енергетичних, мінеральних та інших ресурсів у порівнянні з економіками країн зі збалансованою структурою промисловості, в яких значну долю складають легка промисловість, сфера послуг та наукомісткі сучасні виробництва.

Розділ 5. Раціональне використання ...

Виснаження надр та формування структури промисловості, яка переобтяжена важкими галузями виробництва супроводжуються накопиченням значних екологічних наслідків довготривалого характеру (Коржнев, 2004). Це обумовлено тим, що економія на екологічних витратах на перших етапах освоєння родовищ дає значний економічний прибуток. Але при цьому витрати на ліквідацію наслідків надзвичайних екологічних ситуацій і катастроф після їх відробки можуть перевищити загальний прибуток від продажу мінеральної сировини.

Деформована у бік важких галузей виробництва структура економіки та виснаження мінерально-сировинної бази з накопиченням негативних екологічних наслідків сприяло розвитку глибокої економічної кризи в Радянському Союзі в середині 80-х років ХХ ст. Західні країни пережили такі кризи ще в 70-х роках минулого століття, з яких вони вийшли шляхом структурної перебудови економіки зі скороченням важких галузей виробництва та через розвиток наукомістких виробництв. Економічна криза в більшості держав пострадянського простору тільки поглибилася. До неї приєдналася потужна і тривка екологічна криза. В цій кризі й знаходиться Україна сьогодні, незважаючи на окремі ознаки стабілізації її економіки, яка власне досягнута внаслідок стабілізації видобування мінеральної сировини. Однак, в Україні вже у недалекому майбутньому почнеться так звана "криза основних фондів". Зношеність обладнання на підприємствах гірничовидобувної, переробної та ін. важких галузей виробництва є дуже великою (до 70..80 %). Держава може ввійти у період техногенних надзвичайних ситуацій, аварій і катастроф.

Сучасний стан основних виробничих фондів гірничовидобувної промисловості оцінюють як такий, що фізично й морально застаріли. Тому сталий розвиток гірничовидобувної промисловості може бути забезпечений лише через інноваційну діяльність. Технічне переоснащення гірничовидобувних підприємств необхідно здійснювати не тільки для зменшення втрат корисних копалин при їх видобуванні, зокрема й комплексному, та переробленні, а також з метою забезпечення промислової безпеки. Так, згідно з даними Державного комітету з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду України, станом на 15 серпня 2010 р. в Україні серед 227 вугільних копалень лише 30 відповідають встановленим нормам безпеки.

Екологічні проблеми, пов'язані гірничовидобувною галуззю, в Україні не обмежуються низьким рівнем безпеки життєдіяльності, а також пов'язані із застарілим обладнанням, застосуванням екологічно небезпечних технологій, недотриманням технологічних вимог і стандартів, нагромадженням відходів промислової діяльності, ігноруванням вимог щодо необхідності відтворення порушених земель. На багатьох підприємствах не проводять екологічну експертизу та не оцінюють впливи на природне середовище. Ці типові порушення є характерними для гірничовидобувної промисловості, що зумовлює значні втрати невідновних природних ресурсів,

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

хімічне забруднення повітря і водних ресурсів, зміну природного гідрологічного балансу поверхневих і ґрунтових вод, руйнування біотопів, кількісне зменшення та якісне погіршення земельних ресурсів.

Подальший розвиток мінерально-сировинного комплексу України потребує негайного розв'язання на державному рівні проблем, які істотно гальмують розширення мінерально-сировинної бази, її екологічну реабілітацію та раціональне використання. Відсутній чіткий механізм управління і належного державного нагляду за використанням та охороною надр, що призводить до безгосподарного ставлення гірничовидобувних підприємств до мінеральної сировини та зростання її необґрунтованих втрат. Через недосконалі технології видобування та перероблення мінеральної сировини, незадовільне вирішення питань комплексного освоєння родовищ, у надрах продовжують залишатися й втрачатися до 70 % розвіданих запасів нафти, до 50 % солей, до 28 % вугілля, до 25 % металів (*Охорона...*, 2007).

На рис. 5.6 показано основні гірничовидобувні і гірничопереробні підприємства України. Стан й ефективність роботи цих підприємств є різними. Одні з них успішно продовжують функціонувати й розвиватися, інші – перебувають на стадії ліквідації або тимчасово законсервовані. Водночас кількість підприємств гірничовидобувної промисловості з 2001 р. до 2009 р. зростає на 57 одиниць й становить 633 (*І. Андрієвський, В. Матюха, М. Мовчан, 2011*).

У ході зростання кількості гірничих підприємств і формування розвинутого гірничовидобувного комплексу дедалі більше стали відчуватися негативні регіональні зміни стану природного середовища (горіння і вивітрювання відходів, розвиток негативних екзогенних процесів, забруднення атмосферного повітря, ґрунтового покриву, поверхневих і підземних вод тощо).

З ростом нормативів плати за користування надрами падають обсяги їхнього видобування. До 2002 р. в Україні діяли сталі нормативи збору за геологорозвідувальні роботи й рентної плати, до нормативів плати за користування надрами під час видобування корисних копалин застосовували понижувальні коефіцієнти. Як результат зазначеного дещо нарощені фізичні обсяги видобування корисних копалин. Після 2002 р. скасовано понижувальні коефіцієнти й щорічно стали нарощувати розмір нормативів, що призвело економіку країни до тупикового стану. У табл. 5.9 наведено показники розбалансування нормативної основ мінерально-сировинної бази.

Встановлено, що діюча в Україні система користування надрами не відповідає сучасним вимогам переходу економіки до ринкових відносин, в економічній теорії ще не сформовані єдині вимоги й правила користування надрами та визначення платежів за користування ними, мінерально-сировинна база України має достатній резерв розвіданих запасів з більшості видів корисних копалин, але вона перебуває вже на етапі виснаження надр, а це потребує реформування економічного та екологічного механізму користування мінеральними ресурсами.

Розділ 5. Раціональне використання ...

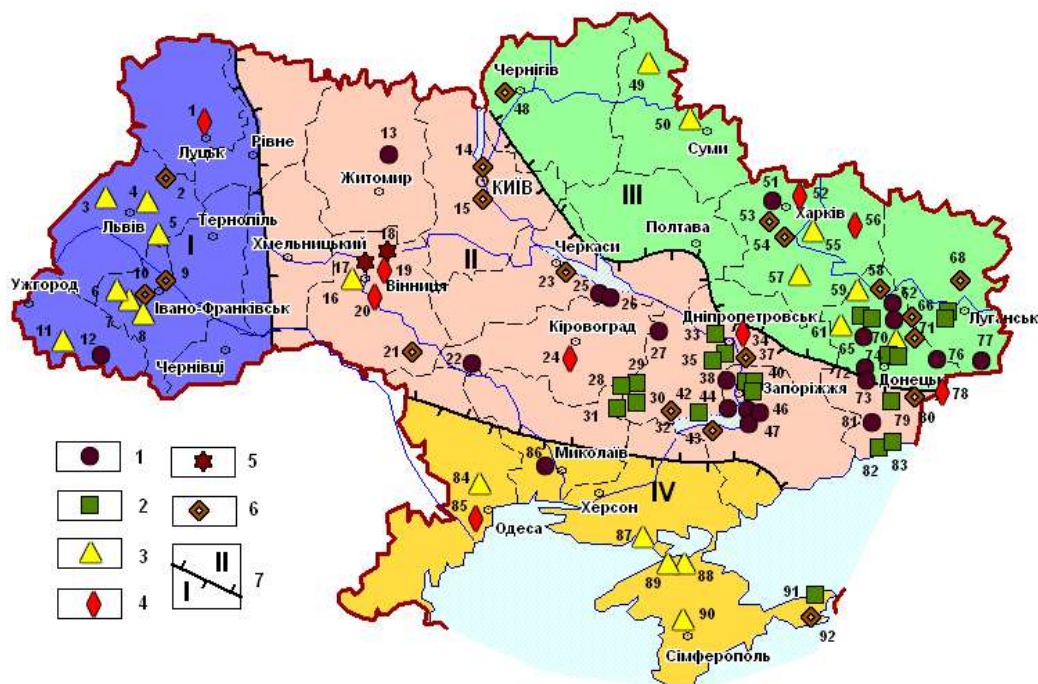


Рис. 5.6. Основні гірничовидобувні і гірничопереробні підприємства України

Умовні позначення: 1–6 – підприємства: 1 – кольорової металургії, 2 – чорної металургії, 3 – хімічної промисловості, 4 – оборонної промисловості, 5 – інших галузей промисловості, 6 – енергетики. 7 – границі та номери гірничодобувних регіонів: I – Західно-Український, II – Центрально-Український, III – Північно-Східно-Український, IV – Південно-Український.

Назва підприємств та їх номер на карті: 1 – Луцький ливарно-механічний завод, 2 – Добротвірська ТЕС, 3 – Яворівське ДГХП “Сірка”, 4 – Львівський хімічний завод, 5 – Роздільське ДГХП “Сірка”, 6 – Завод калійних добрив концерну “Хлорвініл”, 7 – Магнієвий завод “Хлорвініл”, 8 – Завод хімічних засобів захисту рослин, 9 – Бурштинська ДРЕС, 10 – Калуська ТЕС, 11 – ВАТ “Затиснянський хімічний завод”, 12 – Закарпатський металургійний завод (м. Вишків), 13 – Іршанський ГЗК, 14 – Дарницька ТЕС (м. Київ), 15 – Трипільська ТЕС, 16 – Вінницьке ВО “Хімпром”, 17 – Турбівський каоліновий завод, 18 – Глухівський каоліновий завод, 19 – Турбівський механічний завод, 20 – Вінницький ДПЗ, 21 – Ладжизинська ТЕС, 22 – ВАТ “Побузький феронікелевий завод”, 23 – Черкаська ТЕС, 24 – Кіровоградський ливарно-механічний завод, 25 – Завод чистих металів (м. Світловодськ), 26 – АП “Світловодський комбінат твердих сплавів та тугоплавких металів”, 27 – Верхньодніпровський ГМК, 28 – Новокриворізький ГЗК (м. Кривий Ріг), 29 – ВАТ “Південний ГЗК” (м. Кривий Ріг), 30 – ПАТ “АрселорМітеллСтіл” (м. Кривий Ріг), 31 – ВАТ “Інгулецький ГЗК” (м. Кривий Ріг), 32 – Криворізька ТЕС (м. Зеленодольськ), 33 – ВАТ “Дніпровський металургійний комбінат” (м. Дніпродзержинськ), 34 – Придніпровський хімічний завод (м. Дніпродзержинськ), 35 – ВАТ “Дніпровський металургійний завод ім. Петровського” (м. Дніпропет-

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

Закінчення рис. 5.6

ровськ), 36 – ВАТ “Дніпропетровський металургійний завод ім. Комінтерну”, 37 – Придніпровська ТЕС, 38 – Запорізький ТМК, 39 – ВАТ “Комбінат “Запоріжсталь”, 40 – ВАТ “Дніпроспецсталь” (м. Запоріжжя), 41 – ВАТ “Запорізький завод феросплавів”, 42 – ВАТ “Нікопольський завод феросплавів”, 43 – Запорізька ТЕС (м. Енергодар), 44 – ВАТ “Запорізький алюмінієвий виробничий комбінат”, 45 – Дніпровський завод (м. Запоріжжя), 46 – НДІ титану (м. Запоріжжя), 47 – “Укрмашметремонт” (м. Запоріжжя), 48 – Чернігівська ТЕЦ, 49 – Шостківське ВО “Свема”, 50 – Сумське ВО “Хімпром”, 51 – ВО “Харківвторкольтормет”, 52 – Харківський ДПЗ, 53 – Харківська ДРЕС-2, 54 – Зміївська ТЕС, 55 – Харківський автогенний завод, 56 – Куп’янський ДПЗ, 57 – Первомайське ВО “Хімпром”, 58 – Слов’янська ТЕС, 59 – Слов’янське ВО “Хімпром”, 60 – ВАТ “Краматорський металургійний завод”, 61 – Костянтинівський хімічний завод, 62 – Артемівський завод кольорових металів, 63 – ВАТ “Костянтинівський металургійний завод”, 64 – Микитівський ртутний комбінат, 65 – ВАТ “Укрцинк” (м. Костянтинів), 66 – Миронівська ТЕС, 67 – ВАТ “Комунарський металургійний завод”, 68 – Луганська ТЕС (м. Щастя), 69 – ВАТ “Стаханівський завод феросплавів” (м. Алчевськ), 70 – Горлівське ВО “Стірол”, 71 – Вуглегірська ДРЕС, 72 – ВО “Донецьквторкольтормет”, 73 – ВНДІ вторкольтормет (м. Донецьк), 74 – ВАТ “Снаківський металургійний завод”, 75 – ВАТ “Макіївський металургійний комбінат”, 76 – Торезький завод твердих сплавів, 77 – Свердловський завод твердих сплавів, 78 – Амвросіївський ливарно-механічний завод, 79 – ВАТ “Донецький металургійний завод”, 80 – Старобешівська ДРЕС (смт. Новий Світ), 81 – Донецький хіміко-металургійний завод, 82 – ВАТ “Азовсталь” (м. Маріуполь), 83 – ВАТ “Металургійний комбінат ім. Ілліча” (м. Маріуполь), 84 – Одеський суперфосфатний завод, 85 – Одеський завод ґрунтомашин, 86 – ВАТ “Миколаївський глиноземний завод”, 87 – Кримське ВО “Титан”, 88 – Красноперекопський бромний завод, 89 – Кримський содовий завод, 90 – Сакський хімічний завод, 91 – ВАТ “Керченський металургійний завод”, 92 – Комиш-Бурунська ТЕЦ (м. Керч).

Таблиця 5.9

Трансформація основних техніко-економічних показників мінерально-сировинної бази України (І. Андрієвський, В. Матюха, М. Мовчан, 2011)

Назва показників	Зміни 2008 р. до 1996 р.			
	Обсяг виробництва, %	Середні ціни, разів	Вартість продукції, разів	Сумарні платежі за надра, разів
Нафта	+4,8	11,4	11,9	31,4
Конденсат	-4,9	11,4	10,8	52,4
Природний газ	+17,3	3,6	4,2	3,6
Готове вугілля	+4,1	5,6	5,9	3,7
Товарна залізна руда	+53,0	5,7	8,7	11,9
Товарна марганцева руда	-19,4	3,3	2,6	17,3
Інші корисні копалини			6,1	28,9
РАЗОМ			6,5	9,4

Розділ 5. Раціональне використання ...

Нині гірничовидобувні підприємства України проводять не лише оновлення основних виробничих фондів з метою застосування новітніх технологій та устаткування, які забезпечать зменшення втрат корисних копалин, а також екологізацію виробництва по всьому технологічному циклу (видобування – збагачення – перероблення) з метою зменшення техногенного навантаження на довкілля. Динаміку капітальних інвестицій і поточних витрат підприємств гірничовидобувної промисловості на охорону й раціональне використання природних ресурсів наведено в рис. 5.7.

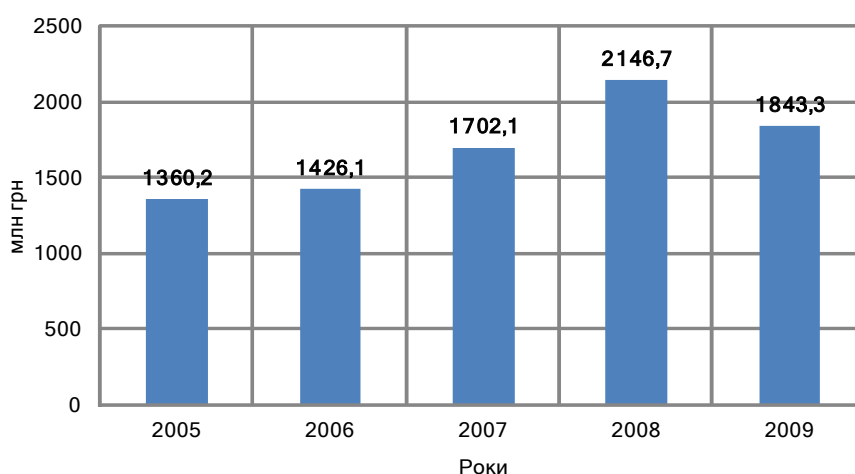


Рис. 5.7. Капітальні інвестиції й витрати підприємств гірничовидобувної промисловості на охорону й раціональне використання природних ресурсів (за даними Держкомстату України)

Як видно із наведених даних, обсяги витрат підприємств гірничовидобувної промисловості на природоохоронну діяльність порівняно з 2005 р. постійно зростають. Винятком є лише 2009 р., що зумовлено світовою економічною кризою. Це підтверджує й статистична звітність щодо сплати підприємствами гірничовидобувної промисловості екологічних платежів за забруднення навколишнього природного середовища (табл. 5.10). Так, у 2009 р. частка фактично сплачених платежів була найнижчою за останній період і становила 70,3 %.

Світова практика видобування та споживання мінеральної сировини засвідчує такі головні тенденції: видобування мінеральної сировини не зменшується, а зростає (збільшення обсягів споживання більшості корисних копалин на 25...30 %); у загальному балансі видобування мінеральної сировини перевагу надають великим та унікальним родовищам; орієнтація на видобування і перероблення багатих руд; раціональне, ощадливе та комплексне використання мінеральних ресурсів; темпи споживання рідкісних металів

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

випереджають темпи зростання решти видів корисних копалин; стрімкий розвиток сучасної індустрії за рахунок споживання виробів з природного кварцу; використання як ювелірний та індустріальний матеріал природних алмазів та ін. (О. Матковський та ін., 2009).

Таблиця 5.10

Динаміка пред'явлення й сплати екологічних платежів підприємствами гірничовидобувної промисловості за забруднення навколишнього природного середовища (за даними Держкомстату України)

Вид платежу	Одиниця виміру	Роки				
		2005	2006	2007	2008	2009
Пред'явлено екологічних платежів	млн грн	83,6	188,6	205,7	216,8	255,4
Фактично сплачено	млн грн	71,5	145,8	181,7	197,9	179,5
Частка сплачених у пред'явлених екологічних платежах	%	85,5	77,3	88,3	91,3	70,3

Аналіз мінерально-сировинної бази України дає підстави зачислити до вельми перспективних такі види нетрадиційної для держави мінеральної сировини: самородне золото, самородна мідь, рідкісні метали, жильний кварц, нові види коштовного, виробного та декоративного каміння. З певними застереженнями до цього списку залучено й алмази, перспективи відкриття родовищ яких останнім часом помітно зросли. Передбачають, що саме ці види мінеральної сировини після ґрунтового вивчення, детальної розвідки та подальшої експлуатації приведуть до значного поліпшення економічного стану держави, зародження й розвитку в ній нових галузей, передусім золото- і міднорудної, рідкіснометалевої та кварцової.

Для розширення перспектив розвитку мінерально-сировинного комплексу слід зосередити користувачів надр на залученні в розроблення таких видів корисних копалин як буре вугілля, сланцевий газ, освоєнні нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії, зокрема, газу-метану вугільних родовищ.

Україна в останні роки активно долучається до інтеграційних процесів в європейську і світову спільноту. Більшість галузей прямо або опосередковано пов'язані з функціонуванням вітчизняного мінерально-сировинного комплексу. Тому актуальним і важливим є вивчення проблем мінерально-сировинного комплексу України, які виникли в умовах трансформації економіки та ускладнюються процесами глобалізації у сфері економічної діяльності. Рівень розвитку держави впливає на організацію вивчення та експлуатації надр та стратегію розвитку її мінерально-сировинного комплексу.

Розділ 5. Раціональне використання ...

Розвинуті держави, навіть за наявності власної мінерально-сировинної бази, орієнтовані на інвестування видобування і перероблення мінеральної сировини в інших країнах та її імпорт, менш розвинуті, навпаки, на інтенсивне використання власних покладів корисних копалин як для розвитку економіки, так й отримання прибутків від експорту сировини.

Сучасний стан вітчизняної економіки характеризується, по-перше, значною експортною спрямованістю мінерально-сировинного комплексу; по-друге, високим ступенем залежності стратегічних галузей промисловості від імпортних постачань окремих видів мінеральних ресурсів, особливо нафти і газу.

Мінеральна сировина і продукти її перероблення є важливою складовою експорту товарів з України, хоча в окремі роки темпи росту відрізняються, але мають додатне значення та навіть дещо перевищують середні показники експортних постачань. Серед всіх видів корисних копалин, які експортують, провідне місце займають нерудні види сировини, що на відміну від металічних корисних копалин мають стабільно додатній приріст в останні роки. Найвищі показники зафіксовано для будівельних матеріалів та виробів із них. У 2003–2004 рр. значними були темпи росту експорту залізних руд та виробів з чорних металів, але в подальшому їх значення залишалися нестабільними (*Г. Рудько та ін., 2012*).

Аналіз статистичних даних дає можливість виділити групи корисних копалин в залежності від ступеня забезпеченості запасами і показниками зовнішньої торгівлі мінеральною сировиною (табл. 5.11). Таке групування не відображає багато аспектів у сфері видобування та споживання мінеральної сировини. Є декілька видів корисних копалин для яких зазначені показники варіюють у ширшому діапазоні. Наприклад, забезпеченість запасами залізних руд складає менше 200 років, хоча потреби на 90 % задовольнені обсягами власного видобутку.

Кількісні показники не завжди можуть охопити якісні характеристики певних видів корисних копалин. Прикладом є стан із запасами флюсової сировини для металургійних підприємств. Україна забезпечена запасами доломіту на багато років, але забезпечення вітчизняних підприємств якісною сировиною для конвертерного процесу є складною проблемою і можливе лише за рахунок збільшення їх видобування в Південному Донбасі. Гостра ситуація склалася із флюсовими вапняками, які в значній кількості експортуються, хоча обсяги вивозу вже скорочуються. Декілька великих родовищ залягають на значних глибинах або займають орні землі, тому необхідна додаткова економічна та екологічна оцінка варіантів їх експлуатації. Водночас, перспективи виявлення нових родовищ високоякісної сировини є надто обмеженими (*Г. Рудько та ін., 2012*).

Держава зацікавлена у захисті національного виробника та сприянні розвитку експортно спрямованих галузей. В Україні галузі, що забезпечують приріст показників експорту і відповідно є джерелами валютних надходжень,

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

є матеріало- та енергоємними і взаємопов'язані з розвитком і перспективами вітчизняного мінерально-сировинного комплексу. Сьогодні дуже широко використовують експортні субсидії для стимулювання експорту, що спричинює різні форми демпінгу. В інших випадках маємо експорт корисних копалин не доведених до продукту проміжного або кінцевого споживання. Це призводить до великих втрат для економіки держави, оскільки ціни на сировину і кінцеву продукцію відрізняються у десятки чи навіть сотні разів. Наведені факти свідчать про хижацьке ставлення до наявних мінеральних ресурсів та спричинює прискорення темпів вичерпання надр без отримання належного економічного ефекту.

Таблиця 5.11

Групи корисних копалин за співвідношенням показників забезпеченості запасами та ступеня залежності від імпорتنних поставок (Г. Рудько та ін, 2012)

№ з/п	Група корисних копалин	Діапазон значень показника забезпеченості запасами корисних копалин	Ступінь залежності вітчизняних підприємств від імпорту сировини	Види корисних копалин
1.	Забезпеченість запасами є досить великою і повністю задовольняють внутрішні потреби виробництва	понад 200 років	0–25 %	Кам'яне і буре вугілля, декоративне та облицювальне каміння, каолін, кухонна сіль, доломіт, флюсові вапняки
2.	Із значною кількістю запасів і частковим забезпеченням потреб внутрішнього ринку	понад 500 років	26–75 %	Калійні солі, графіт, сірка та ін.
3.	З середніми значеннями забезпеченості запасами та частковим забезпеченням потреб внутрішнього ринку	100–200 років	26–75 %	Марганцеві, нікелеві руди, польовий шпат та ін.
4.	Дефіцитна (із недостатньою кількістю запасів та великою часткою імпорту у постачанні мінеральною сировиною)	до 100 років	51–100 %	Нафта, газ, руди кольорових металів тощо

В стратегічному плані для України важливо визначити напрямок руху у сфері геологічного вивчення і використання надр. Чи варто докладати

Розділ 5. Раціональне використання ...

значні зусилля для нарощування запасів мінеральної сировини, якщо балансових запасів для більшості корисних копалин вистачить на сотні років? Чи варто нарощувати обсяги видобування окремих видів корисних копалин, запасів яких вистачає, але складні гірничо-геологічні умови та екологічні наслідки розроблення родовищ призводять лише до економічних збитків? Чи варто вкладати величезні кошти в пошуки й розвідку родовищ видів мінеральної сировини таких як нафта і газ, запаси яких в Україні у значній мірі виснажені, ймовірність відкриття великих і середніх родовищ є низькою, а розроблення дрібних родовищ у Закарпатті чи на шельфі Чорного й Азовського морів несе велику загрозу для існування унікальних природних геосистем і рекреаційних зон? Чи варто розпочинати розроблення сланцевого газу, тоді коли більшість європейських держав від цього відмовляються через суттєве погіршення екологічної ситуації? Питання вибору стратегії розвитку мінерально-сировинного комплексу дуже важливі для майбутнього України і мають широко обговорюватись не лише у владних структурах, але й у колах науковців і практиків.

5.3.2. Охорона земель та рекультивация порушених гірничими роботами. Левова частка екологічних проблем, що виникли в Україні, зобов'язані своїм походженням діяльності підприємств гірничовидобувної галузі, яка є інтенсивним чинником техногенного перетворення довкілля внаслідок відчуження і порушення земель на великих площах, вилучення з надр значних обсягів гірських порід, підземних вод і газів, розміщення відходів перероблення та збагачування корисних копалин.

Вплив гірничого виробництва на природне середовище розпочинається з геологорозвідувальних робіт. Вирубування лісів і порушення рослинності відбуваються у місцях відкритих розробок, під час складування на поверхні розкритих і вміщуючих порід й відвалів мінеральної сировини, прокладання доріг і будівництва споруд для обслуговування гірничовидобувних підприємств. Порушення земної поверхні відбувається внаслідок розкриття корисних копалин у місцях створення кар'єрів, розташування стволів шахт і надшахтних споруд, під час підземного видобування корисних копалин. Гірничі розробки порушують гідрогеологічні умови, призводять до збільшення об'єму стоку шахтних вод.

Концепція сталого розвитку, яка нині є панівною в розвинутих країнах світу, до яких прагне приєднатися Україна, передбачає необхідність встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб і захистом інтересів прийдешніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі. У зв'язку з цим у країнах Європи спостерігається скорочення використання власних мінеральних ресурсів. Кількість діючих гірничих підприємств в Європі невинно скорочується, а частка гірничовидобувної промисловості у ВВП Франції, Німеччині, Австрії становить до 5 %. В Україні роботи у цьому напрямі лише проголошують пріоритетними.

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

Україна успадкувала значною мірою виснажені гірничовидобувні регіони із застарілим й зношеним обладнанням підприємств видобувної та переробної галузей. Екологічне становище здебільшого у гірничовидобувних регіонах є критичним. Закриття нерентабельних гірничовидобувних підприємств створює додаткові екологічні проблеми, пов'язані з істотними змінами геологічного та гідрогеологічного середовища. Загострення екологічних проблем у зв'язку із закриттям гірничовидобувних і гірничопереробних підприємств вимагає науково обґрунтованих підходів до екологічної реабілітації гірничовидобувних регіонів.

Рекультивация земель – це комплекс інженерних, гірничотехнічних, меліоративних, біологічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на повернення порушених промисловістю територій у різні види використання: сільськогосподарське, лісгосподарське, під зони відпочинку тощо. Об'єкти рекультивации є різноманітними. Ними можуть бути кар'єрні виїмки, терикони, відвали, хвостосховища і відстійники, а також території, порушені під час видобування й збагачення корисних копалин (поверхні деформації, провали, прогини тощо). Такий поділ порушених земель дає змогу підходити до їх рекультивации диференційовано. Технологічні процеси, в ході яких відбувається порушення земель, призводять до винесення на земну поверхню порід різноманітного складу, генезису, літології та властивостей. Досить часто гірські породи містять сполуки, токсичні для рослин, або вони утворюються у процесі їх окислення на земній поверхні. Зважаючи на зазначене, оцінка властивостей та складу винесених на земну поверхню порід є одним з важливих чинників, що визначають можливість та напрямки рекультивации порушених територій.

Процеси рекультивации порушених земель звичайно поділяють на два основні етапи: гірничотехнічний і біологічний. Проте у практичному плані виправданим вважають виокремлення трьох етапів: підготовчого, гірничотехнічного і біологічного (*Р. Панас, 2005*). Обґрунтування виду рекультивации і подальшого використання рекультивованих земель проводиться у кожному окремому випадку на основі сукупного врахування комплексу природних та економічних чинників: географічного розташування, кліматичних умов, агрохімічного складу розкритих порід, вартості землі та її господарського призначення, соціально-економічних чинників і перспективи розвитку району розроблення родовища корисних копалин.

Наприклад, у районах помірним і м'яким кліматом та розвинутим сільським господарством доцільно відновлювати порушені землі для використання їх під рілля, сади, пасовища, сінокоси тощо. В районах, де сільськогосподарська рекультивация малоефективна або недоцільна, варто визначити можливість використання рекультивованих земель під ліси або забудову.

Нині в Україні загальна площа порушених земель становить понад 265 тис. га, у тім числі понад 82 тис. га зайнято торфорозробками. Щороку

Розділ 5. Раціональне використання ...

для потреб гірничовидобувної промисловості виділяють 7...8 тис. га, що належали сільському або лісовому господарствам.

Найбільш землеємною галуззю в Україні є гірничовидобувна. Так, при відкритому способі видобування на 1 млн т мінеральної сировини втрати земель складають: для марганцевої руди – 76...600 га, залізної руди – 14...640 га, для сировини по виробництву мінеральних добрив – 22...97 га, нерудної сировини – 1,5...583 га, при видобуванні вугілля – 2,6...43,0 га. При шахтному способі на 1 млн т вугілля під відвали та поверхневі деформації втрачається біля 4,4 га земель.

З економічної точки зору, більш вигідним є відкритий спосіб видобування корисних копалин, але при його застосуванні відбувається переміщення значних обсягів порід та руйнування великих площ земель. При добуванні вугілля відкритим способом на 1 тис. т переміщується 3,6 тис. т породи, тоді як при шахтному способі видобування – лише 110...150 т. При цьому площа кар'єрів сягає значних розмірів: середня їх площа при видобуванні будівельних матеріалів складає 300...500 га, вугілля – 1 000...1 500 га, залізної руди – 2 000...3 000 га. Особливості технології при відкритому видобуванні мінеральної сировини призводять до накопичення значних об'ємів відвалів, які займають великі площі. Враховуючи те, що високоякісні руди вичерпуються, а вміст корисних компонентів в них знижується, частка відходів і порожніх порід у подальшому буде постійно зростати. Так, в Кривбасі кращі руди раніше містили до 60 % заліза, а на сьогодні – лише близько 40 %. Розрахунки свідчать, що за глибини відкритих розробок 500 м, площа відвалів буде перевищувати площу кар'єру в чотири–п'ять разів (*Охорона...*, 2007).

Порушення земель через видобування корисних копалин значні як за площею, так і за глибиною. Окрім того, відвали, як правило, складені хаотично, в них перемішані суглинки, глини, вапняки, сланці та ін. породи. Вони утворюють пересічний рельєф, який складається із високих насипів (відвалів) і глибоких западин (кар'єрів). При цьому на поверхню виносяться малопродуктивні або безплідні гірські породи.

На сьогодні в Україні поступово розв'язуються складні проблеми екологічної рекультивації більшості гірничовидобувних районів, сформованих унаслідок попереднього екстенсивного розвитку промислових галузей та ресурсомістких технологій. Проведено значних обсяг рекультиваційних робіт в межах Передкарпатського сірконосного басейну, зокрема завершено заповнення Яворівської водойми, яка виникла на місці найбільшого сірчаного кар'єру в світі.

Однак, темпи рекультивації земель в окремих регіонах України з різних причин залишаються недостатніми для своєчасного відтворення, що й затримує повернення їх колишнім чи новим землевласникам і землекористувачам для подальшого використання за призначенням. Але в державі існують й приклади вдало проведеної рекультивації земель.

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

У вугільній промисловості набутий найбільший досвід щодо рекультивуації гірничопромислових територій. Так, у процесі відновлення земель у Дніпровському буровугільному басейні, наносять шар родючого ґрунту товщиною 0,5...1,1 м, вносять вапно і буровугільну золу з подальшим вирощуванням багаторічних трав. В межах вугільних кар'єрів основна увага приділяється створенню водойм, пасовищ і лісів.

На підприємствах чорної металургії рекультивуації підлягають землі, що порушені під час відкритих розробок родовищ залізних і марганцевих руд. Серед залізородних підприємств найбільший досвід має Комиш-Бурунський металургійний комбінат, на території якого порушено понад 4 300 га земель сільськогосподарського призначення. На відпрацьованих відвалах проведено планування поверхні з ухилами до 5° і нанесено шар родючого ґрунту товщиною 30...35 см, попередньо знятого на фронтальному виступі кар'єру. Комбінат передав для сільськогосподарського використання понад 600 га відновлених площ, на яких отримали 17 ц/га пшениці і 280 ц/га зеленої маси кукурудзи. На цьому ж комбінаті набуто певного досвіду й у плані використання відпрацьованих відвалів для насадження саду. Вже через п'ять–сім років дерева і виноград почали плодоносити та давати добрий урожай.

Повчальним також є проект відновлення поверхні відвалів Анківського кар'єру у Кривбасі. Він передбачав виїмку чорнозему, розміщення його у спеціальні склади з подальшим використанням для покриття, підготовлених для рекультивуації відвалів. Посаджені на відвалах клен, акація, тополя та ін. дерева добре прижилися. Середній приріст дерев становив 0,36...0,60 м/рік. Спеціально для догляду за насадженнями на Північному ГЗК створено цех озеленення (*Р. Панас, 2005*).

На ВАТ "Орджонікідзевський ГЗК" видобувають близько 60 % марганцевої руди в Україні. Для видобутку руди комбінату відведено 11,2 тис. га землі, з яких сільськогосподарські угіддя займають 10,5 тис. га, а рілля – понад 8,0 тис. га. Марганцева руда залягає тут на глибині до 80 м, тому на видобуток 1 т руди припадає 17 м³ породи.

Щоб всю порожню породу складати у відвали заввишки 60...65 м, потрібно було б вилучити з обігу 11 тис. га чорноземних земель. Але, як показав досвід, втрати родючого ґрунту можна звести до мінімуму, якщо родючий чорноземний шар ґрунту складувати окремо, наступний шар суглинку та лесу з глибини до 20 м використати для лісонасаджень, а породу найнижчого горизонту (з глибини 40...80 м), зовсім непридатну для землеробства, використати для заповнення вже існуючих порожніх кар'єрів. При цьому застосовують поетапну систему рекультивуації. Оскільки в засипаних кар'єрах з часом земля осідає, виникає необхідність проведення другого етапу рекультивуації. Після проведення робіт першого етапу відновлені землі передаються сільськогосподарським підприємствам у тимчасове користування (три–п'ять років) для посіву багаторічних трав. На другому етапі ре-

Розділ 5. Раціональне використання ...

культивації площу повторно планують, вкривають шаром чорнозему товщею 0,5 м. Врожайність багаторічних трав на рекультивованих землях становить 45 ц/га, однорічних – 27,5 ц/га, озимої пшениці – 34,5 ц/га, кукурудзи на зерно – 38,2 ц/га, кукурудзи на силос – 287 ц/га (*Охорона..., 2007*). Термін окупності капітальних вкладень на рекультивацію земель становить десять років. Отже, цей природозахисний захід є ефективним не лише з екологічного, а й з економічного боку.

Важливим резервом збільшення сільськогосподарських угідь є рекультивація відпрацьованих торфовищ. Певний досвід вдалих рекультиваційних робіт накопичено на Поліссі. Так, для підвищення продуктивності земельних угідь варто залишати шар торфу не менше 50 см. Практично всі торфовища перезволожені за рахунок підґрунтових вод, тому важливою умовою підвищення родючості на них є меліорація. До освоєння торфовищ варто прийматися одразу після закінчення торфорозробок і завершення меліоративного впорядкування території.

Загалом, накопичений досвід показує, що мінімальних затрат на рекультивацію земель можна досягти за прогресивної технології ведення гірничих робіт. Для цього кар'єри повинні переходити до внутрішнього відвалоутворення розкривних порід і виконання рекультиваційних заходів одразу за переміщенням фронту гірничих робіт (*В. Горлов, 1981*).

Серед порушених земель, які підлягають біологічній рекультивації, найпоширеніші є відвали розкривних порід, які як ґрунтово-природний субстрат після завершення експлуатації починають заростати природною рослинністю. У цілому для відвалів, складених нетоксичними розкривними породами, розташованими в зоні достатнього зволоження (Полісся, Передкарпаття, Закарпаття) протягом перших десяти років після закінчення експлуатації відвалів формуються прості незімкнені рослинні угруповання із переважанням болотним і перезволожених видів, до складу яких входить незначна кількість видів місцевої флори. У лісостеповій зоні початковий етап природної рослинності на відвалах представлений бур'яновою стадією з переважанням полину та ін. рудеральних бур'янів. У степовій зоні в природному заростанні відвалів також переважають види бур'янової флори, які відрізняються посухостійкістю (*Р. Панас, 2005*).

Формування природних рослинних угруповань на відвалах підприємств вугільної промисловості і кольорової металургії відбувається значно повільнішими темпами. Інтенсивність цього процесу визначається токсичністю, підвищеним вмістом у відкладах окремих хімічних елементів, зокрема заліза, свинцю, марганцю, нікелю, олова, сірки та ін. Однак, навіть у межах одного класу гірничопромислових об'єктів існує значна різниця в темпах та інтенсивності їх природного заростання.

5.3.3. Охорона та менеджмент заповідних геологічних територій та об'єктів. Серед ресурсів геологічного простору особливе значення займа-

5.3. Геоекологічні проблеми мінерально- ...

ють геологічні пам'ятки природи – унікальні або типові геологічні об'єкти, що мають наукову, культурно-пізнавальну або естетичну цінність та охороняються державою. Серед об'єктів геологічної спадщини виділяють різні типи: стратиграфічні, геохронологічні, палеонтологічні, мінералогічні, петрологічні, естетичні, техногенні, комплексні тощо. Більшість з них пов'язані із районами видобування корисних копалин.

Нормативно в Україні визначено особливе ставлення до цих об'єктів, їхньої охорони й збереження. Кодексом України про надра створення геологічних територій та об'єктів, що мають важливе наукове, культурне, санітарно-оздоровче значення (наукові полігони, геологічні заповідники, заказники, пам'ятки природи, лікувальні, оздоровчі заклади та ін.), розглядається як окремий вид користування надрами, передбачено обов'язкову охорону ділянок надр, що становлять особливу наукову або культурну цінність: "рідкісні геологічні відслонення, мінералогічні утворення, палеонтологічні об'єкти та інші ділянки надр, які становлять особливу наукову або культурну цінність, можуть бути оголошені у встановленому законодавством порядку об'єктами природно-заповідного фонду. У разі виявлення при користуванні надрами рідкісних геологічних відшарувань і мінералогічних утворень та ін. об'єктів, що становлять інтерес для науки і культури, користувачі надр зобов'язані зупинити роботи на відповідній ділянці" (Кодекс..., 1994). Але всебічне вивчення цих об'єктів полягає не лише в їхній інвентаризації, паспортизації, але й пов'язане з їхньою охороною й збереженням, пропагандою пізнавального й туристичного значення геологічних пам'яток.

Збереження геологічних пам'яток України є особливо актуальним з огляду на їхню велику кількість і різноманіття типів у межах багатьох регіонів. В Україні обліковано понад 600 заповідних геологічних територій та об'єктів (*Геологічні..., 2006, 2007, 2009, 2011*). Найбільша кількість геологічних пам'яток зосереджена в АР Крим, Тернопільській, Івано-Франківській, Львівській, Закарпатській областях. Актуальність їхнього збереження зумовлена також інтенсивною експлуатацією довкілля, зокрема об'єктів мінерально-сировинної бази, високою щільністю населення й забудови території, що негативно впливає на стан цих геологічних об'єктів. Особливо це актуально для охорони геологічних пам'яток в межах Донбасу, Кривбасу і Передкарпаття.

Стан близько 70 % об'єктів визначено як задовільний, близько 25 % як умовно добрий. Незадовільний екологічний стан переважно в об'єктів, розміщених у межах населених пунктів (зокрема Кортумова гора у Львові або Ольжині купальні в Коростишеві) (*В. Михайлов та ін., 2011*).

Облік і вивчення геологічних пам'яток, розроблення заходів, що спрямовані на їхнє збереження й розвиток туризму є традиційними напрямками діяльності геологічних служб багатьох держав Європи, до асоціації яких приєдналася Державна служба геології і надр України. Зокрема, у 1998 р. Україна приєдналася до міжнародного проекту ПроГЕО і ГЕОСАЙТИ, які

Розділ 5. Раціональне використання ...

спрямовані на створення Європейського реєстру геологічної спадщини й збереження геологічних пам'яток природи, який здійснюється під егідою Європейської асоціації за збереження геологічної спадщини, Міжнародним союзом геологічних наук та ЮНЕСКО.

Дослідження геологічних пам'яток є винятково важливим та актуальним напрямом діяльності Державної служби геології і надр України. Існує низка проблем щодо визначення і коригування статусу геологічних пам'яток, нині важливішим видається укладання "Положення про геологічні пам'ятки", що сприятиме забезпеченню збереження пам'яток й водночас вільному вивченню і доступу до них. Суттєвого вдосконалення потребує класифікація геологічних пам'яток, доцільно розробити і затвердити паспорти геологічних пам'яток з проведенням їх типізації за низкою показників, зокрема за характером розкриття, походженням, екологічним станом тощо. Особливої уваги потребує вивчення гідрогеологічних пам'яток природи (унікальний родовищ мінеральних вод), які донедавна практично не досліджувалися (Н. Люта, І. Саніна, Г. Лютий, 2012).

У подальшому у процесі оцінки стану пам'яток головну увагу варто зосередити на перспективах їх збереження, тобто визначенні й попередженні потенційних ризиків їх руйнування. Це можливо забезпечити за умови налагодження моніторингових спостережень. Водночас, збереження унікальних геологічних пам'яток варто здійснювати у поєднанні із охороною об'єктів індустріальної історико-культурної спадщини.

5.4. Географічний аналіз екологічної ситуації в основних гірничопромислових районах України

5.4.1. Геоекологічні проблеми вуглевидобувних басейнів. Яскравим прикладом територій в межах яких виникають геоекологічні проблеми, які пов'язані з видобуванням корисних копалин є вуглевидобувні регіони. В Україні вугілля видобувають у Донецькому, Львівсько-Волинському кам'яновугільних та Дніпровському буровугільних басейнах. Загальна площа вугільних басейнів становить 18,0 тис. км², у тім числі на Донбас припадає близько 15 тис. км². Площа гірничих виробок у цих регіонах сягає 13,0 тис. км², з них у Донбасі – 11,5 тис. км². Об'єм гірничих виробок становить 15,5 км³, з них відкритим способом – лише 3,5 км³. На жаль, кожна третя вугільна шахта експлуатується понад 50 років, а гірничовидобувні роботи проводять на значних глибинах – від сотень до 1 400 м.

Геоекологічні проблеми у вуглевидобувних басейнах залежать від технічного рівня шахт. Оцінка технічного забезпечення вугільних підприємств зроблена у зв'язку із формуванням Програми розвитку Донецького басейну у 1995 р. Застаріле морально й фізично обладнання, застаріла технологія, недостатня механізація й автоматизація процесів вуглевидобування – всі ці фактори не сприяють покращанню умов роботи шахтарів,

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

якості продукції та екологічного стану. Науково-дослідницькі роботи недостатньо ефективні. Вони повинні проводитись у напрямі комплексного вивчення вугілля, супутніх корисних копалин і токсичних компонентів, які в них містяться, у напрямі пошуків закономірностей розповсюдження супутніх копалин і небезпечних компонентів.

Всі вуглевидобувні басейни знаходяться на такому етапі розвитку, на якому обсяги видобування вугілля зменшуються, у значній кількості шахт припиняється розроблення балансових й навіть позабалансових запасів, і згодом такі копальні ліквідовують. Зазначені обставини призводять чи вже призвели до суттєвої зміни усталених природно-антропогенних умов в межах вуглевидобувних басейнів, які сформувалися у результаті впливу на природне середовище розробки вугільних родовищ. Сьогодні починають формуватися нова геоекологічна ситуація, прогнозування якої, на жаль, ще не здійснено. Закриття вугільних підприємств без оцінки їх впливу на складові природного середовища, без дотримання раціональної послідовності закриття декількох взаємодіючих шахт, спричиняє суттєві негативні геоекологічні наслідки на природно-господарські системи і, відповідно, на умови життєдіяльності населення.

Донецький кам'яновугільний басейн (Донбас). На сьогодні найгостріші геоекологічні проблеми постали в межах Донецького кам'яновугільного басейну. Регіон володіє запасами багатьох мінеральних ресурсів, однак головним природним багатством регіону є родовища кам'яного вугілля. Промислове розроблення вугілля, що проводиться у басейні вже понад 200 років, призвели до суттєвого порушення геодинамічної та гідродинамічної обстановки і, відповідно, до змін геоекологічної ситуації у регіоні. Не зважаючи на спад обсягів видобування кам'яного вугілля, у результаті якого загальна кількість викидів і скидів суттєво зменшилася, навантаження на навколишнє природне середовище залишається одним з найвищих в Європі. Висока швидкість і масштаби техногенних процесів, величезні переміщення гірських мас зумовлюють розсіювання багатьох хімічних елементів (передусім вуглецю і важких металів), призводять до накопичення у довкіллі небезпечних для людини речовин і сполук. Сумарне техногенне навантаження на одиницю площі Донбасу вчетверо вище за середні показники в Україні.

Трансформація природно-господарських систем зумовлена проведенням гірничих робіт, які виконували майже на 1 000 шахт у 180 вугільних пластах на глибинах від 15...25 до 1 400 м. За весь період гірничовидобувних робіт видобуто близько 10 млрд т кам'яного вугілля, вилучено з надр до 9...10 км³ вугілля і породи. Нараховують понад 2 250 відпрацьованих гірничих розробок, загальна площа проєкції гірничих робіт на земну поверхню склала 11 500 км², загальний об'єм гірничих виробок – 12,0 км³. При практично повсюдному застосуванні способу загашення покрівлі відпрацьо-

Розділ 5. Раціональне використання ...

ваних гірничих розробок шляхом її обрушення, обсяг трансформованих гірських порід складає 600 км^3 , тобто 14,3 % від загального обсягу гірського масиву в межах шахтних полів.

Найбільшого розвитку видобування кам'яного вугілля досягло у 80–90 роках ХХ ст., коли у Донбасі працювали 254 шахти, з яких щороку видобували до 180 млн т вугілля. Вплив гірничих робіт на природне середовище посилювався впливом виробництв гірничовидобувного комплексу. Зокрема, у регіоні працювало 65 вуглезбагачувальних фабрик, дев'ять коксохімзаводів, дев'ять металургійних заводів і 17 хімічних підприємств. У результаті масштабного ведення гірничовидобувних робіт, площі, які підроблені гірничими виробками, складають сьогодні близько 8,2 % території Луганської і 7,8 % – Донецької областей.

Основними геоекологічними проблемами Донецького кам'яновугільного басейну є забруднення атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод та ґрунтів. Підприємства регіону викидають в атмосферне повітря близько 31 % сумарного обсягу забруднюючих речовин в Україні. Основними забруднювачами залишаються підприємства гірничовидобувної і металургійної промисловості. Щільність викидів пилу і газу становить 70 т/км^2 , що у шість разів вище, ніж у середньому по Україні. У структурі шкідливих викидів переважає оксид вуглецю (28,8 %), сірчистий ангідрид (21,3 %) і пил (15,0 %). При цьому спостерігають перевищення гранично допустимої концентрації оксиду вуглецю (до 1,25 ГДК), сірчистого ангідриду (до 2,0 ГДК), пилу (до 1,3 ГДК), діоксиду азоту (1,2...3,3 ГДК), аміаку (до 3,0 ГДК), фенолу (до 3,2 ГДК). Головною причиною незадовільного стану атмосферного повітря залишається недостатнє оснащення джерел забруднення газопилоуловлювальним обладнанням та низький рівень його експлуатації. В Донбасі оснащені очисними установками лише близько 40 % джерел викидів шкідливих речовин (*Б. Панов та ін., 1998*).

В районах шахтного видобування кам'яного вугілля значні площі зайняті териконами і відвалами. В Донбасі налічують 1 270 відвалів, понад 500 з них – горять й забруднюють атмосферне повітря. Загалом, в межах басейну розміщено 30 % від обсягу гірничопромислових відходів України. Загальна маса нагромаджених гірничопромислових відходів становить понад 5 млрд т при щорічному їхньому поповненні у 60 млн т. Водночас, у регіоні зосереджено 55,5 % від загальнодержавних промислових токсичних відходів. Використання гірських порід відвалів в останні п'ять років складає близько 17 % від щорічного відвантаження на земну поверхню, отже, їхні обсяги продовжують швидко зростати. Відвали, що горять, викидають в атмосферне повітря понад 500 тис т пилу, закисів та окисів сірки, вуглецю та азоту. Значної шкоди завдають також інфільтрати – дощові води, які потрапили у породи териконів і відвалів, збагатилися розчинними солями та відфільтровані у ґрунті і підземні води або потрапляють у поверхневі водотоки.

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

Важливою екологічною проблемою Донбасу залишається значний дефіцит питної води та небезпечний рівень забруднення природних водних джерел. Поверхневі води басейну формуються за рахунок транзитного припливу р. Сіверський Донець, місцевого річкового стоку, стічних, шахтних і кар'єрних вод та навіть експлуатаційних запасів підземних вод (1,07 млн м³/добу). Це спричинило підвищення мінералізації поверхневих вод до 2,0...2,9 г/дм³ й збільшення вмісту важких металів.

Вугільна промисловість відіграє визначальну роль у забрудненні поверхневих вод басейну. При сучасному річному обсягу видобування вугілля (65...70 млн т) шахти скидають у водотоки 500...750 млн м³ шахтних вод, які забруднені мінеральними солями, зваженими речовинами і бактеріальними домішками. Шахтні води відзначаються високим вмістом зважених речовин (до 0,1 г/дм³) і підвищеною мінералізацією (3...8 г/дм³). У малі річки Донецької і Луганської областей щороку потрапляє понад 1,5 млн т солей, що призводить до їхнього засолення, замулювання та обміління. Практично всі водотоки регіону сильно деградовані. Мінералізація вод р. Сіверський Донець у регіоні зросла у 2,3 рази. Особливо гострою проблема забруднення водних джерел вугільними підприємствами постає у зв'язку із закриттям нерентабельних копалень. Під час закриття шахт їхні водо-припливи перерозподіляють на сусідні працюючі вугільні підприємства.

У процесі розроблення вугільних родовищ проводиться осушення значного обсягу гірських відкладів. Зниження рівня підземних вод у межах шахтних полів сягає 300...1 000 м, а депресійні лійки в межах ділянок, що прилягають до шахтних полів – 30...100 м.

Вивчення підземних вод водоносних горизонтів Донбасу дає підстави говорити про безліч гідрогеохімічних аномалій, в яких вміст хімічних елементів і сполук значно перевищує їх гранично допустимі концентрації. Наприклад, аномалії цинку, ртуті і миш'яку із перевищенням ГДК у 3...10 разів, а інколи – у понад 20 разів, утворюють великі ареали розсіювання, що виявлені поблизу породних відвалів вугільних шахт і металургійних заводів.

Забруднення підземних вод регіону нітратами поширене на 80 % території. У багатьох випадках вміст нітратів значно перевищує рівень ГДК (понад 10...20 разів). Зазвичай, підвищений вміст сполук азоту у підземних водах пов'язують із сільськогосподарськими і побутовими джерелами забруднення. У Донбасі, окрім традиційних джерел забруднення, важливу роль відіграють терикони і відвали, що горять й виділяють різні гази, у тім числі аміак та оксид азоту. Під час взаємодії цих газів з атмосферними опадами виникають нітрат-іони, що мігрують у підземні води.

Основними природно-антропогенними процесами, які зумовлені зміною стану гірських порід у районах розроблення кам'яного вугілля, є зміщення та зсування цих порід. На земній поверхні, ці процеси викликають її просідання у вигляді западин за розмірами, що завжди перевищують площу відпрацьованого пласту. Просідання земної поверхні відбувається

Розділ 5. Раціональне використання ...

нерівномірно, збільшуючись від окраїн до центру й утворює мульди просідання. Глибина мульд коливається від 0,5 до 3...5 м. Вертикальні і горизонтальні деформації викликають стиснення і розтягнення ґрунтів, що призводить до появи тріщин у спорудах та спричинює розриви комунікацій.

Практично повсюдно спостерігається геохімічне забруднення ландшафтних систем Донбасу, що полягає у стрімкому зростанні концентрацій важких металів у ґрунтах, сніговому покриві, донних відкладах. Техногенні ареали забруднення ґрунтового покриву пов'язані з місцями нагромадження гірничопромислових відходів. Механічні, фізико-хімічні і біохімічні процеси, що зумовлені вуглевидобуванням і вуглезбагаченням, промисловим і побутовим спалюванням вугілля, призводять до забруднення ґрунтів сіркою, миш'яком, ртуттю, германієм, молібденом і літієм. Ці процеси сприяли формуванню найбільшої геохімічної аномалії (97 км²) у районі Донецька. Виявлено окремі ділянки радіаційно-геохімічного забруднення ґрунтових і підземних вод та ґрунтів уран- і радійвміщуючими мінералами у зонах впливу шламонакопичувачів вуглезбагачувальних підприємств.

Більшість вугледобувних і вуглезбагачувальних підприємств не мають або недотримують санітарно-захисних зон, тобто населення не відселено з місць із складною екологічною ситуацією.

Важливим чинником для визначення ступеня забруднення навколишнього природного середовища Донбасу є рівень неінфекційної захворюваності населення, яке насамперед викликане наявністю ксенобіотиків (Hg, As, Pb та ін.) в атмосферному повітрі. У гірничопромислових центрах регіону рівень захворювання органів кровообігу, дихання, травлення, а також онкологічних захворювань зростає в 1,5...2,0 рази, а кількість інсультів, інфарктів та інших кардіологічних хвороб в 10 разів перевищує показники європейських країн. У населення регіону, особливо у дітей, пригнічений імунітет й зустрічається чимало уроджених вад, поширені невиношені вагітності, бронхіальна астма і цукровий діабет. Суттєво зросли й показники загальної смертності населення Донбасу. Основними причинами смертності є зростання кількості хвороб кровообігу (63,6 %) та пухлин і хвороб органів дихання (15,7 %). Понад 40 % зафіксованих професійних захворювань в Україні припадає на цей регіон.

Занедбаність шахтного фонду Донбасу очевидна. Він найстаріший у країні. Кожна третя шахта працює понад 50 років і лише 23 шахти (8,3 %) експлуатуються до 20 років. За весь повоєнний період реконструйовано менше одної третини з нині діючих шахт. Понад третину копалень розробляють вугільні пласти, небезпечні за раптовими викидами вугілля й газу-метану. У середньому в басейні щорічно відбувається 300 газодинамічних явищ, більшість з них (208) – у підготовчих забоях, менше (92) – в очисних. Понад 110 вугільних пластів є вибухонебезпечними.

Водночас, сучасні ефективні засоби видобутку вугілля для тонких і надтонких пластів на жаль не використовують. Гірничі виробки обладнано

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

морально застарілим обладнанням. Використання в цих умовах технічних засобів видобування вугілля для пластів великої потужності не вирішило проблеми інтенсифікації розроблення покладів вугілля, а лише погіршило якість за рахунок засмічення (збільшення зольності, відходів) порід.

Закриття вугільних шахт Донбасу нерідко призводить до погіршення екологічної ситуації в межах шахтних полів. У результаті сукупного дії негативних екзогенних чинників у процесі закриття шахт проявляється стійке зростання площ гірничопромислових територій з активним розвитком процесів підтоплення житлово-комунальних і промислових об'єктів, угідь, транспортних магістралей, комунікацій тощо. Внаслідок активізуються процеси просідання земної поверхні, забруднення поверхневих і підземних вод й ґрунтового покриву, накопичення потенційної енергії у затоплених гірничих виробках з формуванням гідрогеомеханічного напруження і зниження стійкості породних масивів. Водночас змінюється структура потоків вибухонебезпечних газів, що ускладнює газогеохімічні умови сусідніх діючих вугільних шахт і прилеглих урбанізованих і промислових територій.

Негативні наслідки закриття шахт зумовлені недостатнім обґрунтуванням проекту ліквідації цих вугільних підприємств. Подальше зростання кількості закритих шахт у регіоні та розширення площ, де інтенсивно розвиваються процеси техногенних змін навколишнього природного середовища, зумовлюють необхідність виконання таких заходів: прогнозування впливу закриття шахт на екологічний стан ландшафтних систем; удосконалення системи екологічного моніторингу; розроблення для зазначених цілей діючих моделей і баз даних з використанням GIS-технологій; утилізація гірничопромислових відходів, які виступають як чинником впливу на природне середовище, так й нетрадиційним джерелом корисних копалин; забезпечення фінансування природоохоронних заходів із вивчення, попередження і ліквідації наслідків масового закриття вугільних шахт.

Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн. Екологічні проблеми є дуже гострими в усіх вугільних регіонах, проте для Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну вони набули специфічного характеру. Варто зауважити те, що близько 80 % техногенного навантаження Червоноградського гірничопромислового району лягло на невелику його частину – межиріччя Західного Бугу, Рати і Солокії, в якому проживає більшість населення району. На незначній площі (лише 30 км²) сконцентровано десять вугільних шахт, найбільша в Європі вуглезбагачувальна фабрика “Червоноградська”, накопичувачі шахтних вод (В. Мандрик, 2004). Як наслідок, тут складавалися відходи вуглезбагачення, шахтні породи зі всіх шахт району та формувалися великі за площею шламонакопичувачі, що призвело до подальшого погіршення екологічного стану регіону. Останньому сприяло поширене у районі вживання породи з відвалів для підсипання садово-городніх ділянок, будівельних майданчиків, доріг, будівництва дамб тощо.

Розділ 5. Раціональне використання ...

До головних ландшафтно-екологічних проблем Львівсько-Волинського басейну належать: просідання земної поверхні унаслідок ведення гірничих робіт, що призводить до підтоплення й заболочення територій; накопичення великих обсягів гірничопромислових відходів; зміна геохімічних полів та забруднення атмосферного повітря, підземних, ґрунтових і поверхневих вод, ґрунтового покриву тощо. Серед небезпечних природно-антропогенних явищ особливе місце посідають процеси просідання у результаті активного підземного розроблення кам'яного вугілля та осідання, викликане статичним навантаженням териконів, хвостосховищ і ставів-відстійників. Деформаційні процеси простежуються на площі біля 90 км². Глибина просідання коливається, в середньому, від 0,6 до 3,5 м і може досягнути в кінці видобутку – 4,2 м.

Значні негативні деформаційні явища зумовили поширення у регіоні процесів затоплення, підтоплення і вторинного заболочення. В окремих, переважно безстічних місцях, утворилися антропогенні аквальні комплекси овальної чи округлої форми, заповнені водою пониження діаметром 100...150 м, деякі навіть до 500...700 м. Для околиць Червонограду характерні значні антропогенні зміни ландшафтних систем, що є наслідком прояву негативних природно-антропогенних процесів. Суттєво змінилися контури природно-господарських систем, що зумовлено появою і зростанням створених людиною гірничодобувних об'єктів, що виникли на місці териконів, відвалів, хвостосховищ і відстійників. Відбулися зміни й у характері поверхневого стоку, в тім числі спрямлення русел річок, повсюдне прокладення каналів і системи гончарного дренажу, поява безстічних ділянок тощо. Охоплення просіданнями всього верхнього шару земної кори сприяє проникненню в гірські виробки підземних вод, що призводить до їхнього повного виснаження та утворення депресійної лійки, в межах якої ще більше активізуються природно-антропогенні процеси.

Високий рівень геохімічного забруднення у басейні простежуються на значних площах (понад 120 км²), що зумовлено використанням вугле-вмісних порід для будівництва доріг, дамб, засипки підтоплених ділянок. За рівнем забруднення ландшафтних систем такі токсичні елементи, як кобальт, миш'як, свинець і берилій мають найбільші ареали геохімічних аномалій. Характерною особливістю району є всеосяжне забруднення кобальтом і миш'яком, площа їхніх аномалій становить відповідно 115 і 102 км². Середній валовий вміст миш'яку в ґрунтах району дорівнює 5,7 мг/кг і перевищує ГДК майже в три рази; для кобальту середній вміст і ГДК є однаковими (5 мг/кг); тоді як свинець характеризується валовим вмістом (25 мг/кг), який наближається до ГДК (30 мг/кг). Незначні за площею геохімічні аномалії утворюють такі хімічні елементи: мідь, ртуть, нікель і кадмій (відповідно 2, 2, 1 і 0,05 км²). Простежується приуроченість більшості геохімічних аномалій до териконів шахт, відвалів і хвостосховищ збагачувальної фабрики, ставків-накопичувачів шахтних вод, що пов'язано з високим кое-

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

фіцієнтом транслокації хімічних елементів з породи териконів, відвалів тощо в ґрунтовий покрив навколишніх геокомплексів. Також існує зв'язок між аномаліями свинцю, які інколи перевищують ГДК у три й більше разів, та автомобільними шляхами і залізницями на відстані до 20...50 м.

Екологічна ситуація у регіоні ускладнюється унаслідок надзвичайно високого рівня забруднення поверхневих і підземних вод. Головним джерелом забруднення є інфільтрати з гірничопромислових об'єктів і шахтні води. На території басейну чимало водних об'єктів з сумарним показником хімічного забруднення понад 100, що не враховано нормами – наднормативно висока концентрація. Найвищі сумарні показники забруднення підземних вод (до 626,42) існують у районах відвалу та хвостосховищ збагачувальної фабрики і шахтних ставків-відстійників. У питній воді всіх водозаборів басейну простежується підвищений вміст фтору, барію, марганцю, кобальту, фосфору і кадмію. Ґрунтові води, які використовують для питних потреб навколишніх сіл (Сілець, Межиріччя, Бендюга та ін.), характеризуються понаднормовим вмістом нітратів, органічних речовин, марганцю, берилію, літію і ртуті. Варто також наголосити на мутогенній небезпеці багатьох водних об'єктів району.

Як наслідок, у 1995–1996 рр. зафіксовано максимальне поширення масового захворювання дітей на флюороз і гіпоплазію зубів у межах м. Соснівки, а в дещо менших масштабах аналогічні проблеми зі здоров'ям виникли у дітей м. Червоноград і смт. Гірник. Головною причиною захворювання є споживання населенням цих міст питної води з водозаборів, яка має надлишкову концентрацію фтору та дуже низький вміст кальцію.

Наростання та загострення екологічних проблем у Львівсько-Волинському басейні проявилось у ході реалізації "Програми закриття неперспективних вугільних шахт та розрізів". Ліквідація шахт у регіоні пов'язане з рядом непередбачуваних наслідків, які не тільки погіршують екологічну ситуацію у певному місці, але й переростають у регіональний рівень, а зміни охоплюють не лише окремі складові ландшафтних систем, але й суттєво трансформують чи створюють нові техногенні ландшафти.

Процес закриття вугільних підприємств у басейні набуває розвитку. Сьогодні ліквідовано дев'ять шахт, а ще три – перебувають на початковій стадії закриття. Це призвело до активізації проблем, що пов'язані з підтопленням та заболоченням територій, розширенням зон витоку високомінералізованих шахтних вод, погіршенням властивостей гірських порід та ґрунтів, просіданням земної поверхні, а також зростанням сейсмічної небезпеки (Я. Дикий, 1999).

Дніпровський буровугільний басейн. Видобування вугілля у Дніпровському буровугільному басейні ведеться відкритим і підземним способами. При видобуванні бурого вугілля відкритим (кар'єрним) способом із сільського господарства вилучаються значні площі родючих земель. На сьогодні

Розділ 5. Раціональне використання ...

вилучено понад 16 тис. га земель з чорноземними ґрунтами, які містять 5,5... 6,0 % гумусу з товщиною гумусового горизонту до 100 см (Р. Панас, 2005).

Загалом, при відкритому способі видобування вугілля продуктивність праці одного робітника стає у шість разів вищою, ніж при шахтному способі, проте з природокористування виводяться тисячі гектарів землі та створюються величезні території відвалів порожньої породи. У середньому видобуток 1 млн т вугілля відкритим способом супроводжується знищенням 20 га земельних угідь, а видобуток такої ж кількості вугілля шахтним способом – лише 5 га. У результаті порушуються геологічні структури масивів гірських порід, виникають кар'єрно-відвальні комплекси, породо- та шламосховища, рови тощо. Змінюються ландшафтні системи на величезних територіях в межах басейну.

Крім руйнування придатних для сільськогосподарського використання земель, існує шумове та вібраційне забруднення. Сила шумового тиску дорівнює у багатьох кар'єрах басейну перевищує 100 dB.

Програмою розвитку вугільної промисловості України передбачено будівництво нових шахт на розвіданих вугленосних площах Західного, Південного і Північного Донбасу, Південно-Західного району Львівсько-Волинського басейну, родовищ бурого вугілля для відкритих робіт Дніпровського басейну і Дніпровсько-Донецької западини. Для цього в Донбасі підготовлено 49 ділянок для будівництва нових шахт, у Львівсько-Волинському – чотири, Дніпровському – вісім родовищ, з них чотири – для відкритих робіт. Експлуатація нових вугільних підприємств внесе зміни в екологічну ситуацію вуглевидобувних басейнів.

Водночас, вуглевидобувні регіони України страдають від підтоплення територій, зокрема населених пунктів, під час закриття шахт, особливо у процесі їх затоплення (мокрої консервації). За умов такої консервації швидкими темпами та на значних площах відбувається надходження високомінералізованих шахтних вод до водоносних горизонтів та річкової мережі. Зважаючи на велику кількість вугільних копалень, що закриваються (у 1998 р. – 12 шахт, 1999 р. – 20, 2000 р. – також 20) екологічна ситуація у регіонах може суттєво змінитися у найближчі роки.

5.4.2. Геоекологічні проблеми залізорудних басейнів. Геоекологічні проблеми, викликані видобуванням залізної руди носять комплексний характер. Комплексність проблеми пояснюємо розповсюдженням забруднюючих речовин усіма головними шляхами: повітряним (у процесі дроблення, збагачення породи, складування відходів) і водним (у процесі водовідведення з шахт, технологічними стоками під час збагачення).

Екологічний стан у залізорудних басейнах України стрімко погіршується внаслідок:

✓ відторгнення родючих земель під гірничі відводи (кар'єри, копальні, відвали, шламонапичувачі тощо);

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

✓ порушення природних гідрогеологічних режимів підземних і поверхневих водотоків, зневоднення значних територій, підтоплення великих площ, засолення ґрунтів, погіршення якості питних, ґрунтових і відкачуваних вод та ін.;

✓ запылення й загазованості повітряного басейну і потрапляння у природне середовище негативних хімічних сполук важких металів, сірки, азоту, вуглеводню, оксидів заліза, кремнію та ін.

Значні зміни природного середовища відбулися у Криворізькому залізорудному басейні. Екстенсивна експлуатація родовищ залізних руд у басейні протягом довгого часу зумовила катастрофічне порушення екологічного стану у великому регіоні. У Кривому Розі на вузькій смузі протяжністю понад 100 км розміщена рекордна концентрація гігантських гірничовидобувних і гірничопереробних підприємств, де проживає близько 1 млн осіб. На кожного мешканця припадає майже 2 т шкідливих промислових викидів.

На сьогодні в Криворізькому залізорудному басейні діє 20 експлуатаційних шахт, три дренажних комплекси, шість гірничозбагачувальних комбінатів (ГЗК) з найбільшими в Україні кар'єрами та численні кар'єри по видобутку будматеріалів та інших корисних копалин. Головними джерелами геохімічного забруднення є ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг", Південний, Центральний, Північний, Інгулецький і Новокриворізький ГЗК.

Дев'ять величезних залізодобувних кар'єрів та безліч менших, загальною площею понад 100 км², значно зменшують захисні властивості природного середовища. В місцях їх розташування разом із трансформацією природних форм рельєфу виникають від'ємні схилі явища: осипища, зсуви, площинна і лінійна ерозія. Групові вибухи в кар'єрах є одним із найбільш інтенсивних джерел забруднення атмосферного повітря регіону у радіусі понад 100 км. Виробництво агломерату ГЗК підвищує концентрацію у повітрі сірчаного газу, окису вуглецю і пилу, який вміщує окиси заліза, марганцю, магнію, кальцію, алюмінію, кремнезему, титану, ванадію, фосфору та ін. елементів.

Викиди газу і пилу в атмосферне повітря є неминучими наслідками сучасної технології видобутку залізних руд відкритим способом. Кар'єри, відвали і хвостосховища тільки одного гірничозбагачувального комбінату щорічно забруднюють атмосферу 35...39 тис. т пилу. Відвали Кривбасу залежності від висоти (45...105 м) виділяють за рік 42...65 тис. м³ пилу. Шламсховища додають ще 30...70 тис. т залізо-кварцового пилу.

Не зважаючи на зниження обсягів викидів, залізновидобувні підприємства надійно посідають чільне місце серед головних джерел забруднення атмосфери. Для Південного і Новокриворізького ГЗК з валовими викидами забруднюючих речовин в атмосферу, що знаходяться в межах 100...150 тис. т/рік, радіус дії на атмосферу досягає 20...25 км. Середньорічні концентрації забруднюючих речовин перевищують ГДК за пилом у 2,6...3,7 рази, NO₂ –

Розділ 5. Раціональне використання ...

у 2,2...2,8 рази, фенолом – у 1,7...4,0 рази, аміаком – у 1,3...4,4 рази, формальдегідом – у 5,5...7,3 рази.

Численні потужні вибухи у кар'єрах призводять до утворення газопилової хмари об'ємом 15...20 млн. м³. З неї протягом двох–п'яти годин в радіусі до 2...6 км випадає 200...500 т пилу. Тільки від масових вибухів в кар'єрах п'яти гірничозбагачувальних комбінатів, які проводяться через кожні 7...10 діб, на Кривий Ріг щоденно випадає до 500 т пилу, який складається з оксидів заліза, кремнію та ін. хімічних елементів. Під час вибухових робіт використовують в основному тротил, від якого вже давно у світі відмовилися. Внаслідок цього у газопиловій хмарі утворюється значні обсяги токсичних газів ще й від тротилу.

Щорічно в Кривбасі видобувається 190...200 млн т гірської маси, при цьому у відвали складається 80...90 млн т пустих порід і 60...70 млн т відходів збагачення. Розміри найбільших кар'єрів часто перевищують 3...5 км, а їхня глибина сягає 300...325 м. В смузі видобутку залізних руд крім великих кар'єрів розташовано багато значно менших. Поблизу кар'єрів розташовані відвали розкривних порід, які займають площі, які сягають багатьох тисяч гектарів. Висота відвалів нерідко перевищує 50...80 м, а окремі відвальні пасма простягаються на 2,5...3,0 км. Вже сьогодні окремі відвали мають висоту понад 100 м. Збільшення розкривних робіт в останні роки призводить до формування нових відвалів, для яких іноді використовують відпрацьовані кар'єри. На місці таких кар'єрів також проводять водну рекультивацию.

Загальна площа відчужених земель до 2010 р. досягла 715,6 тис. га, тоді як площа рекультивованих земель становить 700 га, тобто близько 1 %. Природно-господарські системи у кар'єрах, на відвалах і відстійниках формуються на основі їхнього природного заростання і, у незначній мірі (до 0,5 %) за рахунок фітомеліорації. Лімітуючими чинниками природного заростання є токсичність й висока щільність гірських порід, надмірна або дуже низька зволоженість субстратів. Відкриті поверхні відвалів і відстійників додатково забруднюють атмосферне повітря.

Хвостосховища і шламовідстійники є невід'ємною частиною кар'єрно-відвальних комплексів Кривбасу. Довжина їх змінюється від 4,0...5,0 до 10,0 км, а ширина сягає 5,5 км. Частіше за все вони розташовані в балках. З основними формами кар'єрно-відвальних комплексів (кар'єри, відвали, шламовідстійники, хвостосховища) тісно пов'язані допоміжні споруди. Це відвідні та дренажні канали, виїмки для транспортних шляхів, очисні споруди тощо. Води, що акумулюються у шламовідстійниках, безперервно дренуються у гірські породи, викликають підтоплення і засолення родючих земель. Наприклад, дренаж вод з мінералізацією 4...5 г/дм³ з шламовідстійника Інгулецького гірничозбагачувального комбінату складає 14,4 млн м³. З цієї кількості 13,3 млн м³ перехоплюють й повертають дренажною системою у шламовідстійник, а 1,2 млн. м³ вод безповоротно втрачаються.

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

У селах, розташованих південніше Інгулецького ГЗК на відстані 10...30 км, вода у колодязях стала непридатною для пиття. Загальний обсяг дренажу вод із шламосховищ гірничозбагачувальних комбінатів у Кривбасі, які потрапляють у водотоки та засолюють земельні угіддя оцінюють у 14...20 млн м³/рік. Окрім цього, криворізькі очисні споруди щодобово переробляють 350 тис. м³ стічних вод (127,5 млн м³/рік), які потрапляють у р. Дніпро не доочищеними.

Підземні гірничі роботи практично не збільшують розміри відвалів, але обумовлюють формування зони обвалення під гірничими виробками, особливо при проведенні робіт на невеликих глибинах. Зони обвалення шахтних полів займають біля 100 км².

На відвали розкривних порід і некондиційних залізних руд в Кривбасі припадає понад 200 км². Останні займають дорогоцінні орні землі, акумулюють значні об'єми атмосферних опадів, що призводить до підтоплення прилеглих ділянок, розвинення зсувів та інших небезпечних екзогенних процесів. Відвали розкривних порід піддаються вітровій ерозії, що спричиняє пилові бурі та хімічне забруднення ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод.

Діяльність гірничорудних підприємств Кривбасу викликала суттєві зміни гідрогеологічних умов в межах регіону. Масштаби цих змін визначаються природними умовами, а також технологічними особливостями гірничих і дренажних робіт, які використовують з метою забезпечення нормальної експлуатації гірничозбагачувальних підприємств. Річки Інгулець і Саксагань сильно зарегульовані.

Актуальною залишається проблема скидання, утилізації та захоронення високомінералізованих шахтних вод, щорічне відкачування яких у ставки-накопичувачі становить понад 50 млн м³. Вміст солей в них коливається від 4,5 до 23 г/дм³. В Кривбасі із збільшенням глибини видобування багатих залізних руд спостерігається і збільшення ступеню мінералізації підземних вод. Шахтні води, особливо хлоридно-натрієві, завдають значної шкоди не лише Криворізькому залізорудному регіону, але й сільськогосподарським угіддям південної частини України. Загальна площа відстійників становить біля 100 км². Як наслідок антропогенного навантаження на природне середовище є підтоплення значної площі промислово-міської агломерації та прилеглих територій, що складає понад 500 км². Головною причиною забруднення поверхневих і підземних вод є недосконалість сховищ мінералізованих вод, у результаті чого відбуваються інфільтраційні втрати рідкої фази з подальшим забрудненням порід зони аерації, а потім і підземних вод солями (SO₄, NH₄, NO₂ та ін.). Від ареалів забруднення токсичні компоненти мігрують у підземні води, особливо у місцях порушення цілісності водотривких горизонтів (*Геоecологія...*, 1993).

З метою покращання якості води у р. Інгулець і Карачунівському водосховищі щороку виконують промивання водотоку. Під час промивання

Розділ 5. Раціональне використання ...

вміст хлоридів у воді зменшується з 800 до 290 мг/дм³, а показник її жорсткості – на 6 моль/дм³. Покращання якості води важливе як для оздоровлення річки, так і для оптимізації системи водопостачання регіону.

Вищезгадані геоекологічні чинники позначилися на здоров'ї людей, які населяють цей регіон. Кількість професійних захворювань у Кривому Розі серед робітників гірничорудної промисловості в 20...30 разів вище, ніж в Україні в цілому. Природний приріст населення впав з 8,1 до -3,7 %; дитяча смертність на 5...7 % вище, ніж в середньому в Україні. Мешканців пенсійного віку менше, ніж по Україні, а також і по Дніпропетровській обл. За онкологічними захворюваннями Кривий Ріг вийшов на перше місце в Україні.

Передумовою розроблення залізних руд з великих глибин є осушення водоносних горизонтів, так як підземні води не дають змогу прокладати шахти на глибинах понад 1 300 м через ймовірність їхнього затоплення. Інтенсивне відкачування підземних вод призвело до виникнення потужної глибиною понад 1 000 м депресивної лійки, яка зумовлює виникнення низки негативних природно-антропогенних процесів, таких як стиснення ґрунтів, осідання поверхні тощо.

Важливим і багатообіцяючим напрямком у галузі комплексного розроблення залізорудних родовищ є суміщення процесів видобування і збагачення із розміщенням основних виробництв під землею. Зараз підготовлені проекти створення підземних гірничо-металургійних комбінатів на базі Кременчуцького і Полтавського залізорудних родовищ, причому в останньому випадку збагачувальну фабрику передбачено спорудити на глибині 800... 1 000 м. Всі відходи залишаються в надрах, а на поверхню видається лише готова продукція. Навколишнє природне середовище у районі фабрики практично не зазнає забруднення.

Технологія розроблення залізних руд у Кременчуцькому, Керченському і Білозирському залізорудних басейнах схожа на технологію її видобування в Кривбасі. Однак значно менші розміри гірничопромислових об'єктів і нижчі обсяги розроблення залізної руди сприяють формуванню значно менших геохімічних аномалій.

5.4.3. Геоекологічні проблеми нафтогазових родовищ. Сучасні нафтогазові установки залишаються серйозними джерелами забруднення природно-господарських систем. До негативних наслідків, що виникають унаслідок видобування нафти, конденсату і газу, належать: порушення гідрологічного режиму та погіршення якості поверхневих, ґрунтових і підземних вод, забруднення атмосферного повітря, ґрунтового і рослинного покривів. Головними забруднювачами ландшафтних систем є відпрацьовані бурові розчини, буровий шлам, бурові стічні води, горючо-мастильні матеріали, флюїди при аварійному фонтануванні і використанні свердловин,

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

інтенсивні нафтогазопрояви, що виникли унаслідок порушення стану консервації покладів вуглеводнів і герметичності свердловин (*Навколишнє..., 1998*).

Антропогенний вплив на ландшафтні системи у межах нафтогазоносних басейнів, як результат нафтогазовидобутку, має певні особливості на таких етапах: під час проведення геофізичних робіт і розвідки; під час будівництва свердловин; під час їхньої експлуатації; під час транспортування нафти і газу. Зокрема, при геофізичних дослідженнях найбільша небезпека забруднення пов'язана з буровими і вибуховими роботами та використанням радіоактивних елементів; під час будівництва свердловин – із знешкодженням відходів буріння та аварійними викидами нафти, газу і води; у разі їхньої експлуатації – із забрудненістю нафтою і загазованістю території родовища, що має небезпечні для людини концентрації вуглеводнів; під час транспортування – із забрудненням унаслідок прориву нафто- і газопроводів, втрати сировини залізничним та автотранспортом (*Экологическая..., 1993*).

Природні ландшафтні системи на площах нафтогазових родовищ трансформовані унаслідок будівництва бурових майданчиків під нафтові розвідувальні та експлуатаційні свердловини, нафто- і газопроводів, нафтозбірних та газорозподільних пунктів. Будівництво бурових майданчиків супроводжувалося вирубуванням лісу на площі два–три га біля кожної свердловини та значним порушенням ґрунтового покриву під час планування майданчиків і будівництва нафтових амбарів. Будівництво нафто- і газопроводів спричиняє інтенсифікацію лінійної ерозії і площинного змиву. Бурові ями-амбари сьогодні не ліквідовані, лише присипані зверху землею, а на деяких свердловинах відкриті й досі.

Загазованість території довкола нафтогазових родовищ виникає внаслідок порушення правил охорони надр і проявляється, як правило, в межах родовищ, іноді розповсюджується на відстані, що вимірюються кілометрами. Небезпечність загазованості полягає в тому, що вуглеводні метанового ряду у певних пропорціях з повітрям утворюють вибухонебезпечні суміші, а окремі вуглеводневі сполуки токсично діють на живі організми і при заміщенні частини кисню в атмосферному повітрі викликають задушення. Шляхами проникнення газів виявляються покинені шурфи, колодязі і свердловини, через які від другої половини XIX ст. здійснювалося видобування нафти й озокериту. Дегазація територій може бути досягнута декількома шляхами, зокрема використанням частини ліквідованих, контрольних і нагнітальних свердловин в якості дегазаційних.

Зупинимося детальніше на аварійних викидах нафти, газу і води. Вони відбуваються, як правило, в зонах розвитку аномально високих пластових тисків. За останні 30 років в Україні відбулося 86 аварійних викидів нафти, газу і води (в Дніпровсько-Донецькій западині – 43, Передкарпатському регіоні – 28 і в Причорноморсько-Кримському – 15), які іноді супроводжува-

Розділ 5. Раціональне використання ...

лися пожежами, людськими жертвами, відселенням людей з населених пунктів, втратою свердловин і природних ресурсів, виведенням з ладу значних ділянок родючих земель і величезними матеріальними витратами на їх ліквідацію. Більшість з них відбулося в розвідувальних свердловинах внаслідок порушення технології буріння і випробовування й лише 20 % з причин, що не залежать від виконавців робіт. Під час аварійних викидів пластові флюїди проникають в гірські породи на шляху руху, відбувається їхнє змішування. При цьому забруднюються джерела питної води. В атмосферне повітря викидається велика кількість отруйних речовин (CO_2 , H_2S , SO , SO_2 та ін.), які при конденсації пари і високомінералізованої води, яка викидається на поверхню, випадають на земну поверхню. Викинута продукція розповсюджується в атмосферному повітрі на значні відстані в аерозольному вигляді, засмічує луки, пасовища, ріллю. З викинутої суміші на ґрунтовий покрив рясно випадають солі, нафтопродукти, буровий розчин з хімічними реагентами.

Аварійне фонтанування нафтогазоводяної суміші може тривати від декількох діб до двох–трьох років. Наприклад, сверд. 61 Степова – 132 доби, сверд. 6 Павловська – 194 доби, сверд. 125 Глинсько-Розбишівська – 197 діб, сверд. 10 Матвіївська – 453 доби, а сверд. 35 Західно-Хрестищенська – 661 доба.

Головним негативним природно-антропогенним процесом вважають просідання, зумовлене звільненням простору під час видобування нафти і газу. Відходи буріння, як головне джерело забруднення природно-господарських систем, містять до 10 % нафти і нафтопродуктів, до 60 г/дм^3 забруднюючих органічних речовин, значну кількість розчинних солей, у тім числі таких шкідливих, як іони хлору і натрію, гідрокарбонат-іони. Високий рівень геохімічного забруднення мають підземні і поверхневі води, зокрема у деяких випадках загальна мінералізація, іони хлору та інші гідрохімічні компоненти перевищують ГДК у 3...10 разів (*М. Журавель та ін., 1998*). Іншою важливою екологічною проблемою вважають забруднення ландшафтних систем природними радіонуклідами, зокрема потужність еквівалентних доз перебуває у межах від 100 до 1 000 мкР/год.

Передкарпатський нафтогазоносний басейн є найдавнішим нафтодобувним центром України, а в минулому був й найбільшим. За цей час процес видобутку суттєво змінювався за способами, обсягами та інтенсивністю впливу на ландшафтні системи. На початковому кустарному етапі нафтодобування (до XIX ст.) характеризувалося незначними обсягами та невеликою глибиною розроблення покладів. Видобуток здійснювали шляхом влаштування колодязів глибиною 6...10 м, із яких відрами черпали нафту. Згодом, відкривши поклади озокериту, розпочали копання глибших копалень (дучок) із проходженням горизонтальних штреків. Це супроводжувалося створенням значних за розмірами підземних порожнин, які часто спричиняли обвали гірської породи та слугували причиною скупчення

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

нафтових газів. Після виснаження запасів нафти у верхніх шарах літосфери розроблення покладів призупинили, а непотрібні копальні засипали річковим камінням, що й сьогодні сприяє міграції газів на земну поверхню. Невелика площа і глибина розроблення покладів нафти визначали обмежений вплив на природне середовище.

Після запровадження у 1895 р. механічного буріння свердловин та розкриття нафтових покладів у бориславському пісковіку розпочався подальший інтенсивніший етап нафтовидобування, коли масштаби впливу на природно-господарські системи суттєво посилювалися. Внаслідок відкриття та експлуатації нових родовищ розроблення нафти в межах Передкарпатського басейну на початку ХХ ст. збільшився у понад п'ять разів. Однак пізніше обсяги видобутку почали поступово скорочуватися і до 1918 р. зменшилися у три рази. Буріння та обслуговування свердловин супроводжувалося надзвичайно сильним забрудненням ґрунтового покриву, поверхневих, ґрунтових і підземних вод нафтопродуктами унаслідок частих фонтанувань і пожеж.

Геоecологічні проблеми також пов'язані зі зберіганням, транспортуванням і переробленням нафти. Через її надлишок збереження здійснювалося у неізольованих земляних ямах-амбарах, що призводило до забруднення ґрунтового покриву, заливання значних площ, потрапляння у водотоки, знищення рослинності, птахів і риби. Лише на початку ХХ ст. почали будувати металеві резервуари, які дали змогу суттєво зменшити темпи забруднення навколишнього природного середовища (*Р. Дідула, 2003*).

На межі ХІХ і ХХ ст. в Передкарпатті діяло багато різних за потужністю нафтопереробних заводів, що суттєво погіршувало екологічну ситуацію в регіоні. Були випадки, коли русла річок використовували для транспортування чи аварійного відведення нафти. Внаслідок цього вміст нафтопродуктів у воді р. Тисмениця і сьогодні перевищує ГДК (*Є. Іванов, 2003*).

Загалом, лише в межах Бориславського родовища пробурено понад дві тисячі свердловин і викопано до 20 тисяч нафтових шахт-копанок (*Г. Бойко, 1997*). Багаторічне розроблення покладів нафти і газу засвідчує нерівномірність нафтонасичення в межах родовища. Природний газ на перших етапах розроблення родовища майже не використовували, і він зі свердловин потрапляв в атмосферне повітря, чим його забруднював.

Особливістю нафтогазових родовищ в Передкарпатському басейні є наявність у їхньому складі найбільших у світі покладів озокериту, що представлені, головню, повздовжніми, майже вертикальними (на глибинах 10...300 м) жилами (*Г. Бойко, 1997*). Видобування озокериту призводить, з одного боку, до утворення значних порожнин у верхньому шарі літосфери, а з іншого – до формування насипів породи на земній поверхні. Багаторічне нагромадження відходів зумовило осідання і заболочення поверхні та утворення водойм, заповнених дощовими водами та рідкими відходами перероблення руди. Сьогодні озокеритові шахти затоплені, що призвело до

Розділ 5. Раціональне використання ...

ускладнення екологічної ситуації у Бориславі, а самі зміни гідрогеологічних умов зумовили розвиток суфозійних процесів і підтоплення у районі копалень та вплинули на міграцію нафти і газу.

З більш ніж 130-річним розробленням покладів нафти і газу в Передкарпатті пов'язана низка геоекологічних проблем. Зокрема, в Бориславі побудовано дуже багато будинків та інших споруд на старих, вже давно ліквідованих свердловинах і копальнях, по яких у підвальні приміщення надходить метан, що робить їх вибухонебезпечними. Через негерметичність старі свердловини є неконтрольованими джерелами забруднення природного середовища флюїдами. Водночас у районі Дрогобича і Борислава викопано понад 100 негідроізолюваних котлованів-амбарів місткістю понад 10 тис. м³, що слугували резервуарами нафти, відходів буріння чи нафтового бруду та які й сьогодні суттєво забруднюють ландшафтні системи. Екологічно небезпечною є існуюча сьогодні система трубопроводів між експлуатаційними свердловинами та нафтозбірними пунктами. На кожній свердловині три-чотири рази на рік виникають аварійні ситуації з проривами та викидами нафти на земну поверхню.

5.4.4. Геоекологічні проблеми сірчаних і соляних родовищ. В останні десятиріччя на соляних і сірчаних копальнях західних областей України склалася катастрофічна екологічна ситуація. Експлуатація копалень призвела до багатомільйонних збитків, загрози здоров'ю і погіршення умов проживання людей, зниження біологічного розмаїття. Недосконала технологія розробки родовищ з використанням традиційних методів без особливих урахувань екологічних вимог зумовила прискорення процесів вилугування сульфатів, призвела до активізації розчинення галогідів, просідання земної поверхні, провалотворення, ерозії, суфозії та ін. Масштаби проявів карстових й супутніх процесів у районах розроблення сірчаних і соляних родовищ величезні. В зонах провальної небезпеки опинилися не лише території кар'єрів і шахт, а й чималі ділянки за їх межами.

Передкарпатський сірконосний басейн. Різке посилення таких техногенних навантажень, як розроблення родовищ самородної сірки, гіпсів, глин, мінеральних вод, побудова гідротехнічних споруд, а також сільського господарства і промислово-міських агломерацій на природне середовище Передкарпатського сірконосного басейну зумовили появу техногенних форм, зокрема зсувів, техногенного рельєфу, активізацію карстових процесів, забруднення довкілля та ін.

Недосконала технологія видобутку самородної сірки на Яворівському, Подороженському, Роздільському родовищах і глин на Розвадівському призвела до трансформації природного середовища і формування нових факторів розчинення сульфатних порід. Природно техногенна система Язівського родовища сірки характеризує умови техногенної активізації суль-

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

фатного карсту, його механізм і динаміку на стадії ліквідації виробництва. Експлуатацію цього родовища здійснював Центральний кар'єр (потужністю 8,15 млн т сірчаної руди) і Південний (2,7 млн т). Активне видобування самородної сірки відкритим способом на Язівському родовищі здійснювали вийманням корисної копалини на площі понад 10 км² на глибину до 80...100 м та відпompовуванням підземних вод, що супроводжується формуванням депресійної лійки, зміною русел річок, створенням дренажних систем, будівництвом водосховищ, трьох хвостосховищ, трьох зовнішніх відвалів, гідровідвалу площею 80 га, техногенного комплексу переробки сірки, залізниць та автодоріг, пульпопроводів, хвостопроводів та ін. Гірничими роботами порушено близько 7 тис. га земельних угідь.

У межах Передкарпатського сірконосного басейну найпоширенішими є такі екзогенні процеси, як заболочення, площинна, бокова і лінійна ерозія, карст. У місцевостях плоских міжпасмових днищ річкових долин, заплав і низьких терас переважають процеси заболочення і бокової ерозії. Для місцевостей хвилястих рівнин властивими є площинний змив і карст, а для крутосхилих структурно-денудаційних височин – лінійна ерозія і карст.

Роздільське та Яворівське ДГХП "Сірка" були одними з найбільших забруднювачів навколишнього природного середовища в Західному регіоні України. Видобування самородної сірки завершено і сьогодні підприємства не функціонують. До 2001 р. системи осушення і водовідведення щодоби відкачували 80...120 тис. м³, зокрема, це становило близько 50 % затрат вже тоді недіючих підприємств (Г. Рудько, М. Бондаренко, 1997). Тут накопичено біля 2 млрд т гірничопромислових відходів, а під їхнє складування зайнято 2,5 тис. га земельних угідь.

Унаслідок проведення кар'єрного видобутку і підземної виплавки сірки в Передкарпатському сірконосному басейні сформувалися два типи порушень літогенної основи ландшафтних систем – кар'єрно-відвальний та підземно-пустотний. Вони мають певну специфіку формування геоecологічних проблем, розвитку небезпечних екзогенних процесів, поширення геохімічного забруднення тощо.

Кар'єрно-відвальному типу порушень природно-господарських систем відповідає докорінна зміна верхніх горизонтів літосфери, ґрунтово-рослинного покриву, забруднення та зміна рівня поверхневих і підземних вод та інших компонентів ландшафтних систем, активізація негативних екзогенних процесів (карстово-провальних, абразійних, зсувних, ерозійних, затоплення і заболочення) тощо (Проведення..., 2004).

У зв'язку з розробленням родовищ самородної сірки відкритим способом почали інтенсивно розвиватися депресійні лійки регіонального масштабу, радіус яких сягав 18...20 км і збігався з межею максимального поширення геомеханічних порушень (А. Гайдин, Г. Рудько, 1998). Унаслідок водовідвідних та осушувальних робіт у межах сірчаних кар'єрів рівень водоносних горизонтів знизився до 40...86 м. Обсяг щомісячного водовід-

Розділ 5. Раціональне використання ...

ливу з кар'єрів у водотоки регіону сягав 2 100 тис. м³ (Г. Рудько, І. Ковальчук, 1998). Вода зі сірчаних родовищ являла собою суміш сучасних і давніх морських вод зі збільшеною загальною мінералізацією (до 3,6 г/дм³), у тім числі 1,0...1,2 г/дм³ сульфатів (Розробка..., 2000). Крім того, у відкачуваній воді містилося до 35...75 мг/дм³ сірководню, а розчинений кисень у воді повністю відсутній.

У межах зони впливу Язівського сірчаного кар'єру внаслідок пониження рівня поверхневих вод у карстонебезпечних районах відбувалася активізація сульфатного карсту. Станом на 1997 р. тут виявлено 937 карстопровальних форм (Розробка..., 2000). Розвиток депресійної лійки і карстопровальних процесів суттєво впливає на мінеральні джерела санаторію "Шкло", особливо лікувальної води "Нафтуса". На окремих ділянках Язівського родовища відмічені втрати стоку річок Шкло і Терешка; пересохли озера, понизились рівні води в колодязях, осушилися заболочені долини річок. Перші і найбільші провали внаслідок відкритого розроблення сірчаних руд з'явилися у долині р. Шкло в районі санаторію. Надалі цей процес активізувався на північний і південний схід у долинах річок Терешка і Гноєнець. Захоплення нових територій супроводжувалося розчиненням в її межах порід і насиченням підземних вод, що зменшувало їх подальшу агресивність і сприяло тимчасовій стабілізації провалоутворень.

Підземні природно-історичні та техногенно-активізовані карстові форми різко переважають над поверхневими. Механізм провалоутворень залежить від літологічного складу і потужності покривних порід та гідрогеологічних умов. Лійки утворюються унаслідок карстово-обвальних, карстово-ерозійних, змішаних провалів і просідання земної поверхні. У плані вони переважно чашо- і блюдцеподібні, рідше – конусоподібні (на початковій стадії розвитку). Великі карстові лійки є результатом повторних провалів і просідання земної поверхні. Великі складні карстово-ерозійні западини протягом тривалого часу формуються поступово на місці групи скупчень лійок. На окремих ділянках середньої течії річок Шкло, Терешка і північно-східній частині водосховища Новий Яр карстові лійки об'єднані загальним пониженням у карстові поля.

Карстові форми на території Язівського родовища поширені дуже нерівномірно. Вони сконцентровані переважно у східній і південно-східній частинах території, де в межиріччі Шкло і Терешка на невеликій ділянці кількість карстових лійок на 1 км² нараховується понад 100. В середньому концентрація лійок становить 10...20 од./км². Карстові провали, як звичайно, мають невеликі розміри: до 20...30 м у діаметрі і до 5...10 м завглибшки. У водосховищі Новий Яр та санаторії Шкло виявлені лійки з діаметром до і понад 80 м і завглибшки до 20 м. Старі лійки діаметром 100 м і більше є, ймовірно, результатом не одного великого провалу, а росту протягом тривалого часу внаслідок повторних провалів і просідань земної поверхні. При

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

ерозійному розмиві лійки зникають, утворюючи котловини або інші складніші форми (*Г. Рудько, М. Бондаренко, 2001*).

На схилах довкола кар'єру і на зовнішніх відвалах активізувалися зсувні процеси. Найбільше зсувне тіло шириною понад 1 км сформувалося на східному борті кар'єру. Останнім часом зсув призупинено й частково рекультивовано. Крім прямого впливу кар'єру іншого техногенного навантаження на розвиток екзогенних геологічних процесів не спостерігається. Водночас відвали, промислові площадки, які займають до 15 % території, загалом негативно діють на навколишнє природне середовище, що потребує детального вивчення.

Видобуток сірки відкритим способом потребував зміни русел річок і створення додаткових дренажних систем; будівництва водосховищ, що запобігають затопленню кар'єру; будівництва відвалів, хвостосховищ, гірничопромислових об'єктів для перероблення і збагачення сірки, залізниць, автошляхів, трубопроводів тощо. Все це повністю змінило гідрологічний режим території і призвело до розвитку таких негативних природно-антропогенних процесів, як підтоплення і заболочення. Геоекологічна ситуація суттєво змінилася після того, як розпочате затоплення сірчаних кар'єрів. Паралельно проведено роботи з виположення схилів, створення пляжів та водовідвідних каналів. Водночас це призвело до суттєвої активізації абразійних та ерозійних процесів на новостворених водоймах.

Заповнення кар'єрної виїмки Язівського сірчаного родовища водою відбувалось в 2002–2006 рр. Формування берегової лінії водойми триває й сьогодні. Через відсутність гідроізоляційного шару, що би захищав водойму від сірчаних відкладів, зафіксовано підвищений вміст сірководню у придонному шарі. Органіка Яворівської водойми відмираючи та гниючи на агресивному дні створює велику кількість сірководню, що має здатність підніматись на поверхню й нищити біоту. У разі накопичення критичної маси сірководню, можливі залпові (інверсивні) викиди сірководню на поверхню водойми, що призведуть до масового замору риби. Нижче від водойми відбувається підтоплення і заболочення значних площ.

Підземно-пустотний тип антропогенних впливів на ландшафтні системи зумовлює трансформацію літосфери на глибинах понад 100 м, спричиняє зміну режиму підземних вод, активізацію просадочних, карстопровальних та інших геодинамічних процесів. Крім того, відбувається інтенсивне забруднення ґрунтово-рослинного покриву, поверхневих, ґрунтових і підземних вод та атмосферного повітря. Під час роботи рудників підземної виплавки сірки щомісяця в рудоносні шари закачують 700..800 тис. м³ теплої води у вигляді теплоносія, унаслідок чого відбувається гідроліз сірки (*І. Ковальчук, Г. Рудько, 1997*). Подача теплоносія призводить до порушення залягання гірських порід, а відповідно, просідання земної поверхні (до 3...5 м), що зумовлює прояв цілого спектра несприятливих процесів, особливо підтоплення і заболочення.

Розділ 5. Раціональне використання ...

Порівняно з іншими способами видобутку, підземна виплавка сірки значною мірою знижує рівень негативного впливу на природне середовище. Істотного процесу карстоутворення не помічено, хоча є глибинні і поверхневі деформації при підземному виплавлюванні. Підвищення пластових тисків подекуди призводить до підняття поверхні й утворення грифонів, тоді як на інших ділянках відбувається її опускання, що пов'язане з відбиранням корисної копалини і руйнуванням скелету сірконосних порід. Унаслідок неорганізованого водовідливу поверхня і водотоки забруднюються тонкодисперсною сіркою і сірководнем.

Передкарпатський солений басейн. Важливими чинниками впливу на навколишнє природне середовище соляних родовищ стало створення своєрідного техногенного рельєфу: формування підземного виробленого простору, складування розкритих порід у відвалах та промислових відходах, у хвостосховищах та ін. На сьогодні значний спад виробництва калійних добрив у Передкарпатті загалом зумовлено низкою негативних наслідків відробки солей: зсувами і проривами дамб хвостосховищ; просіданням і скупченими провалами земної поверхні; руйнуванням кріплень у шахтних стовбурах, горизонтальних виробках і сполученнях; нерівномірною неплановою відробленням покладів; потраплянням поверхневих вод і ненасичених розсолів в гірничі виробки. Водопритоки сприяють розвитку й активізації карстових процесів, нехарактерних для природних умов формування соляних відкладів (Короткевич, 1970), затопленню шахт, утворенню понижень і провалів, викликає процеси заболочення, підтоплення і затоплення.

До головних геоекологічних проблем у межах Передкарпатського соляного басейну належать: засолення ґрунтового покриву у процесі фільтрації солей з хвостосховищ та під час розвіювання пиловидних соляних відходів з кар'єрів і відвалів, виснаження і забруднення запасів підземних вод у результаті їхнього прориву у гірничі виробки, активізація процесів карстопровалення та осідання земної поверхні.

Соляний карст на Стебницькому родовищі калійних солей пов'язаний з проривом надсольових вод гіпсо-глинистої шапки і четвертинних водонесних горизонтів у гірничі виробки через тріщини, утворені при буровибухових роботах, у місцях розкриття "соляного дзеркала" та зон гіпергенно змінених порід. небезпека порушення гідрогеологічного режиму на родовищі виникла ще при проведенні геологорозвідувальних робіт. Пройдені в соляному тілі свердловини і закладені шахтні стовбури сприяли внаслідок неналежної гідроізоляції гідравлічному зв'язку між агресивними водами й соляними відкладами. Слід відмітити, що за весь період експлуатації копалень до 1952 р. не було випадків просочування розсолів у гірничі виробки глибинних горизонтів. В 1952 р. на руднику № 1 виявлено перший великий приплив води (Г. Рудько, М. Бондаренко, 2001).

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

Пониження гірничими виробками місцевого базису дренажу посилює динамічність надсольових вод і призвело до порушення протикарстової рівноваги практично на всіх соляних копальнях Передкарпаття. Наявність водонасичених горизонтів надсольових вод робить перетікання карстових процесів у солях надзвичайно високоактивним.

Розроблення родовищ калійних солей спричинило прогин поверхні, утворення підземних і поверхневих карстових форм, кількість та інтенсивність яких, незважаючи на припинення гірничих робіт через складні гідрогеологічні умови, зростає у часі (рудник № 2 Стебницького ДГХП “Полімінерал”). За період існування Стебницьких копалень утворилося понад 30 млн м³ підземних порожнин, більшість яких не заповнена, що призвело на окремих ділянках до інтенсивної деформації міжкамерних ціликів і може викликати їх руйнацію та порушення водозахисної товщі.

Складність екологічної ситуації на Стебницькому родовищі калійних солей зумовлена насамперед його гідрогеологічними умовами. Найбільш загрозливе становище склалося на руднику № 2, де в листопаді 1978 р. стався прорив надсольових вод та утворилася депресійна лійка розміром 600×1 300 м, яка простяглася уздовж автомобільної дороги Львів – Трускавець. У центральній частині лійки рівні вод понижені на глибину 20...50 м.

Основний приплив на південно-східній ділянці течії пов’язаний з карстом № 2. Дебіт припливу слабомінералізованих вод коливається у чіткій залежності від кількості атмосферних опадів. Початковий дебіт вод становив 2...3 м³/добу (мінералізація 410...420 г/дм³). Приплив постійно зростає і за місяць досягнув максимуму – 2 000 м³/добу зі зниженням мінералізації до 180 г/дм³. Проведений комплекс робіт щодо ліквідації аварійного водоприпливу через місяць стабілізував його до рівня 200...220 м³/добу (мінералізація 240...260 г/дм³). В подальшому, незважаючи на комплекс заходів стабілізації проривів надсольових вод, спостерігається активна динаміка розсолотрипливів у гірничі виробки, підземні й поверхневі карстові форми, що охоплюють значні площі (Г. Рудько, М. Бондаренко, 2001).

Протягом усього часу існування “течії” відмічається зростання загального розсолотрипливу в гірничі виробки до 750...800 м³/добу при відповідному зменшенні середньої мінералізації розсолів. За масою винесених солей утворилося 508,4 тис. м³ карстових порожнин, відмічено дуже небезпечні викиди в гірничі виробки глинистої маси типу “пливуна”. Збільшення у часі припливів агресивних вод у гірничі виробки на Стебницькому родовищі посилює формування карстових форм, які представлені порами вилуговування, щілинами, промивинами, кавернами, понорами, камерами. Карстові явища порушили цілісність функціонуючих споруд і будівель, інженерних комунікацій. У зв’язку з цим, території шахтних полів м. Стебник слід визнати як зони підвищеного екологічного ризику. Для збереження стійкості земної поверхні в закарстований масив запомповано 156,6 тис. м³ глинистоцементного матеріалу.

Розділ 5. Раціональне використання ...

В околицях Стебницького ДГХП "Полімінерал" існує засолення поверхневих і підземних вод, головним джерелом якого є хвостосховище підприємства. Значне засолення ґрунтів відбулося під час аварії у вересні 1983 р., коли унаслідок руйнування дамби з хвостосховища у водотоки прорвалося 5 млн м³ високомінералізованих розсолів. У напрямку руху розсолів відбулося засолення вод на відстань десятків і навіть сотень кілометрів. Ареали засолення ґрунтових вод зафіксовано у місцевості рівних днищ річкових долин у районах сіл Раневичі, Почаєвичі та Михайловичі Дрогобицького району Львівщини, де мінералізація сягала 10...14 г/дм³ (*Вивчення..., 1993*). Сьогодні значні геоекологічні проблеми виникають в околицях хвостосховища. Зокрема, станом на 1994 р. критичний рівень промислових відходів тут перевищував 3...5 м, що збільшувало ризик повторного прориву хвостосховища. Тому з аварійної копальні щорічно доводиться скидати у річку близько 1 млн м³ розсолу, що утворювався у результаті випадання дощів на соляну поверхню (*Г. Рудько, 1996*).

Розповсюдження розсолів у водоносних горизонтах скорочує ресурси питного і технічного водопостачання промислових районів, які пов'язані з калійною промисловістю, утруднює використання поверхневих водопливів, геохімічний режим яких значною мірою формується під впливом підземного стоку.

Під час розмивання та обвалювання соляних камер існує ризик виникнення сейсмічної хвилі інтенсивністю понад 5...8 балів за шкалою Медведєва (*В. Саратовський та ін., 1998*). Це може призвести до катастрофічних наслідків, а саме до руйнування житлових будинків, промислових споруд (у тім числі прориву дамби Стебницького хвостосховища), санаторно-курортних закладів, що може призвести до численних людських жертв тощо (*Г. Рудько, Л. Шкіца, 2001*).

Після аварії на Стебницькому хвостосховищі обсяг виробництва зменшили, а підприємство стало збитковим. Рудник № 2 підтримували в стані сухої консервації, а з 2003 р. розпочалося затоплення рудника розсолами, відповідно до проекту ВАТ "Гірхімпром". Шахтні розсоли після затоплення можуть використовувати для одержання різних мінеральних добрив. На сьогодні в роботі залишився рудник № 1, руду якого використовують для виробництва сиромеленого каїніту та інших калійних добрив.

Серед інших негативних природно-антропогенних процесів у межах Стебницьких соляних родовищ потрібно наголосити на процесах осідання території. Останніми роками простежується поступове згасання цих процесів. Геохімічне забруднення природного середовища довкола соляних копалень, головню, пов'язане з процесом їхнього інтенсивного засолення. Засоленість ґрунтів, поверхневих, ґрунтових і підземних вод створюють такі хімічні елементи, як хлор, натрій, кальцій, магній і калій. Унаслідок видобутку і збагачення калійних, магнієвих та кухонних солей на Стебницькому ДГХП "Полімінерал" у хвостосховищі і відвалах накопичено 7,6 млн

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

м³ токсичних відходів, переважно високомінералізованих глинисто-сольових шламів і розсолів, що займають площу близько 206 га. Передбачено розчинення солей хвостосховища для приготування розсолу, яким буде затоплено рудник № 2. Після цього хвостосховище буде перетворене в озеро, придатне для відпочинку.

Основними екологічно небезпечними об'єктами у межах Калуських соляних родовищ є Домбровський кар'єр, шахтні поля підземного видобутку калійних солей, хвостосховища хімічної фабрики, солевідвали кар'єру. Експлуатація кар'єру до 1985 р. проводилася згідно з технічним проектом, він виступав світовим прикладом видобування калійних солей у складних гідрогеологічних і кліматичних умовах Прикарпаття. Однак, через гонитву за плановими показниками видобування калійних солей, екологічний стан почав погіршуватися. У 2003–2005 рр. екологічна ситуація в районі кар'єру ще більше ускладнилася при руйнуванні внутрішньокар'єрного поля і з'єднання його з дренажною траншеєю, що призвело до активізації карстових процесів. Поступлення вод у кар'єрну виїмку зросло у два рази і лише за рахунок атмосферних опадів становить 2,5 млн. м³ щорічно. Окрім цього, із припиненням відкачування дренажних вод приток води з гравійно-галькового водоносного горизонту потрапляє до Домбровського кар'єру. Таким чином, загальний приплив вод у кар'єр, за приблизними розрахунками, зараз становить близько 4 млн. м³/рік.

Через декілька років рівень розсолів може з'єднається з рівнем водоносного горизонту гравійно-галькових відкладів. Це призведе до виникнення небезпечної екологічної ситуації регіонального рівня, внаслідок сольового забруднення поверхневих і підземних вод, ґрунтів, відновляться карстові процеси і просідання земної поверхні, встановиться гідравлічний зв'язок між кар'єром і шахтними полями. Сольове забруднення може досягти р. Лімниці та водозабору для м. Калуша. Основним заходом щодо зменшення впливу Домбровського кар'єру на природне середовище є ліквідація дренажної траншеї об'ємом 2 млн. м³ шляхом засипки її глинистими породами та ізолювання кар'єру від припливу поверхневих і ґрунтових вод. Розсоли, які утворюються за рахунок розчинення уступів кар'єрної виїмки атмосферними опадами можна використовувати у виробництві.

Відчутний вплив на засолення поверхневих і підземних вод при відкритій розробці калійних солей мають розкриті породи Домбровського кар'єру, представлені легкорозчинними соленосними глинами. Вміст хлористого натрію в породах доходить до 70 %. Загальна площа солевідвалів становить 82,4 га. У відвали накопичено близько 40 млн. т порід.

Після видобування калійних руд довкола Калуша залишилися виробок трьох шахт: "Калуш", "Голинь" і "Ново-Голинь". Над виробленими територіями копалень відбувається просідання земної поверхні (до 6...11 мм/рік), яке супроводжується утворенням провальних ям, підтопленням і заболоченням. У зоні шахтних полів розміщено 1 145 житлових будинків і понад

Розділ 5. Раціональне використання ...

100 промислових об'єктів. До 1867 р. на території Калуського родовища видобували кухонну сіль методом вилуговування, а розпочинаючи з 1870 р. в районі шахти "Калуш" почали видобувати калійні солі, який вимушено припили у 1978 р. через значні припливи надсолевих вод (до 300 м³/добу).

Потенційно небезпечним об'єктом для природного середовища є хвостосховище № 2, що вимагає негайного вирішення. Під час випадання інтенсивних опадів можливе переливання розсолів через тіло дамби, що спричинить її руйнування та вилив великої кількості розсолів у зовнішні водойми. Вздовж хвостосховища розвиваються карстові процеси, які призводять до утворення просідання та фільтрації розсолів через тіло дамби, що спричиняє забруднення навколишнього середовища. Прорив розсолів з хвостосховища може призвести до непередбачуваних негативних явищ, аналогічних аварії на Стебницькому хвостосховищі.

Серед інших геоекологічних проблем виділимо засолення ґрунтових вод та можливість прориву поверхневих вод у рудник "Калуш". Площа ареалів досягає 25...50 га з мінералізацією вод 10...27 г/дм³. У багатьох криницях Калуша вміст хлоридів перевищує ГДК у 4...6 разів, а сухого залишку – 3,4...4,4 рази (*Вивчення..., 1993*).

Площі в межах впливу соляних копалень в Україні віднесені до зон підвищеного інженерно-геологічного ризику, з потенційно високою вірогідністю розвитку інтенсивного карсту на різних стадіях функціонування природно-техногенних систем: експлуатації, ліквідації і постліквідації. Внаслідок нераціональної експлуатації соляних покладів та постексплуатаційних процесів регенерації природного середовища активізація карсту призвела до різкого зростання загрози життєдіяльності на окремих ділянках. Прикладом можуть слугувати: небезпечне руйнування гірничого масиву над підземними виробками рудника ім. Шевченка Артемівського родовища кам'яної солі, яке триває від 1942 р. до сьогодні (Дніпрово-Донецька впадина), затоплення кар'єру та шахт у Калуші і рудника № 2 в Стебнику (Передкарпаття), катастрофічні провали в Солотвино (Закарпаття), що спричинило втрату основних сировинних запасів та граничне загострення екологічної ситуації на окремих ділянках.

Шість перших рудників на Солотвинському соляному куполі затоплено ще у XIX ст. у результаті проривів бокових і поверхневих вод. Активний розвиток карстових процесів почався з етапу систематичного використання дренажу надсолевих вод і розсолів. Дренаж на початку освоєння підземних виробок рахувався єдиним відомим методом захисту гірничих виробок від надсолевих і бокових вод. Однак на земній поверхні над ділянками дренажних штреків почали активно утворюватися карстові просадки і провали. Найбільша кількість карстових форм приурочена до зони коливання рівня розсолів при їх відкачуванні. Потужність цієї зони в районі шахти № 8 (на сьогодні затопленої) складала 2...3 м. За роки експлуатації

5.4. Географічний аналіз екологічної ...

поверхня Солотвинського соляного купола перетворилася на суцільне карстове поле просадок, провалів та глибоких карстових озер.

Завершуючи аналіз геоекологічних проблем в основних гірничопромислових регіонах України, можна зробити однозначний висновок про нагальну потребу її поліпшення, насамперед у районах виникнення катастрофічних екологічних ситуацій. На значну увагу заслуговують конструктивно-географічні заходи стосовно зменшення рівнів забруднення природного середовища, особливо в зонах найбільших геохімічних аномалій, так і заходи, спрямовані на послаблення активності негативних екзогенних процесів.



ПІСЛЯМОВА

1. Необхідність комплексного, системного підходу до вивчення мінерально-сировинних ресурсів окремих регіонів, областей та районів назріла давно й є очевидною. Ефективне використання надр на основі сучасних технологій, які поєднують економічну ефективність розвідування і перероблення мінеральної сировини з мінімізацією негативного впливу на довкілля може стати одним з тих шляхів, які призведуть до оптимального вирішення складних господарських, економічних і соціальних проблем сьогодення. Програмою розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 р. намічено розв'язання невідкладних завдань мінерально-сировинного комплексу з нарощування запасів передусім стратегічної мінеральної сировини для забезпечення стабільної роботи підприємств індустріального й агропромислового комплексів на перспективу, а також передбачена система комплексного (геологічного, інженерно-геологічного, еколого-геологічного тощо) вивчення території України, окремих її регіонів для розроблення наукових основ природоохоронної політики держави та протидії небезпечним природним і техногенним катастрофічним явищам і процесам.

У цьому контексті конструктивно-географічні дослідження, які зорієнтовані на комплексний підхід до аналізу стану та розвитку мінерально-сировинного потенціалу регіонів, можуть зіграти особливу роль.

На сьогодні суттєвим може вважатись розроблення з конструктивно-географічних позицій оптимального співвідношення темпів розвитку гірничодобувних підприємств (галузей) і приросту (чи створення) для них відповідних мінерально-ресурсних баз. Необхідний науково обґрунтований, всебічний прогноз на близьку перспективу реальних потреб України та її регіонів в конкретних видах мінеральних ресурсів, виходячи з фактичних можливостей їхнього видобутку, приросту запасів та геоекологічної ситуації. Для надійного обґрунтування економічної політики держави особливого значення набуває оцінка її мінерально-сировинного потенціалу та можливостей його найбільш раціональної й економічно ефективною реалізації.

Виходячи з викладених міркувань, в Україні актуальними є питання, пов'язані з ґрунтовним і всебічним аналізом стану мінерально-сировинних ресурсів окремих регіонів і держави загалом з метою оптимізації функціонування гірничодобувної та переробної галузей промисловості, створення

надійних та ефективних моделей збалансованого розвитку територій, а також питання раціонального використання ресурсів надр та вирішення природоохоронних проблем гірничопромислових районів.

Це те коло питань, які може вирішувати *конструктивна географія* як наука, одним з ключових завдань якої є наукове обґрунтування раціонального природокористування в регіонах України, що включає всебічне вивчення та врахування зонально-провінційних і місцевих природних ресурсів та умов природокористування. Конструктивна географія повинна включити у сферу своїх зацікавлень питання, пов'язані з нагромадженням, аналізом та синтезом усіх фактичних даних стосовно вивчення, поширення, розроблення та первинного перероблення мінеральних ресурсів і вирішення природоохоронних проблем, виникнення яких ці процеси провокують. Завдання є актуальним, з огляду на те, що тепер ці питання вирішуються у межах власної компетенції низкою дисциплін, таких як геологія, мінералогія, економічна геологія, гідрогеологія, геоморфологія, палеогеографія, економічна географія, геоекологія, що часто спричиняє неузгодженість пропонуваніх рішень.

Отже, *суть конструктивно-географічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів* полягає у всебічному аналізі та оцінці цього виду ресурсів як важливого складника інтегрального природно-ресурсного потенціалу території, прогнозуванні тенденцій розвитку та пошуку шляхів оптимізації функціонування мінерально-сировинних комплексів, оцінці масштабів впливу геологорозвідувального та гірничого виробництва на геоекологічну ситуацію та обґрунтуванні управлінських рішень у галузі ефективного використання мінеральної сировини, утилізації гірничопромислових відходів та мінімізації негативних наслідків гірничих робіт у регіонах.

Метою конструктивно-географічних досліджень МСР є виявлення просторових (територіальних) та часово-динамічних закономірностей їхнього зосередження, місця і ролі у господарських комплексах регіонів для обґрунтування пропозицій щодо оптимізації їхньої структури та ефективності функціонування, оцінювання екологічної напруги у регіонах, спричиненої проведенням гірничодобувних та переробних робіт, пошук шляхів та засобів її зниження, вдосконалення природокористування у регіонах загалом.

2. Процес конструктивно-географічного дослідження МСР регіону уявляється у вигляді низки послідовних операцій: 1) створення банку даних про мінерально-сировинні ресурси регіону (МСРР); 2) географічний аналіз МСРР; 3) конструктивно-географічна оцінка МСРР; 4) конструктивно-географічний прогноз (концепція розвитку мінерально-сировинного комплексу регіону); 5) обґрунтування управлінських рішень у галузі використання МСРР, утилізації гірничопромислових відходів та рекультивації порушених земель; 6) моніторинг реалізації концепції раціонального використання мінерально-сировинного потенціалу, рекультивації порушених земель, оптимізації геоекологічної ситуації у регіоні.

ПІСЛЯМОВА

3. Для розв'язання таких конкретних завдань як аналіз, оцінка МСРР та прогноз розвитку мінерально-сировинного комплексу регіону складені й апробовані в умовах Поділля алгоритмічні схеми дослідження МСРР. Ці схеми дають змогу оптимізувати дослідницький процес, впорядковувати вивчення різних аспектів МСР при одночасному підвищенні якості результатів такого дослідження, забезпечують формалізацію, автоматизацію та уніфікацію аналітичних і синтезуючих процедур дослідження МСРР, дає змогу довести їх до рівня керівництва чи інструкції. З допомогою відповідних алгоритмів виявляються структура та механізми функціонування мінерально-сировинного комплексу, визначаються тенденції його розвитку, обґрунтовуються шляхи ефективного використання ресурсів надр та покращання екологічного стану регіону.

4. Викладені вище конструктивно-географічні підходи використано й у фактично першій спільній спробі розглянуто ситуацію в мінерально-сировинному комплексі України очима географів та геологів. Основою спільних зусиль стало усвідомлення необхідності вибору Україною збалансованої моделі розвитку галузі, коли потреби забезпечення господарського комплексу держави необхідною мінерально-сировинною базою повинні врівноважуватись заходами з мінімізації негативних наслідків для довкілля, що можуть провокуватись веденням гірничовидобувних, збагачувальних та переробних робіт.

Здійснений аналіз сучасного стану вивченості, освоєності та використання МСР України дав змогу зробити такі висновки.

Паливно-енергетична сировина. Видобуток нафти і конденсату в Україні в останні роки зберігається на рівні 3,7...4,0 млн т/рік, у перспективі він буде зростати й стабілізується на рівні біля 5 млн т/рік.

Видобуток природного газу становить біля 20 млрд м³/рік, при цьому балансові запаси на цей час вироблені на 64 %. Нарощування обсягів видобутку газу пов'язується з розвідкою нових територій в Дніпровсько-Донецькій западині та акваторій Кримсько-Причорноморської нафтогазонадної провінції, дорозвідкою відомих родовищ із залишковими запасами газу, а також використанням нетрадиційних джерел: метану вугільних родовищ, газу із слабопроникних порід на великих глибинах (сланцевого газу), водорозчинних горючих газів, газових гідратів, штучних (синтетичних) газів. Детальне розвідування, оцінювання економічно рентабельних видобувних запасів, впровадження сучасних технологій видобування газу із нетрадиційних джерел повинні стати пріоритетами української нафтогазової науки.

Кам'яне вугілля є єдиним стратегічним енергоносієм, запасами й ресурсами якого країна забезпечена на тривалу перспективу. Загальносвітові тенденції демонструють постійне зростання протягом останніх десятиліть обсягів використання вугілля та збільшення його частки в енергетиці розвинених країн світу. У близькій перспективі Україна змушена буде

вирішувати непросту дилему: необхідність нарощування видобутку вугілля для забезпечення енергобалансу країни та потреба поступового згортання вугільної промисловості за прикладом Німеччини чи Великої Британії. Необхідні довгострокові державні програми розвитку вуглевидобувних регіонів, які б системно враховували усі аспекти галузевої реструктуризації – економічні, екологічні, соціальні.

Родовища бурого вугілля нині в Україні фактично не розробляються. Напрацювання українських науковців показують доцільність їх експлуатації в основному для виробництва паливних брикетів, гірського воску, сорбентів та гумінових препаратів.

Горючі сланці в Україні також не розробляються, перспективи відпрацювання великого Бовтиського родовища для виробництва сланцевого масла пов'язуються з українсько-естонським співробітництвом.

Україна володіє значними розвіданими запасами урану, зосередженими, головню, в Кіровоградській обл. Сучасний видобуток власного природного урану забезпечує лише 32 % загальних потреб ядерної промисловості країни, решта сировини імпортується з Росії. Передбачається будівництво видобувних підприємств на десяти родовищах, що вже у близькому майбутньому дасть змогу повністю забезпечити власні потреби й експорт.

Сировина чорної металургії. Особливістю залізорудної мінерально-сировинної бази України є низька якість розвіданих залізних руд та отримуваних із них концентратів, важкі гірничо-геологічні умови розробки, порівняно з аналогами в країнах з розвинутою економікою. Окрім того, руди українських родовищ придатні, головню, для забезпечення традиційної доменної металургії й не відповідають вимогам порошкової й електрометалургії. Основним завданням розвитку залізорудної мінерально-сировинної бази є забезпечення видобувних підприємств високоякісною сировиною для використання в сучасній металургії, що можливо як за рахунок розвідки й уведення в експлуатацію нових родовищ (Жовтянське, Миколаївське та ін.), так і при удосконаленні технології відпрацювання запасів вже розвіданих покладів. Значну частину залізорудних концентратів можна отримати з техногенних відходів Кривбасу.

За рівнем розвіданих запасів марганцевих руд Україна посідає друге місце в світі. Стан сировинної бази та видобутку марганцевих руд у Нікопольському марганцеворудному басейні свідчить, що актуальним стає вирішення проблеми удосконалення технології збагачення і перероблення бідних карбонатних руд, оскільки запаси багатих оксидних руд уже вичерпані і їх може вистачити за сучасного рівня видобутку лише на 20 років. Додатковим джерелом марганцю можуть слугувати також техногенні родовища останнього.

Потреби української промисловості у хромовій сировині задовольняються за рахунок поставок із Казахстану і Росії. Водночас прогнозні ресурси Побузького регіону оцінюються у 170 млн т. Розробка Капітанівсь-

ПІСЛЯМОВА

кого і Східно-Липовеньківського родовищ, підготовлених до експлуатації, може щорічно дати до 150 тис. т концентрату (при потребі до 300 тис. т) і стати основою для створення власної сировинної бази. Іншим джерелом хрому могли б стати шлами титанового виробництва з ільменітів Малишевського та Іршанського родовищ, зола вугілля Дніпровського й Донецького басейнів.

Сировина кольорової металургії. В Україні відсутня ефективна мінерально-сировинна база кольорової металургії. Підприємства з виробництва глинозему та первинного алюмінію (Миколаївський глиноземний завод та Запорізький алюмінієвий комбінат) працюють на імпортній сировині, незважаючи на те, що в країні наявні значні ресурси бокситів, алунітів, нефелінових сієнітів та іншої (нетрадиційної) глиноземної сировини. Розроблення розвіданих родовищ Закарпаття, Приазов'я, Середнього Подніпров'я можлива за умови впровадження високоефективних технологій переробки алюмінієвих руд.

Нині в Україні відсутні розвідані й узяті на баланс запаси таких металів як мідь, ванадій, молібден, кобальт, вольфрам, олово, сурма. Незважаючи на наявність потужностей з виробництва свинцю й цинку (Костянтинівський завод "Укрцинк"), видобуток з власних родовищ незначний. Видобування ртуті на Микитівському родовищі припинено у 1995 р. Потреби в перелічених металах задовольняються імпортними поставками.

Україна володіє потужною сировинною базою комплексних титанових руд, що повністю забезпечує потреби вітчизняної промисловості та експортний потенціал. Існують передумови суттєвого розширення виробничих потужностей з видобутку й переробки титану.

Власна сировинна база нікелю (десять балансових родовищ в Середньому Подніпров'ї і Побужжі) використовується частково – розробляється одне родовище, потреби промисловості задовольняються поставками з Росії й Норвегії.

Видобуток золота й срібла в Україні не здійснюється; сировинна база представлена чотирма балансовими родовищами золота та двома (комплексними) срібла. Створення власної золото-срібловидобувної промисловості здатне не тільки служити надійним джерелом поповнення золотовалютних резервів, але й певною мірою змінити геополітичний статус країни.

В Україні виявлено значні ресурси рідкісних та рідкісноземельних металів. Так потенційні ресурси танталу й ніобію і літію є найвищими в Європі, видобуток їх не проводиться. Виробництво германію носить нерегулярний характер і залежить від постачань імпортної давальницької сировини, хоча Державним балансом обліковано 219 об'єктів у вугіллі Донецького й Львівсько-Волинського басейнів. Цирконієвий концентрат виробляється Вільногірським комбінатом, який експлуатує Малишівське родовище, виробництво гафнієвого концентрату цим же комбінатом припинено. Існують перспективи розробки рідкісних земель ітрієвої групи на Новоуполтавському родовищі Волинською гірничо-хімічною компанією.

Нерудна сировина для металургії. В країні створено надійну сировинну базу нерудної сировини для металургії – це насамперед флюсові вапняки й доломіти Донбасу, Криму, Закарпаття, які інтенсивно розробляються, а також вогнетривкі глини Донбасу, вторинні каоліни Кіровоградщини й Черкащини, магнезит, кварцити, високоглиноземна сировина, піски формувальні та глини бентонітові. Значна кількість розвіданої сировини розробляється й забезпечує потреби вітчизняної металургії у флюсах і вогнетривах. Бахтинське родовище плавикового шпату має реальні перспективи для дослідно-промислового відпрацювання вже в недалекому майбутньому.

Гірничо-хімічна сировина. Промисловість України забезпечена розвіданими запасами хімічної сировини: кам'яної (натрієвої) солі, магнеєвої солі, йоду, броду, алунітів, бариту, бішофіту. Видобуток сірки на прикарпатських родовищах припинено й перспективи його відновлення відсутні.

З 11 розвіданих родовищ мінеральних пігментів зараз розробляється лише єдине родовище вохри жовтої в Луганській обл., частина пігментів добувається в Криворізькому басейні як супутня сировина.

В Україні виявлено досить значні поклади цінної агрохімічної сировини – апатитів, фосфоритів, сапонітів, калійних солей, опок, трепелів, сапропелю, глауконіту, крейди, карбонатної сировини для виробництва кормових додатків, соди та цукрового виробництва, які на цей час розробляються в обмежених обсягах, чи не розробляються зовсім, не зважаючи на гострий дефіцит подібної сировини в країні. Українські хімічні заводи, які спеціалізуються на виробництві мінеральних добрив (Вінницький хімзавод, ВАО “Сумихімпром”, ЗАО “Кримський титан”), працюють на привізній сировині. Потребує вирішення проблема відходів цукроваріння та дрібнофракційних відходів видобутку вапняків, які розглядаються як можлива альтернатива традиційним розробкам карбонатної сировини, зокрема у межах природоохоронних територій (Подільські товтри).

Технологічна сировина. Природні сорбенти в Україні представлені розвіданими запасами цеолітів та палигорськіту, з яких розробляються в незначних обсягах лише перші (Сокирницьке родовище).

Виявлені багаті поклади графіту, озокериту та пірофіліту. Експлуатується єдине Заваллівське родовище графіту.

В Україні створена сировинна база фарфоро-фаянсової промисловості (каоліни, польовошпатована сировина). Родовища приурочені до Українського щита й порівняно інтенсивно експлуатуються – розробляється 25 каолінових покладів та чотири родовища польових шпатів.

Промислових запасів каменбарвної й ювелірної, а також оптичної і п'єзооптичної сировини в країні не виявлено. Розробляється лише єдине Клесівське родовище бурштину.

Розвідані також родовища абразивів (гранати, пластові кремені), сировини для кам'яного литва (петругійної).

ПІСЛЯМОВА

Будівельна сировина. Провідну роль в забезпеченні країни різними видами будівельної сировини відіграють Донецька, Харківська, Житомирська, Луганська області та АР Крим, водночас низька частка Волинської, Черкаської, Сумської та деяких інших областей. Найвищі показники забезпечення населення розвіданими запасами будівельної сировини – в Житомирській, Полтавській, Кіровоградській, Рівненській і Миколаївській областях, найнижчі – у Волинській, Сумській, Черкаській й Одеській областях.

Гідромінеральна сировина. В Україні розвідано із затвердженням запасів 467 родовищ питних і технічних підземних вод (1 102 ділянки), при цьому знаходяться в експлуатації 611 ділянок. Використання питних і технічних вод у 2010 р. становило біля 14 % від розвіданих балансових запасів та 24 % від запасів, що розроблялися. Значні резерви для суттєвого збільшення використання підземних вод за умови забезпечення раціонального режиму їхньої експлуатації та виконання необхідних водоохоронних заходів є в Київській, Луганській, Дніпропетровській, Донецькій, Львівській, Полтавській та ін. областях. Головними чинниками забруднення ґрунтових вод на більшій частині України залишаються комунальні стоки, мінеральні добрива, продукти сільгоспхімії, нафтопродукти тощо.

На початок 2011 р. в Україні розвідано й підготовлено до промислового використання 287 ділянок мінеральних підземних вод, з них 177 ділянок експлуатуються (62 %). Найбагатші запасами лікувальних мінеральних вод АР Крим, Вінницька, Запорізька, Закарпатська, Одеська та Полтавська області, однак використання запасів, як правило, не перевищує 17...20 %, складаючи в середньому по Україні біля 5 %. Окрім того, нараховується 84 родовища з попередньо оціненими запасами майже усіх відомих в Україні типів мінеральних вод, які можна розглядати як резервний фонд корисної копалини.

В Україні налічується також 12 родовищ з балансовими запасами лікувальних грязей, з яких розробляються десять ділянок. Найбільші запаси грязей зосереджені в АР Крим, а також в Запорізькій, Миколаївській, Львівській та Одеській областях.

5. Згідно із запропонованою нами функціональною класифікацією, кожен вид мінеральної сировини, яка розвідана в Україні, може бути означений певним кодом, який характеризує ступінь його комплексуючої й територіальної активності (наприклад, А-Ia – залізні руди, марганцеві руди, тобто сировина з високими комплексуючими властивостями, міждержавного значення, яка інтенсивно розробляється зараз і збереже своє значення на перспективу; В-IIв – магнезит, барит – сировина без комплексуючих властивостей, загальнодержавного значення, розвідані запаси якої на цей час не розробляються і т. д.).

Проведена економіко-географічна типізація мінерально-сировинних ресурсів України виявила низку їх особливостей, зокрема: а) переважання мінеральних видів з низькими комплексуючими властивостями; б) ве-

лику кількість видів з високими і середніми комплексуючими властивостями загальнодержавного значення, які не розробляються, чи розробляються в обмежених обсягах; в) значну кількість мінеральних видів міждержавного значення з високим експортним потенціалом; г) високий потенціал мінеральних вод міждержавного і загальнодержавного значення, на основі яких формуються великі рекреаційні комплекси; д) недостатню реалізовану активність мінеральних видів міждержавного і загальнодержавного значення (в т. ч. й стратегічної сировини) та ін.

6. Територіальна структура мінерально-сировинних ресурсів України характеризується зосередженням родовищ у межах Придніпровсько-Приазовської, Східно-Української, Донецько-Слов'янської та Прикарпатської зон, кожна з яких поділяється на окремі макрорайони, райони, макрокущі та кущі. Окрім того, виділяються окремі територіальні поєднання родовищ мінеральних ресурсів, які не входять до складу перелічених зон: Закарпатський макрорайон, Львівсько-Волинський макрорайон, Подільський макрорайон, Керчинський макрорайон, Кримський макрорайон, Житомирський район, Побузький район, Одеський, Олексіївський, Михайлівський та Клесівський кущі.

7. Для України актуальною є проблема забезпечення комплексного використання мінеральної сировини, утилізації відходів та організації виробничо-територіальних комплексів з маловідходним чи безвідходним виробництвом. Характерною рисою сучасного гірничого виробництва України залишається недостатня повнота видобування перероблюваної сировини. Суттєвий вплив на економіку держави має й зниження якості мінеральної сировини.

Тривала мінерально-сировинна спеціалізація промисловості в індустріальний період (особливо у 50–80-ті роки ХХ ст.), а також низький технологічний рівень гірничовидобувної промисловості України вивели її до числа держав з дуже високими обсягами накопичення гірничопромислових відходів. Загальний обсяг накопичення промислових відходів в Україні, згідно сягає 35,0 млрд т, серед яких 2,6 млрд т – високотоксичного класу. Тобто на одного мешканця держави припадає близько 764 т відходів. Площа земельних угідь, що зайняті під техногенними відходами, складає 160...165 тис. га. Серед них на гірничопромислові відходи припадає понад 26,0 млрд т (74,3 % від загального об'єму відходів). Більшість промислових відходів складають такі, що утворилися під час розроблення корисних копалин (до 75 % загального обсягу), збагачення (13...14 %) та хіміко-металургійного (6 %) перероблення мінеральної сировини.

З початку 90-х років ХХ ст. мінерально-сировинний комплекс України зазнав деградації у всіх своїх складових частинах. Зокрема, впав загальний видобуток корисних копалин, зменшилося фінансування геологорозвідувальних робіт та обсяги пошукового і розвідувального буріння до критичних позначок – нижче рівня видобутку впав щорічний приріст за-

ПІСЛЯМОВА

пасів деяких найважливіших корисних копалин. Наслідки цього “обвалу” відчутні й сьогодні. Сучасний стан основних виробничих фондів гірничовидобувної промисловості оцінюють як такий, що і фізично (знос понад 65 %), й морально застаріли. Водночас, інтенсивне використання мінеральної сировини призводить до формування незбалансованої структури економіки, зміщеної в бік важких галузей виробництва, й до виснаження надр, яке супроводжується накопиченням негативних екологічних наслідків.

Географічний аналіз сучасної екологічної ситуації в межах основних гірничопромислових територій України, зумовленої гірничопромисловими та іншими антропогенними впливами, дав змогу виокремити спектр актуальних геоекологічних проблем вуглевидобувних і залізородних басейнів, нафтогазових, сірчаних і соляних родовищ. Особливу увагу звернуто на проблеми антропогенної трансформації природного середовища Донецького і Львівсько-Волинського кам'яновугільних басейнів, Криворізького залізородного басейну, Передкарпатського сірконосного басейну і Передкарпатського соленосного басейнів.



EPILOGUE*

1. The necessity of complex and systems approach to study of raw material resources of regions, areas and districts came to a head a long ago and is obvious. Effective use of earth bowels on the basis of modern technologies, which combine economic efficiency of prospecting service and processing of mineral raw material with minimization of negative influence on an environment, can become one of those ways that will result in the optimal decision of thorny economic, economic and social problems of present time. By the program of raw mineral-material base development of Ukraine on a period to 2030 outlined to resolve urgent tasks of raw mineral-material complex supplies increase and foremost strategic raw mineral material for providing stable work of enterprises of industrial and agro industrial complexes perspective, and also the foreseen system of complex (geological, engineer-geological, ecologic-geological and others like that) studies territory of Ukraine, and her regions for development of scientific bases of nature protection policy of the state and counteraction to the dangerous natural and technogenic catastrophic phenomena and processes.

In this context constructive-geographical research, what directed on the complex approach near the analysis of the state and development of raw mineral-material potential of regions, can play the special role.

For today substantial can be considered development of constructive-geographical positions of optimal correlation of development rates of mine enterprises (industries) and increase (or creation) for them appropriated mineral-resource bases. A scientifically reasonable, detailed prognosis is needed on the near prospect of the real necessities of Ukraine and her regions in the specific types of mineral resources, coming from actual possibilities of their mining, increase of supplies and geoecological situation. For the reliable ground of economic policy of the state, special value acquire estimation of her raw mineral-material potential and possibilities of his most rational and cost-justifiable realization.

Basing on the expounded reasoning, actual in Ukraine are questions, related to grounded and detailed analysis of raw mineral-material resources state in regions and whole state with aim of functioning optimization of mining and processing industries, creation of reliable and effective models of territories balan-

* Переклад з укр. мови Ю. Андрейчука, М. Сокальського

EPILOGUE

ced development, and also question of the rational use of resources of earth bowels and solving nature protection problems of mining regions.

That is a circle of questions that constructive geography as science can decide, one of key tasks of that there is a scientific ground of rational nature use in the regions of Ukraine that includes an all-round study and taking into account a zonally-provincial and local natural resources and conditions of nature use. Constructive geography must be plugged in the sphere of the personal interests the questions, related to accumulation, analysis and synthesis of all fact data related to a studding, distribution, development and primary redoing of mineral resources and decisions of nature protection problems, which these processes provoke. The task is actual, as now these questions solving within the limits of own competence such disciplines, as geology, mineragraphy, economic geology, geohydrology, geomorphology, paleogeography, economic geography, geoecology that causes often non-coordination of the offered solutions .

Thus, essence of constructive-geographical researches of mineral-raw resources (MRR) consists in an all-round analysis and estimation of this type of resources as an important component of integral naturally-resource potential of territory, prognostication of progress and search ways of functioning optimization of raw mineral-material complexes, influence estimation scales of geological survey and mining production on a geoecological situation and ground of administrative decisions in industry of effective use of mineral raw material, utilization of mining wastes and minimization of negative consequences of mining works in regions.

The aim of constructive-geographical researches of MRR is an discovery of spatial (territorial) and time-dynamic regularity of their concentration, place and role in the economic complexes of regions for grounded suggestions in relation to optimization of their structure and functioning efficiency, evaluation of the ecological tension in regions, caused by realization of mining and processing works, search of ways and facilities of her decline, perfection of nature use in regions.

2. The process of constructive-geographical research of MRR of region appears as a row of successive operations: 1) creation of data bank about the raw mineral-material resources of region (RMMR); 2) geographic analysis of RMMR; 3) constructive-geographical estimation of RMMR; 4) constructive-geographical prognosis (conception of raw mineral-material complex development on region); 5) ground of administrative decisions in sphere of the RMMR use, utilization of mining wastes and broken lands recultivation; 6) monitoring of conception realization of the rational use of raw mineral potential, recultivation of broken lands, optimization of geoecological situation in a region.

3. For solving of such concrete tasks as an analysis, estimation of and prognosis of development of raw mineral-material complex of region was made and approved algorithmic charts of research in conditions of Podilla. These charts give an opportunity to optimize a research process, put in order the study of different aspects of MRR at the simultaneous such research results upgrading,

provide formalization, automation and unitization of analytical and synthesizing procedures of RMMR research, gives an opportunity to take them to the level of guidance or instruction. A structure and mechanisms of raw mineral-material complex functioning appear with the help of suitable algorithms, his progress trends are determined, the ways of the effective use of resources of earth bowels are grounded ecological state improvement on the region.

4. Constructive-geographical approaches are set forth above used in a first attempt was considered situation in the raw mineral-material complex of Ukraine by the eyes of geographers and geologists. Realization of necessity of choice by Ukraine a balanced model of industry development became basis of joint efforts, when necessities of state economic complex by providing counter-balanced necessary raw mineral-material base and measures to minimization of negative externalities of mining, concentrating and processing works.

Realized analysis of research modern state in developing and using of MRR of Ukraine gave an opportunity to do such conclusions.

Fuel and energy raw material. The mining operations of oil and condensate in Ukraine in recent years kept at the level of 3,7...4,0 million t/year, in perspective he will grow and stabilized at level about 5 million t/year.

The mining operation of natural gas was about 20 milliards m³/year, in addition to that balance supplies on this time are mine-out on a 64 %. Increase of gas mine volumes related to exploring new territories in Dnepr-Donetsk depression and aquatoriums of Black Sea Crimean-region oil and gas province, after-exploration of known deposits with the remaining supplies of gas, and also by using unconventional sources: methane of coal deposits, gas from soft penetrated rocks in depth layers (slate gas), water soluble combustible gases, gas hydrates, artificial (synthetic) gases. The detailed exploration, evaluation economically of cost-effective mining supplies, implementation of modern technologies of gas mining, from unconventional sources must become priorities of Ukrainian oil and gas science.

Anthracite coal is sole strategic energy rarrier, by supplies and the resources of that a country is provided with on the protracted perspective. Global tendencies demonstrate a permanent increase during last decade, the volumes of the use of coal and increase of his part in power engineering on developed countries of the world. In a near perspective Ukraine will constrain to decide a not simple dilemma: necessity of mining increase for providing a country energy balance and necessity of gradual rolling up of coal industry on example of Germany or Great Britain. The long-term government programs of development of coal mining regions are needed, that would take into account all aspects of the branch restructuring – of economy, ecology, society.

Deposits of brown coal presently in Ukraine not developed. Works of the Ukrainian scientists show expediency of their exploitation mainly for the production of fuel preforms, adipocerite, sorbents and humic preparations.

EPILOGUE

Pyroshales in Ukraine also are not developed, the perspectives of big deposit "Botvynske" mining for the production of slate oil related with the Ukrainian-Estonian collaboration.

Ukraine owns by the considerable explored supplies of uranium, located mainly in the Kirovohrad region. Modern mine of own nature uranium provides only 32 % of general country nuclear industry necessities, other raw material is imported from Russia. Building of extractive enterprises is envisaged on ten deposits, that already in near future will give an opportunity fully provide own necessities and export.

Raw material of ferrous metallurgy. The feature of iron-ore raw mineral-material base of Ukraine is low quality of explored iron-stones and concentrates got from them, heavy mining and geological conditions of development, comparatively with analogues in countries with the developed economy. Except that, ores of the Ukrainian deposits are suitable, mainly for providing traditional domain metallurgy and does not answer the requirements of powder-like and electro-metallurgy. A main task of iron-ore raw mineral-material base development is providing an extractive enterprise by high-quality raw material for the use in modern metallurgy, that possible due to exploration and implementation a new deposits (Zhovtyanske, Mykolayivske and other) and at improvement of technology of working off supplies of already founded deposits. Considerable part of iron-ore concentrates can be got from technogenic wastes of Kryvbas.

By the level of explored supplies of manganese ores Ukraine occupies the second place in the world. The state of raw materials source and mining of manganese ores in the Nikopolskyi manganese ores field, testify that becomes actual solving problems of technology improvement of enriching and redoing poor carbonate ores, as supplies of rich oxide ores already emaciated and it can be enough at the modern level of mining only for 20 years. The additional source of manganese can serve also as technogenic deposits of last.

Requirements of Ukrainian industry in chromic raw material of satisfy due to deliveries from Kazakhstan and Russia. At the same time prognosis resources of Pobuzkyi region are estimated in 170 million t. Development of Kapitanske and East-Lypovenkivske fields prepared to exploitation can annually dates to 150 thousand t concentrate (at a necessity to 300 thousand t) and become to basis for creation of own source raw materials. The mud of titanic production would become other source of chrome from ilmenites of Malyshevske and Irshavske fields, ash of coal of the Dniprovske and Donetske fields.

Raw material of non-ferrous metallurgy. The effective raw mineral-material base of non-ferrous metallurgy is absent in Ukraine. Enterprises of production alumina and primary aluminums (Mykolaiv aluminous factory and Zaporizhzhya aluminums industrial complex) working on imported raw material, without regard to that in a country there are considerable resources of bauxites, alunites, nephelites syenites and other (unconventional) aluminous raw material. Development of explored deposits in Zakarpattya, Pryazovya, Middle

Podniprovyia is possible on condition of implementation of high-efficiency technologies of aluminium ores processing.

Presently in Ukraine absent are explored and taken on balance supplies of such metals as copper, vanadium, molybdenum, cobalt, tungsten, tin, furnace. Regardless of the presence of powers from the production of lead and zinc (Kostyntynivsky factory "Ukrzynk"), a mining from own deposits is insignificant. Mining of Mercury on Mykytivske field are stopped in 1995. Necessity in enumerated metals satisfied with the imported deliveries.

Ukraine owns the powerful source of raw materials of complex titanic ores, which fully provides the necessities of domestic industry and export potential. There are pre-conditions of substantial expansion of productive capacity from a mining and processing of titan.

The own source of raw materials of nickel (ten balance deposits in Middle Podniprovyia and Pobuzhzhya) used partly – developed only one field, the necessities of industry are satisfied with deliveries from Russia and Norway.

Mining of gold and silver in Ukraine does not come true; source of raw materials is presented by four balance deposits of gold and two (complex) of silver. Creation of own gold-silver mine industry is capable not only to serve as the reliable source of addition gold-currency reserves, but also up to a point to change geopolitical status of country.

In Ukraine are discovered the considerable resources of rare and rare-earth metals. So potential resources of tantalum and niobium and lithium are the greatest in Europe, mining them not performed. The production of germanium carries non-regular character and depends on the supplies of imported customer's raw materials, although by State balance taken into account 219 objects in coal of Donetsk and L'viv-Volyn' fields. Zirconia concentrate made by a Vil'no-girskyi enterprise that exploits Malyshevskoye field, the production of concentrate of hafnium is stopped in the same enterprise. Existing perspective of development rare earth yttrium group in Novopoltavske field on Volyn mining company.

Non-metallic raw material for metallurgy. In country the reliable raw material base of non-metallic raw material is created for metallurgy – it first of all the gumboil limestone's and dolomites of Donbas, Crimea, Zakarpattia, that intensively mining, and also the fire-clays of Donbas, secondary kaolin's of Kirovograd and Cherkassy region, magnesite, quartzite, high-aluminous raw material, forming sands and bentonite clays. Handle of explored raw material mining and provides the requirements of domestic metallurgy in gumboils and refractory materials. The Bakhtynske field of fluor-spar has real perspectives for the industrial working off already in the near future.

Mining-chemical raw material. Industry of Ukraine is provided with explored supplies of chemical raw material: (sodium) rock-salt, magnesium salt, iodine, bromine, alunites, heavy spar, bischofite. The mining of sulphur on pre-Carpathian fields is stopped and perspectives of his renewal are absent.

EPILOGUE

From 11 explored fields of mineral pigments sole deposit of ochre yellow is now developed only in the Luhansk region, part of pigments is obtained in the Kryvoriz'ke field as concomitant raw material.

The considerable enough beds of valuable agrochemical raw are discovered in Ukraine – apatites, phosphorites, saponites, potassium salts, gaizes, tripoli, sapropel, glauconite, chalk, carbonate raw material for the production of fodder additions, soda and saccharine production, that on this time is developed in the limited volumes, or not developed quite, not having regard to the sharp deficit of similar raw material in a country. The Ukrainian chemical factories, what specialized on the production of mineral fertilizers (Vinnytsya chemical factory, public company “Sumykhimprom”, private corporation “Crimean titan”), working on the imported raw material. The problem of wastes of the sugar refining and small fractional wastes of limestones mining that is examined as a possible alternative to traditional developments of carbonate raw material, in particular within the limits of nature-protected territories (Podilla Tovtres).

Technological raw material. Natural sorbents in Ukraine are presented by explored supplies of zeolites and paligorskite, from that developed in insignificant volumes only first (Sokyrnyc'ke field).

Explored rich beds of graphite, ozocerite and pyrophyllite. Exploited only Zavalivske field of graphite.

The source of raw materials of porcelain and earthenware industry (kaolin, feldspars raw material) is created in Ukraine. Deposits are timed to the Ukrainian shield and comparatively intensively exploited -- developed 25 kaolin deposits and four deposits of feldspars.

Industrial supplies of colored stone and jeweler, and also optical and piezo-optical raw material it is not educed in a country. Developed only one Klesivske field of amber.

The deposits of abrasives (grenades, sheet flints), and raw materials for the lithoidal casting (petrurgic) are discovered.

Building raw material. A leading role in providing a country the different types of building raw material are played Donetsk, Kharkiv, Zhytomyr, Luhansk of regions and AR of Crimea, at the same time subzero part of Volyn, Tcherkasy, Sumy and some other regions. The greatest indexes of maintaince population of explored building raw material supplies are in Zhytomyr, Poltava, Kirovograd, Rivne and Mykolaiv regions, most subzero -- in the Volyn, Sumy, Cherkassy and Odessa regions.

Hydromineral raw material. 467 deposits of drinkable and technical underwater (1 102 areas) are discovered in Ukraine with claim of supplies, here are in exploitation of 611 areas. The use of drinkable and technical waters in 2010 forming about 14 % from found out balance supplies and 24 % from supplies that was developed. Considerable reserves for the substantial increase of underwater use on condition to providing rational mode of their exploitation and implementation of necessary water-protection measures are in Kyiv, Luhansk, Dnipro-

petrovsk, and Donetsk, L'viv, Poltava and other regions. The main factors of sub-soil waters contamination on greater part of Ukraine are communal flows, mineral fertilizers, and products of agrochemistry, oil products and others like that.

On beginning of 2011 in Ukraine explored and prepared to industrial use 287 areas of mineral underground waters, from them 177 areas is exploited (62 %). The richest in supplies of curative mineral waters are AR of Crimea, Vinnytsya, and Zaporizhzhya, Zakarpattia, Odessa and Poltava regions, however the use of supplies, as a rule, does not exceed 17...20 %, folding on Ukraine about 5 %. Except that, 84 deposits are counted with the preliminary appraised supplies of almost all types of mineral waters, that can be estimate reserve fund of minerals, known in Ukraine.

In Ukraine are counted 12 deposits with the balance supplies of curative dirts, from that ten areas are developed. The most supplies of dirts are concentrated in AR of Crimea, and Zaporizhzhya, Mykolaiv, L'viv and Odesa regions.

5. According to the functional classification offered by us, every type of mineral raw material that explored in Ukraine can be defined by a certain code that characterizes the degree of him complex forming and territorial activity (for example, A-Ia -- iron-stones, manganese ores, in other words raw material with high complex forming properties, international value, that is intensively developed now and will save the value on a future; B-IIb -- magnesite, heavy spar -- raw material without complex forming properties, national value, explored supplies of that on this time are not developed and etc.).

The made economic-geographical classification of raw mineral-material resources of Ukraine discover a row of their features, in particular: a) predominance of mineral kinds with subzero complex forming properties; b) great amount of kinds with high and middle complex forming properties of national value, that is not developed, or developed in the limited volumes; c) considerable mineral types of international value with high export potential; d) high mineral waters potential of intergovernmental and national value, on the basis of that large recreational complexes are formed; e) insufficient realized activity of mineral types of international and national value (including strategic raw material) and other.

6. The territorial structure of raw mineral-material resources of Ukraine is characterized by the concentration of deposits within the limits of Transdnipro-Transazov, east-Ukrainian, Donetsk-Slovyansk and Prykarpattia zones, each of that is divided into separate macrodistricts, districts, macrobushes and bushes. Except that, separate territorial combinations of mineral resources deposits, that does not enter in the complement of the enumerated zones, are distinguished: Zakarpattia macrodistrict, L'viv-Volyn macrodistrict, Podilla macrodistrict, Kerch macrodistrict, Crimean macrodistrict, Zhytomyr district, Pobuzkyy district, Odesa, Oleksiyivka, Mykhaylivka and Klesiv bushes.

7. For Ukraine actual is a problem of complex use of mineral raw material providing, wastes utilization and organization of industrial-territorial complexes

EPILOGUE

with low-waste or zero-emission technology. The character feature of modern mine production of Ukraine remained by insufficient plenitude of raw material processing. Substantial influence on the state economy has a decline of mineral raw material quality.

Protracted raw mineral-material specialization of industry in a industrial period (especially in 50–80th XX century), and also low technological level of Ukraine mining industry was take her to count of countries with the very high volumes of mining wastes accumulation. A total volume of industrial wastes accumulation in Ukraine riched to 35,0 milliards t, among that there are 2,6 milliards t – of high-toxic class. That is to say one habitant of the state is about 764 t wastes. The area of lands that are under technogenic wastes count of 160...165 thousands ha. Among them from mining wastest are over 26,0 milliards t (74,3 % of total wastes volume). Most industrial wastes fold such, that appeared during development of mines (to 75 % total volume), enriching (13,14 %) and chemical-metarulgic (6 %) processing of mineral raw material.

From the beginning of 90th of XX century the raw mineral-material complex of Ukraine tested degradation in all the component parts. In particular, on total volume of mining influed financing of geologic survey works and volumes of exploration and reconnaissance boring diminished to the critical marks – below level of booty follow down the annual inventories increase of some major minerals. The consequences of this “collapse” are perceptible by today. The modern state of main productive assets of mining industry is estimated as physically (wear over 65 %), and morally became antiquated. At the same time, the intensive use of mineral raw-material results in forming the unbalanced structure of economy, displaced to heavy production industries, and to exhaustion of bowels of the earth, that is accompanied by the accumulation of negative ecological consequences.

The geographical analysis of modern ecological situation within limits of basic mining territories in Ukraine predefined mining and other anthropogenic influences gave an opportunity to distinguish the spectrum of actual geocological problems of coal and iron-ore basins, oil and gas, sulphuric and salt deposits. Special attention displace on the problems of anthropogenic transformation of natural environment of Donetsk and L'viv-Volyn coal basin, Kryvorizhzhya iron basin, Pre-Carpathians sulfuric basin and Pre-Carpathians saliferous basin.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Август А. Л.* Проблеми і перспективи комплексного використання мінеральної сировини на родовищах, що розробляються Побузьким феро-нікелевим заводом / А. Л. Август // Зб. наук. праць магістр. прир. ф-ту Уманського держ. ун-ту. – Ум., 2003. – С. 3–7.
2. *Адаменко О. М.* Екологічна геологія: підручник / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько. – К.: Манускрипт, 1998. – 349 с.
3. *Адаменко О. М.* Екологічна геоморфологія: [підручник] / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько, І. П. Ковальчук. – Івано-Франківськ: Факел, 2000.
4. *Адаменко О. М.* Основы экологической геологии (на примере экзодинамических процессов Карпатского региона Украины) / О. М. Адаменко, Г. И. Рудько. – К., 1995.
5. *Алымов А. Н.* Минеральные ресурсы Украины и проблемы комплексного их использования / А. Н. Алымов. – К.: Наук. думка, 1987. – 187 с.
6. *Андрієвський І. Д.* Економічні важелі ощадливого використання мінеральних ресурсів / І. Д. Андрієвський // Стратегічна панорама. – 2004. – № 2. – С. 88–95.
7. *Андрієвський І. Д.* Реформування економічного механізму користування надрами: регулятора економічної, екологічної та соціальної безпеки країни: монографія / І. Д. Андрієвський, М. М. Коржнев, П. І. Пономаренко. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2005. – 195 с.
8. *Андрієвський І. Д.* Сучасний стан і перспективи розвитку добувної промисловості України / І. Д. Андрієвський, В. В. Матюха, М. Т. Мовчан // Мінеральні ресурси України. – 2011. – № 3. – С. 8–14.
9. *Андрієвський І. Д.* Сучасний стан мінерально-сировинного комплексу України / І. Д. Андрієвський // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2010. – № 3–4. – С. 199–214.
10. *Антипин В. Н.* К вопросу о классификации минерального сырья / В. Н. Антипин // Геология и разведка. – 1964. – № 12. – С. 64–68.
11. *Арбатов А. А.* Минеральные ресурсы в национальном, региональном и мировом развитии / А. А. Арбатов. – М., 1978. – 64 с.
12. *Арбатов А. А.* Нетрадиционные ресурсы минерального сырья / [А. А. Арбатов, А. С. Астахов, Н. П. Лаверов и др.]. – М.: Недра, 1988. – 253 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

13. *Архангельская В. В.* Геологическое строение и свинцово-цинковое оруденение Подольско-Приднестровского рудного района / *В. В. Архангельская* // Изв. АН. СССР. Сер. геол. – М., 1983. – №6. – С. 90–103.
14. *Астахов А. С.* Минеральное сырье и экономия материальных и энергетических ресурсов / *А. С. Астахов.* – М.: Недра, 1986. – 183 с.
15. *Астахов А. С.* Экономическая оценка запасов полезных ископаемых / *А. С. Астахов.* – М.: Недра, 1981. – 267 с.
16. *Бабак М.* Уран: состояние и перспективы развития производства урана в Украине / *М. Бабак* // Зеркало недели. – 2001. – № 27.
17. *Бабинец А. Е.* Лечебные минеральные воды типа “Нафтуся” / *А. Е. Бабинец, В. М. Шестопалов и др.*] – К.: Наук. думка, 1986. – 187 с.
18. *Бабинец А. Е.* Формирование эксплуатационных ресурсов подземных вод платформенных структур Украины / [*А. Е. Бабинец, Б. В. Боровский, В. М. Шестопалов и др.*] – К.: Наук. думка, 1979. – 216 с.
19. Багатства надр України. Розвиток геологорозвідувальної справи за роки радянської влади. – К.: Наук. думка, 1968. – 351 с.
20. *Баженов С. И.* Заметки о Турбовском месторождении каолина и его эксплуатации / *С. И. Баженов* // Вісник укр. відд. Геол. комітету. – 1926. – Вип.9. – С. 14–18.
21. *Баклан Ф. Г.* Екологічні проблеми використання промислових відходів у західних областях України / [*Ф. Г. Баклан, О. Й. Бент, С. Г. Каляєва, В. К. Яцун*] // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1994. – № 1–2 (86–87). – С. 127–129.
22. *Баландин Р. К.* Природа и цивилизация / *Р. К. Баландин, И. М. Бондарев.* – М.: Мысль, 1988. – 318 с.
23. *Баранова Н. М.* Никопольский марганцеворудный бассейн / [*Н. М. Баранова и др.*] – М.: Недра, 1964.
24. *Бардась В. А.* Фосфорити Волині / *В. А. Бардась.* – Рівне, 2002. – 130 с.
25. *Барсуков М. И.* Охрана земель при открытой разработке месторождений / *М. И. Барсуков, И. М. Барсуков.* – К.: Техніка, 1987. – 150 с.
26. *Безбородько М. І.* Українська кристалічна смуга та корисні копалини України / *М. І. Безбородько* // Вісник Укр. геол. ком. – 1929. – Вип.12. – С. 18–33.
27. *Белевцев Я. Н.* Железорудные месторождения докембрия Украины и их прогнозная оценка / [*Белевцев Я. Н. и др.*] – К.: Наук. думка, 1981. – 231 с.
28. *Бент О. И.* Прогноз социально-экологических последствий утилизации промышленных отходов в Украине / *О. И. Бент* // Уголь Украины. – 1997. – № 2. – С. 56–57.
29. *Бент О. Й.* Екологічний ризик використання надр в Україні / *О. Й. Бент, В. П. Іванчиков* // Актуальні проблеми екології України. – К.: Надра, 1997. – С. 3–4.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

30. *Бент О. Й.* Техногенні родовища і приріст запасів корисних копалин / О. Й. Бент // Мінералогічний журнал. – 1996. – № 6 (18). – С. 81–84.
31. *Бертенсон В. А.* Фосфориты Подольской и Бессарабской губерний / В. А. Бертенсон // Сельское хозяйство и лесоводство. – 1902. – № 10. – 109–137.
32. *Бідзіля В. І.* Залізоплавильні горни середини I тисячоліття н. е. на Південному Бузі / В. І. Бідзіля // Археологія. – 1963. – № 15. – С. 24–31.
33. *Блехцин И. Я.* Производительные силы СССР и окружающая среда / И. Я. Блехцин, В. А. Минеев. – М.: Мысль, 1981. – 213 с.
34. *Блисковский В. З.* Агрономические руды / В. З. Блисковский, Ю. А. Киперман. – М.: Знание, 1987. – 48 с.
35. *Блінов П. В.* Проблеми та перспективи використання питних підземних вод в Україні / П. В. Блінов // Мінеральні ресурси України. – 2004. – № 3. – С. 31–33.
36. *Бойко Г. Ю.* Борислав нафтовий / Г. Ю. Бойко // Галицька брама. – 1997. – № 1. – С. 4–5.
37. *Бойко Г. Ю.* Бориславський озокерит / Г. Ю. Бойко // Галицька брама. – 1997. – № 1. – С. 7.
38. *Бондарчук В. Г.* Геологія родовищ корисних копалин України / В. Г. Бондарчук. – К.: Наук. думка, 1966. – 303 с.
39. *Бондарчук В. Г.* Досягнення у вивченні геологічної будови УРСР за роки Радянської влади / В. Г. Бондарчук // Геологічний журнал. – 1954. – № 14/2. – С. 26–32.
40. *Бондарчук В. Г.* Основы геоморфологии / В. Г. Бондарчук. – М.: Наука, 1949.
41. *Бондарчук В. Г.* Успіхи геологічних наук та розширення бази мінеральної сировини на Україні за 40 років Радянської влади / В. Г. Бондарчук // Геологічний журнал. – 1957. – № 17/3. – С. 18–24.
42. *Боревский Б. В.* Типизация и принципы изучения месторождений пресных подземных вод с учетом влияния их эксплуатации на окружающую среду / Б. В. Боревский, Ю. Ф. Руденко, В. М. Шестопапов. – К.: ИГН АН УССР, 1986. – 53 с.
43. *Бочай Л. В.* Головні геолого-промислові типи титанових і цирконієвих розсипних родовищ України та умови їх утворення / [Л. В. Бочай, Д. С. Гурський, Г. С. Веселовський та ін.] // Мінер. ресурси України. – 1998. – № 5. – С. 10–14.
44. *Брагин Д. Ю.* Опыт промышленной отработки Карповского месторождения зернистых фосфоритов / Д. Ю. Брагин, В. Н. Гавриленко, Ю. Н. Брагин // Мінеральні ресурси України. – 2003. – № 4. – С. 46–47.
45. *Букатчук П. Д.* Венд Молдавии и Подольского Приднестровья / П. Д. Букатчук // Советская геология. – 1988. – № 1. – С. 50–54.
46. *Буркинский Б. В.* Природопользование: основы экономико-экологической теории / Б. В. Буркинский, В. Н. Степанов, С. К. Харичев. – Одесса: ИПРЭИ НАН Украины, 1999. – 350 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

47. *Буркинский Б. В.* Ресурсно-экологическая безопасность: теоретические и прикладные аспекты / [Б. В. Буркинский, В. Н. Степанов, Л. Л. Круглякова и др.]. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 1998. – 184 с.
48. *Быховер Н. А.* Научно-технический прогресс и проблемы минерального сырья / Н. А. Быховер. – М.: Недра, 1979. – 220 с.
49. *Быховер Н. А.* Экономика минерального сырья / Н. А. Быховер. – М.: Недра, 1971. – 184 с.
50. *Василишин І. С.* Янтар України / І. С. Василишин, В. І. Панченко, І. О. Майданович // Мін. ресурси України. – 1995. – № 3–4. – С. 28–32.
51. *Веклич М. Ф.* Етапи і палеогеографічні умови утворення розсипів на Волині / [М. Ф. Веклич, М. Г. Дядченко, І. Л. Личак та ін.] // Матеріали ІІІ з'їзду Географ. тов-ва УРСР. – К.: Наук. думка, 1975. – С. 32–36.
52. *Веклич М. Ф.* Палеогеоморфологія області Українського щита (мезозой і кайнозой) / М. Ф. Веклич. – К.: Наук. думка, 1966. – 120 с.
53. *Веклич М. Ф.* Про палеогеографічний прогноз розширення мінеральних ресурсів / М. Ф. Веклич // Фіз. географія та геоморф. – 1975. – Вип. 14. – С. 3–8.
54. *Великанов В. А.* Венд Украины / В. А. Великанов, Е. А. Асеева, М. А. Федонкин. – К.: Наук. думка, 1983. – 163 с.
55. *Великий Н. М.* Пластовые кремни Подольского Приднестровья / Н. М. Великий // Геологический журнал. – 1989. – №3. – С. 34–39.
56. Вивчення впливу дії промислових підприємств Прикарпаття на навколишнє середовище для розробки заходів по його охороні / [Корінь С. С. та ін.]. – Калуш, 1993.
57. *Виноградов В. Н.* Эффективность комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов / В. Н. Виноградов, В. П. Логинов. – М.: Недра, 1969. – 206 с.
58. *Виноградов Г. Ф.* Неметалічні корисні копалини України / [Г. Ф. Виноградов, О. Л. Гелета, О. В. Грінченко та ін.]. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2003. – 219 с.
59. *Виржиковський Р. Р.* Геологічний нарис фосфоритових родовищ с. Кучі на Поділлі / Р. Р. Виржиковський // Матеріали до вивчення агроном. руд України. – 1930. – Вип. VI/II. – С. 14–18.
60. *Виржиковський Р. Р.* Промислові перспективи Подільського фосфоритового району / Р. Р. Виржиковський // Мат-ли до вивч. агроном. руд України, 1930. – Вип. VII/III. – С. 31–35.
61. *Вишняков И. Б.* Днестровский перикратонный прогиб / И. Б. Вишняков, Г. М. Помяновская, Л. Е. Фильштинский // Геотектоника Воыно-Подоллии. – К.: Наук. думка, 1990. – С. 159–177.
62. *Воеводин В. Н.* Отходы горнопромышленного производства Украины: экологические и экономические проблемы / В. Н. Воеводин, И. К. Решетов, П. В. Зарицкий // Захист довкілля від антропогенного навантаження. – Харків, 1999. – Вип. 1(3). – С. 20–28.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

63. *Воловник Б. Я.* Трапповая формация Волыно-Подольи / Б. Я. Воловник // Тектоника и стратиграфия. – К., 1975. – Вып. 8. – С. 28–33.
64. *Воропай Л. И.* Изменение структуры геоконплексов под воздействием горнодобывающей промышленности (на примере Гниваньского карьера) / Л. И. Воропай, Г. И. Денисик // Физическая география и геоморфол. – 1977. – Вып. 18. – С. 38–47.
65. *Выржиковский Р. Р.* Подольские фосфориты и будущее фосфоритовой промышленности на Украине / Р. Р. Выржиковский // Праці II з'їзду по дослідж. продукт. сил та н/г України. – К.: Держвидав України, 1926. – Т. I. Геологія. – С. 27–32.
66. *Выржиковский Р. Р.* Цементные материалы Приднестровья / Р. Р. Выржиковский // Минеральное сырье. – 1927. – № 3. – С. 12–15.
67. *Вялов О. С.* Волыно-Подольская плита / О. С. Вялов // Стратиграфия СССР. Неогеновая система. – М.: Недра, 1986. – Т.1. – С. 88–96.
68. *Гавриленко К. С.* Підземні води західних областей України / К. С. Гавриленко, О. Д. Штогрин, В. М. Щепак. – К.: Наук. думка, 1968. – 220 с.
69. *Гавриленко Н. М.* Актуальные проблемы минеральных ресурсов Украины / [Н. М. Гавриленко, Е. А. Кулиш, А. И. Зарицкий и др.] // Геол. Журнал. – 1992. – №5. – С. 3–12.
70. *Гайдин А. М.* Сульфатний карст та його техногенна активізація (на прикладі Карпатського регіону України) / А. М. Гайдин, Г. І. Рудько. – К.: Знання, 1998.
71. *Галецький Л. С.* Состояние и перспективы обеспечения ГМК Украины минеральным сырьем / Л. С. Галецький. – 2007. – Режим доступу: <http://superlavka.solnce.com.ua>.
72. *Галецький Л. С.* Техногенні відходи – потенційні джерела для утворення техногенних родовищ / [Л. С. Галецький, Ф. Р. Польської, Л. О. Петрова та ін.] // Наук. праці ДонНТУ. Серія гірничо-геологічна. – 2004. – Вип. 81. – С. 111–117.
73. *Галецький Л. С.* Техногенные месторождения Украины – новый источник минерального сырья / [Л. С. Галецький, О. И. Бент, В. Ф. Макогон, Ф. Р. Польской] // Геологічний журнал. – 1995. – № 2. – С. 17–21.
74. *Галецький Л.* Стратегія розвитку мінеральних ресурсів України / Л. Галецький // Геолог України. – К., 2003. – № 1. – С. 25–30.
75. Геологическая история территории Украины. Докембрий. – К.: Наук. думка, 1993. – 185 с.
76. Геологическая история территории Украины. Палеозой. – К.: Наук. думка, 1994. – 205 с.
77. Геология и нефтегазоносность Волыно-Подольской плиты / [под ред. Г. Н. Доленко]. – К.: Наук. думка, 1980. – 105 с.
78. Геотектоника Волыно-Подольи. – К.: Наук. думка, 1990. – 243 с.
79. Геоэкологические основы территориального проектирования и планирования. – М.: Наука, 1989.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

80. Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических геосистем: [курс лекций]. – М.: ИГАН СССР, 1985.
 81. Геоэкология Криворожского региона и мероприятия по её улучшению / Г. М. Малахов, В. А. Храмцов, С. И. Сиволобов. – Кривой Рог, 1993.
 82. *Герасимов И. П.* Советская конструктивная география / И. П. Герасимов. – М.: Наука, 1976. – 208 с.
 83. *Гершойг Ю. Г.* Генезис руд Кривого Рога / Ю. Г. Гершойг // Геология и генезис руд Криворожского бассейна. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – С. 77–84.
 84. *Гинда В. А.* Стратиграфия ордовикских и нижнесилурийских отложений Вольно-Подольской нефтегазоносной провинции / В. А. Гинда, Д. М. Дрыгант, А. А. Муромцева. – К.: Наук. думка, 1974. – С. 7–12.
 85. Гідрогеологічний щорічник про стан підземних вод України. – К., 2011. – 120 с.
 86. *Глушко В. В.* Геология нефтяных и газовых месторождений Украинской ССР / [В. В. Глушко и др.]. – М.: Гостопиздат, 1963. – 186 с.
 87. *Гнеушев В. О.* Торфові ресурси України і шляхи їх раціонального використання / В. О. Гнеушев // Альтернативні та відновлювані джерела енергії. – Рівне, 2002. – С. 22–27.
 88. *Голуб А. А.* Экономика природных ресурсов / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – М.: Аспект Пресс, 1998. – 319 с.
 89. *Голубцов В. К.* Палеогеография юго-западного края ВЕП в девонский период / [В. К. Голубцов, Г. М. Помяновская, И. Б. Вишняков и др.] / Тектоника и палеогеография запада ВЕП. – Минск, Наука и техника, 1981. – С. 23–44.
 90. *Голян В. А.* Економічні проблеми надрокористування на сучасному етапі розвитку продуктивних сил / В. А. Голян, В. І. Ткачик // Економічні науки. Серія: Економіка та менеджмент: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 5 (18). – Ч. 1. – С. 46–60.
 91. *Горецький В. О.* Волино-Подільська плита: міоцен / В. О. Горецький, В. Я. Дідковський // Стратиграфія УРСР. Неоген. – К.: Наук. думка, 1975. – Т. 10. – С. 84–110.
 92. *Горленко И. А.* Минеральные ресурсы и структура районного промышленного комплекса: автореф. дис. ... канд. географ. наук / И. А. Горленко. – К., 1969. – 21 с.
 93. *Горленко И. А.* Эколого-географические проблемы природопользования в Украинской ССР (состояние и перспективы исследований) / [И. А. Горленко, А. М. Маринич, Л. Г. Руденко и др.] // Физико-географические процессы и охрана окружающей среды: [сб. науч. тр.]. – К.: Наук. думка, 1991.
 94. *Горленко И. А.* Экономико-географический анализ минерально-сырьевых ресурсов / И. А. Горленко // Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. – К.: Наук. думка, 1990. – С. 89–92.
-

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

95. *Горленко І. О.* Мінеральні ресурси та формування промислового комплексу економічного району / І. О. Горленко // Розміщення продуктивних сил УРСР. Вип. 10. – К.: Наукова думка, 1969. – С. 36–44.
96. *Горленко І.* Розвиток географічних ідей про раціональне використання ресурсів та стійкий розвиток регіонів / І. Горленко, Л. Руденко // Історія укр. географії і картографії: матеріали наук. конф. – Тернопіль, 1995. – С. 76–78.
97. *Горлов В. Ф.* Рекультивация земель на карьерах / В. Ф. Горлов. – М.: Недра, 1981. – 260 с.
98. Горное дело и окружающая среда: [учебник]. – М.: Логос, 2001.
99. *Гофман К. Г.* Экономическая оценка природных ресурсов в условиях социалистической экономики / К. Г. Гофман. – М.: Наука, 1977. – 234 с.
100. *Гошовський С. В.* Проблеми мінерально-сировинної безпеки України / С. В. Гошовський, Д. С. Гурський // Мінеральні ресурси України. – 1999. – № 4. – С. 1–4.
101. *Григорович М. Б.* Минерально-сырьевая база промышленности строительного камня / М. Б. Григорович. – М.: Недра, 1972. – 136 с.
102. *Григорович М. Б.* Словарь по минеральному сырью для промышленности строительных материалов / М. Б. Григорович, Н. Т. Блоха. – М.: Недра, 1976. – 87 с.
103. *Григялис А. А.* Осадконакопление и палеогеография запада Восточно-Европейской платформы в мезозое / [А. А. Григялис, К. Н. Монкевич, И. Б. Вишняков и др.] / [под ред. Г. Г. Гарецкого]. – Минск: Наука и техника, 1985. – 216 с.
104. *Грінченко О. В.* Металічні корисні копалини України: підручник / [О. В. Грінченко, М. В. Курило, В. А. Михайлов та ін.]. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2006. – 219 с.
105. *Гулій В. М.* Основи інвестиційної привабливості проектів промислового вилучення метану із вугленосних товщ України та проблеми їх реалізації / [В. М. Гулій, С. А. Вижва, Г. Д. Лепігов та ін.] // Праці Інстит. Тутковського. – 2010. – С. 1–4.
106. *Гурський Д. С.* Сланцевый газ и проблемы энергообеспечения Украины / [Д. С. Гурський, В. А. Михайлов, П. М. Чепиль и др.] // Мін. ресурси України. – 2010. – № 3. – С. 3–8.
107. *Гурський Д. С.* До перспективи створення мінерально-сировинної бази плавикового шпату України / [Д. С. Гурський, І. В. Шепель, В. С. Металіді, В. Л. Приходько] // Мінеральні ресурси України. – 1999. – № 2. – С. 3–7.
108. *Гурський Д. С.* Закономірності розміщення родовищ твердих корисних копалин на території України / [Д. С. Гурський, В. І. Калінін, М. І. Лебідь та ін.] // Мін. ресурси України. – 1998. – № 1. – С. 15–20.
109. *Гурський Д. С.* Каміння родючості / Д. С. Гурський, Л. М. Шимків, М. В. Білошапський // Мінеральні ресурси України. – К., 1996. – № 2. – С. 10–11.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

110. *Гурський Д. С.* Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки України корисних копалин: автореф. дисер. канд. геол. наук / Д. С. Гурський. – К., 2008. – 19 с.
111. *Гурський Д. С.* Поточний стан світового ринку міді та перспективи розбудови власної мінерально-сировинної бази самородномідної мінералізації Волинського рудного району України / Д. С. Гурський, Д. Р. Сіроштан // Мін. ресурси України. – 2009. – № 2. – С. 16–22.
112. *Гурський Д. С.* Про залучення іноземних інвестицій у розвиток мінерально-сировинної бази / Д. С. Гурський, Б. І. Малюк, О. Б. Бобров // Мін. ресурси України. – 2006. – № 1. – С. 5–8.
113. *Гурський Д. С.* Стратегію геологічної галузі схвалено / Д. С. Гурський // Мінеральні ресурси України. – 2002. – № 1. – С. 3–6.
114. *Гурський Д. С.* Українське золото сьогодні / Д. С. Гурський, Г. С. Веселовський // Мінер. ресурси України. – 1996. – № 3. – С. 9–10.
115. *Данилишин Б. М.* Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України / [Б. М. Данилишин, С. І. Дорогунцов, В. С. Міщенко, Я. В. Коваль та ін.]. – К.: Наук. думка, 1999. – 716 с.
116. *Двуреченский В. Н.* Физико-географические особенности и ландшафтная структура горнопромышленных комплексов Воронежской и Липецкой областей / Автореф. дис. ... канд. географ. наук / В. Н. Двуреченский. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1974.
117. *Денисик Г. И.* О воздействии горнодобывающей промышленности на природу Топтры и задачи их охраны / Г. И. Денисик // Природные ресурсы Карпат и Приднестровья, вопросы их рационального использования и охраны. – Черновцы: Изд-во ЧГУ, 1978. – С. 152–154.
118. *Денисик Г. И.* Опыт историко-географического анализа ранних этапов формирования техногенных ландшафтов Правобережной Украины / Г. И. Денисик // География и природные ресурсы. – 1991. – № 2. – С. 124–130.
119. *Денисик Г. И.* Формирование и динамика техногенных ландшафтов Подолья / Г. И. Денисик // Физ. геогр. и геоморфология. – 1986. – № 33. – С. 43–48.
120. *Дикенштейн Г. Х.* Палеозойские отложения юго-запада Русской платформы / Г. Х. Дикенштейн. – М.: Гостоптехиздат, 1957. – 257 с.
121. *Дикий Я. М.* Оцінка екологічного стану геологічного середовища Червоноградського гірничопромислового району і умов водопостачання / Я. М. Дикий. – Львів: ДГП “Західукргеологія”, 1999. – 63 с.
122. *Дідула Р.* Вплив нафтовидобутку на еколого-геоморфологічну ситуацію у Бориславі / Р. Дідула // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. – 2003. – Вип. 29. Ч. 2. – С. 156–160.
123. *Довгий С. О.* Екологічна мінералогія України / С. О. Довгий, В. І. Павлишин. – К., 2003. – 152 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

124. Довкілля України–2010. – К.: Державна служба статистики України, 2011. – 205 с.
125. *Доленко Г. Н.* Перспективы нефтегазоносности Вольно-Подольской плиты / [Г. Н. Доленко, Б. П. Ризун, Ю. Н. Сеньковский и др.] // Закономерности образования и размещения промышленных месторождений нефти и газа. – К.: Наук. думка, 1975. – С. 264–269.
126. *Долинский Л. П.* Приднестровские фосфориты / Л. П. Долинский // Зап. Киев. отд. русс. техн. о-ва. – 1883. – Т. 13. – С. 343–349.
127. *Дороненко Е. П.* Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками / Е. П. Дороненко. – М.: Недра, 1979. – 263 с.
128. Дослідження екологічного стану підземних і поверхневих вод на територіях розробки нафтогазових родовищ Прикарпаття / [Журавель М. Ю. та ін.] // Вісн. Укр. буд. економ і наук.-техн. знань. – 1998. – № 4. – С. 102.
129. *Дрыгант Д. М.* Верхний докембрий – нижний палеозой Среднего Приднестровья / [Дрыгант Д. М. и др.]. – К.: Наук. думка, 1982. – 108 с.
130. *Егоров А.П.* Картографический анализ антропогенной нарушенности территории в газопромысловых районах (на примере Уренгойского НГКМ). – Режим доступа: [http:// supergeograf.narod.ru/statii/statii9.htm](http://supergeograf.narod.ru/statii/statii9.htm).
131. *Егоров Н. А.* Рудные ресурсы Украины / Н. А. Егоров, А. А. Ковшуля, В. И. Печковский. – К.: Наук. думка, 1964. – 190 с.
132. Екологічна геологія: підручник / за ред. д. г.-м. н. М. М. Коржнева. – К.: ВПЦ „Київський університет”, 2005. – 257 с.
133. *Ермаков Н. П.* Опыт классификации минерального сырья / Н. П. Ермаков // Жизнь Земли. Музей землеведения. – М.: Изд-во МГУ, 1961. – № 1. – С. 13–29.
134. *Ехимов В. А.* Минеральные строительные материалы западных областей Украины / В. А. Ехимов. – М.: Наука, 1990. – 267 с.
135. *Євтехов В. Д.* До проблеми розвитку мінерально-сировинної бази Криворізького басейну / В. Д. Євтехов, І. С. Паранько // Мін. ресурси України. – 1999. – № 2. – С. 7–10.
136. *Єстеревська Л. В.* Рекультивация земель / Л. В. Єстеревська. – К.: Урожай, 1977.
137. *Жемчужников Ю. А.* Строение и условия накопления основных угленосных свит и угольных пластов среднего карбона Донецкого бассейна / [Жемчужников Ю. А. и др.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – Ч. 1. – 332 с.
138. *Животовский А. А.* Защита от вибрации и шума на предприятиях горно-рудной промышленности / А. А. Животовский, В. Д. Афанасьев. – М.: Недра, 1982. – 183 с.
139. *Жикаляк М. В.* Мінерально-сировинні ресурси у стратегії розвитку економіки Донецької області на період до 2020 року / [М. В. Жикаляк, Б. С. Панов, С. М. Стрекозов та ін.] // Наукові праці ДонНТУ. Серія: гірничо-геологічна. – 2002. – Вип. 45. – С. 3–10.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

140. *Жовінський Є. Н.* Флюорити Придністров'я та їх генезис / Є. Н. Жовінський // Геол. журнал АН УРСР, 1965. – Т. XXV. – Вип. 4. – С. 32–37.
 141. *Жуков С. О.* Ресурсні аспекти будівництва підприємств торфової промисловості / С. О. Жуков // Вісник Нац. університету водного господарства та природокористування: зб. наук. праць. – Рівне, 2007. – Вип. 32. – С. 153–158.
 142. *Журавлева М. Г.* Промышленные выбросы как источник загрязнения окружающей среды химическими элементами / М. Г. Журавлева, Н. О. Несвижская, Ю. Е. Саэт // Геохимия ландшафтов при поисках месторождений полезных ископаемых и охране окружающей среды: тез. докл. – Ростов-на-Дону: [б. в.], 1982. – С. 286.
 143. *Заїка-Новацький В. С.* Волинська серія Поділля / В. С. Заїка-Новацький, В. А. Великанов, А. М. Ханісенко // Вісник Київ. ун-ту. Сер. геолог. – 1971. – № 12. – С. 3–8.
 144. *Зарайский В. Н.* Рациональное использование и охрана недр на горнодобывающих предприятиях / В. Н. Зарайский, В. И. Стрельцов. – М.: Недра, 1987. – 293 с.
 145. *Звонкова Т. В.* Прикладная геоморфология / Т. В. Звонкова. – М.: Высшая школа, 1970. – 272 с.
 146. *Зиновенко Г. В.* Палеоокеан Япетус и корреляция геологических событий на западе Восточно-Европейской платформы / Г. В. Зиновенко // Літосфера, 1994. – № 1. – С. 107–117.
 147. *Знаменская Т. А.* Блоковая тектоника Вольно-Подолли / Т. А. Знаменская, И. И. Чебаненко. – К.: Наук. думка, 1985. – 154 с.
 148. *Иванов В. В.* Классификация подземных минеральных вод / В. В. Иванов, Г. А. Невраев. – М.: Недра, 1964. – 187 с.
 149. *Ивантишин Н. М.* Комплекс гранато-биотито-кордиеритовых гнейсов Подолли (бассейна рек Случи, Тетерева, Росси, Днестра, Ю. Буга) и чудново-бердичевские граниты / Н. М. Ивантишин // Геология СССР. – Т. V. – М.: Госнаучтехиздат, 1958. – С. 85–89.
 150. *Ивашов П. В.* Значение утилизации отходов промышленного производства в оптимизации экологического состояния окружающей среды / П. В. Ивашов, Л. Н. Пан // География и природные ресурсы. – 1992. – № 4. – С. 42–49.
 151. *Игнатенко Н. Г.* Природно-ресурсный потенциал территории. Географический анализ и синтез / Н. Г. Игнатенко, В. П. Руденко. – Львов: Вища школа, 1986. – 164 с.
 152. *Исаченко А. Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А. Г. Исаченко. – М.: Высш. шк., 1991.
 153. *Исаченко А. Г.* Экологическая география Северо-Запада России / А. Г. Исаченко. – СПб, 1995. – Ч. I, II.
 154. *История минералогических исследований на Украине.* – К.: Наук. думка, 1991. – 157 с.
-

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

155. *Іванов Є. А.* Антропогенізація ландшафтів: підходи, діагностування, моделювання / Є. А. Іванов, І. П. Ковальчук // Наук. вісник Чернівецького університету: Географія: зб. наук. праць. – 2012. – Вип. 612–613. – С. 54–59.
156. *Іванов Є.* Геоєкологія Нововолинського гірничопромислового району: монографія / Євген Іванов, Іван Ковальчук, Оксана Терещук. – Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2009. – 208 с.
157. *Іванов Є.* Геокадастрові дослідження гірничопромислових територій / Є. Іванов. – Львів: Видав. центр Львів. ун-ту, 2009. – 371 с.
158. *Іванов Є.* Еколого-географічна ситуація у межах Бориславського нафтогазового району / Є. Іванов // Праці наукового товариства ім. Шевченка. Т. XI. – Львів: Наук. т-во ім. Шевченка, 2003. – С. 193–195.
159. *Іванов Є. А.* Еколого-ландшафтознавчі основи рекультивації гірничопромислових територій / Є. А. Іванов // Проблеми ландшафтного різноманіття України: матер. міжнарод. наук. конф. – К., 2000. – С. 221–225.
160. *Іванов Є.* Ландшафти гірничопромислових територій / Є. Іванов. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 2007. – 332 с.
161. *Іванов Є. А.* Ландшафтно-екологічні дослідження в межах аквально-територіальних комплексів гірничопромислових територій / Є. А. Іванов // Гідрологія, гідрохімія і гідроєкологія: наук. зб. / відп. ред. В. К. Хільчевський. – Київ–Луцьк: РВВ Луцького ДТУ, 2002. – Том 4. – С. 205–209.
162. *Іванов Є.* Огляд досвіду аналізу еколого-ландшафтних проблем гірничопромислових територій / Є. Іванов // Наук. зап. Терноп. педун-ту. Серія: географія. – 2002. – № 2. – С. 152–155.
163. *Іванов Є.* Особливості ландшафтно-географічної структури гірничопромислових геокомплексів / Є. Іванов // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. – Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – Вип. 31. – С. 106–113.
164. *Іванух Р.* Природно-ресурсний потенціал України і шляхи підвищення його використання / Р. Іванух, Б. Данилишин // Економіка України. – 1995. – № 11. – С. 39–45.
165. *Іщук С. І.* Територіально-виробничі комплекси і економічне районування (методологія, теорія) / С. І. Іщук. – К.: Укр. фін. інститут менеджменту і бізнесу, 1996. – 244 с.
166. *Каганович С. Я.* Економіка мінерального сировини / С. Я. Каганович. – М.: Недра, 1985. – 215 с.
167. Кадастр-класифікатор строительного мінерального сировини Української ССР. – К., 1979. – 128 с.
168. Каолини України. Справочник. – К.: Наук. думка, 1982. – 237 с.
169. *Капольи Л.* Системний і функціональний аналіз використання мінеральних ресурсів / Л. Капольи. – М.: Наука, 1985. – 303 с.
170. *Каренов Р. С.* Шахтна вода як цінний попутний продукт угольного виробництва / Р. С. Каренов // Комп. использ. мінерал. сировини. – 1992. – № 11. – С. 85–89.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

171. Кількісна оцінка впливу різних техногенних чинників, у тому числі шахтних вод, на поверхневий стік Донбасу : [звіт УКрДГР] / Автор: Г. Г. Лютий. – К.: [б. в.], 2004.
172. *Кітура В.* Мінеральні води Тернопільщини / В. Кітура, М. Сивий // Наук. записки Терноп. педуніверс. Серія: географія. – 1999. – №2. – С. 23–29.
173. *Кітура В.* Про перспективи нафтогазоносності території Тернопільщини / В. Кітура, М. Сивий // Наукові записки Терноп. педун-ту. Серія: географія. – 2002. – №2. – С. 59–62.
174. *Коваленко Д. Н.* Фосфорити України / Д. Н. Коваленко, В. Г. Семенов. – К.: Наук. думка, 1964. – 180 с.
175. *Ковалко М. П.* Енергетика України: перспективи майбутнього / М. П. Ковалко // Вісник НГСУ. – 2007. – № 4. – С. 9–15.
176. *Ковальчук І. П.* Геоекологічний аналіз гірничопромислових систем західно-українського пограниччя / І. П. Ковальчук, Г. І. Рудько // Вісник Львів. ун-ту. Серія: географія. – 1997. – Вип. 2. – С. 8–16.
177. *Ковальчук І. П.* Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. П. Ковальчук. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.
178. *Ковальчук М. С.* Морфогенетична класифікація розсипного золота з алювіальних відкладів р. Дністер / [М. С. Ковальчук, В. М. Квасниця, Р. М. Довгань, В. М. Павлюк, К. І. Деревська] // Геологічний журнал. – 2001. – №3. – С. 30–40.
179. *Кодекс України про надра.* – К., 1994. – 126 с.
180. *Комар Н. В.* Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы / Н. В. Комар. – М.: Наука, 1975. – 205 с.
181. *Комов І. Л.* Техногенные месторождения минерального сырья / І. Л. Комов // Наукові праці ДонНТУ. Серія гірничо-геологічна. – 2004. – Вип. 81. – С. 11–24.
182. Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. – К.: Наук. думка, 1990. – 200 с.
183. *Коржнев М. М.* Еколого-економічні аспекти моніторингу мінерально-сировинних ресурсів України / М. М. Коржнев, І. Д. Андрієвський, В. Д. Бичок // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія “Геологія”. – 2004. – Вип. 29–30. – С. 24–28.
184. *Коржнев М. М.* Еколого-економічні проблеми розвитку мінерально-сировинного комплексу України / М. М. Коржнев // Геолог України. – 2003. – № 2. – С. 19–23.
185. *Коржнев М. М.* Концептуальні основи поліпшення стану довкілля гірничовидобувних регіонів України / [М. М. Коржнев, В. С. Міщенко, В. М. Шестопалов, Є. О. Яковлев]. – К.: РВПС України, 2000. – 75 с.
186. *Коржнев М. М.* Мінерально-сировинна база України в умовах глобалізації / М. М. Коржнев, М. М. Курило // Стратегічна панорама. – 2007. – № 2. – С. 14–21.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

187. *Коржнев М. М.* Сучасні еколого-економічні проблеми розвитку України у зв'язку з асиміляційним потенціалом її геологічного середовища / М. М. Коржнев // Наукові записки КНУ ім. Т. Шевченка. – К: КПВД “Педагогіка”. – 2004. – Т. III. – С. 129–138.
188. *Коржнев М. М.* Перспективи використання енергетичної сировини та стратегія розвитку України / М. М. Коржнев, М. М. Курило, Є. О. Яковлев // Екологія довкілля та безпека. – 2007. – № 5. – С. 5–11.
189. *Короткевич Г. В.* Соляной карст / Г. В. Короткевич. – Л.: Недра, 1970. – 255 с.
190. *Корытный Л. М.* Природно-ресурсные проблемы и их классификация / Л. М. Корытный // География и природные ресурсы. – 1992. – № 1. – С. 16–22.
191. *Котлов Ф. В.* Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека / Ф. В. Котлов. – М.: Недра, 1978. – 264 с.
192. *Красавин А. П.* Защита окружающей среды в угольной промышленности / А. П. Красавин. – М.: Недра, 1991.
193. *Красножон М.* Ресурси мінерально-сировинного комплексу України / М. Красножон, М. Лебідь, Є. Паталаха // Вісник НАН України, 2001. – № 8. – С. 8–11.
194. *Крупський Ю. З.* Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України / Ю. З. Крупський. – К.: УкрДГРІ, 2001. – 144 с.
195. *Крупський Ю. З.* Проблеми нафтогазоносності Волино-Подільської окраїни Східно-Європейської платформи / Ю. З. Крупський // Мінер. ресурси України. – 1995. – №1. – С. 7–9.
196. *Кудрин Л. Н.* Бентониты западных областей УССР / Л. Н. Кудрин, Ю. Ф. Пекун // Совещание по исследованию и использованию глин. – Львов: Изд-во Льв. ун-та, 1957. – С. 37–39.
197. *Кудрин Л. Н.* Стратиграфия, фашии и экологический анализ фауны палеогеновых и неогеновых отложений Предкарпатья / Л. Н. Кудрин. – Львов: Изд-во Львів. ун-та, 1966. – 172 с.
198. *Куліш Є. О.* Неметалічна мінеральна сировина для чорної металургії / Є. О. Куліш, М. І. Лебідь, К. О. Суходольський // Мінер. ресурси України. – 1995. – № 2. – С. 13–16.
199. *Куракова Л. И.* Антропогенные ландшафты / Л. И. Куракова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976.
200. *Куракова Л. И.* Современные ландшафты и хозяйственная деятельность / Л. И. Куракова. – М.: Просвещение, 1983.
201. *Лазаренко Є. К.* Агрономічні руди України / Є. К. Лазаренко, Д. Н. Коваленко. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1966. – 152 с.
202. *Лазаренко Є. К.* Мінералогія Поділля / Є. К. Лазаренко, Б. І. Сребродольський. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1969. – 344 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

203. *Лебединский В. И.* Генетические типы и провинции бентонитовых глин СССР / В. И. Лебединский, Л. П. Кириченко, И. Г. Прохоров // Материалы по минералогии, петрографии и геохимии осадочных пород и руд. – К.: Наук. думка, 1976. – Вып. 3. – С. 78–91.
 204. *Лисенко Ф.* Геологічні умови уложення поклада українського “силексу” та його значення для керамічної промисловості / Ф. Лисенко // Труды Укр. наук.-досл. геол. ін-ту. – 1928. – Т. II. – С. 27–31.
 205. *Лисенко Ф.* Родовища гіпсу та літографічного каменю на Кам'яниччині (Поділля) / Ф. Лисенко // Труды Укр. наук.-досл. геол. ін-ту. – 1928. – Т. II. – С. 32–35.
 206. *Лисенко Ф.* Родовища жорнового каміння на Кам'яниччині (на Поділлі) / Ф. Лисенко // Наук. записки досл. катедр у Кам'янці на Поділлі. – 1926. – Т. III. – Вип. 2. – С. 22–24.
 207. *Литвиненко Р. И.* Промышленные агломерации СССР и перспективы их комплексного развития / Р. И. Литвиненко // Основные направления комплексного развития регионов. – К.: Наук. думка, 1980. – С. 13–21.
 208. *Лобанов Н. Я.* Экономическая оценка месторождений и рациональное использование недр / Н. Я. Лобанов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. – 187 с.
 209. *Лукін О. Ю.* Вуглеводневі ресурси рифогенно-карбонатних комплексів нафтогазоносних регіонів України та перспективи їх освоєння / [О. Ю. Лукін, П. Ф. Шпак, С. О. Лизун та ін.] // Геол. журнал. – 1999. – № 3. – С. 7–16.
 210. *Лутугин Л. И.* Избранные труды по геологии Донецкого бассейна / Л. И. Лутугин. – К.: Изд-во АН СССР, 1956. – 126 с.
 211. *Лучицкий В. И.* Фосфориты Подолии и Киевской губернии / В. И. Лучицкий // Фосфориты СССР. – М.: Изд-во Геол. ком., 1927. – С. 45–60.
 212. *Люта Н. Г.* Напрямки інформатизації оцінок екологічного стану геологічного середовища територій вуглевидобувних регіонів / Н. Г. Люта, В. В. Поліновський, І. В. Саніна // Ученые записки Таврич. национ. ун-та им. В. И. Вернадского. Серия “География”. – 2007. – Т. 20(59). – № 1. – С. 104–113.
 213. *Люта Н. Г.* Ще раз про геологічні пам'ятки / Н. Г. Люта, І. В. Саніна, Г. Г. Лютий // Мінеральні ресурси України. – 2012. – № 1. – С. 39–44.
 214. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / [за ред. В. С. Білецького]. – Донецьк: Донбас, 2004.
 215. *Малахов Г. М.* До історії відкриття і вивчення залізорудних родовищ Криворізького басейну / Г. М. Малахов // Нариси з історії техніки. – К., 1956. – Вип. 3. – С. 68–74.
 216. *Мандрик В. О.* Екологічні проблеми гірничодобувних підприємств Львівсько-Волинського басейну і шляхи їх вирішення / В. О. Мандрик // Науковий вісник УДЛУ. – 2004. – Вип. 14.7. – С. 347–350.
-

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

217. *Масленко Ю. В.* Германий, как попутное сырье при добыче угля / Ю. В. Масленко, А. К. Мальченко // Наукові праці ДонНТУ. Серія: гірничо-геологічна. – 2004. – Вип. 81. – С. 74–78.
218. *Матвеев А. К.* Днестровский буроугольный бассейн / А. К. Матвеев // Геология и полезные ископаемые западных областей УССР. – М.-Л.: Госгеоліздат, 1941. – С. 468–501.
219. *Матковський О.* Основи мінералогії України: підручник / О. Матковський, В. Павлишин, Є Сливко. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 856 с.
220. *Матвіїшина Ж.* Палеогеографічний аналіз у конструктивно-географічних дослідженнях гірничовидобувних регіонів / Ж. Матвіїшина, В. Нагірний // Вісник Львів. ун-ту. Сер. геогр. – 2007. – Вип. 34. – С. 148–152.
221. *Мельник А. В.* Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження / А. В. Мельник. – Львів, 1999.
222. *Мельников М. П.* Фосфоритовые рудники в Подолии и Бессарабии / М. П. Мельников // Горный журнал. – 1884. – № 11. – С. 300–323.
223. *Мельников Н. В.* Минерально-сырьевые ресурсы и комплексное их освоение / Н. В. Мельников. – М.: Наука, 1987. – 300 с.
224. *Мельников Н. В.* Рациональное использование минеральных ресурсов / Н. В. Мельников // Горный журнал. – 1973. – № 1. – С. 18–25.
225. *Мельничук В. Г.* Туфи Волино-Поділля як новий вид мінеральних ресурсів / В. Г. Мельничук, В. В. Матеюк // Проблеми раціонального використання, охорони і відтворення природно-ресурсного потенціалу України: тези доп. міжнарод. конференції. – Чернівці, 2000. – С. 133–134.
226. *Металіді В. С.* Сировинна база фосфатів України / В. С. Металіді, І. В. Шепель // Мін. ресурси України. – 1998. – № 4. – С. 14–19.
227. *Мефферт Б. Ф.* Ископаемые угли Донецкого бассейна. Угли Алмазно-Марьевского района / Б. Ф. Мефферт, В. С. Крым. – Л.: Изд-во Геолкома, 1927. – 339 с.
228. *Мильков Ф. Н.* Рукотворные ландшафты. Рассказ об антропогенных комплексах / Ф. Н. Мильков. – М.: Мысль, 1978.
229. *Мильков Ф. Н.* Человек и ландшафты / Ф. Н. Мильков. – М.: Мысль, 1973.
230. *Минц А. А.* Экономическая оценка естественных ресурсов / А. А. Минц. – М.: Мысль, 1972. – 303 с.
231. Минеральные ресурсы Украины. Современные проблемы и факторы развития минерально-сырьевого комплекса Украины / [Н. М. Гавриленко, Е. А. Кулиш, А. И. Зарицкий и др.]. – К., 1992. – 74 с.
232. *Мироненко В. А.* Изучение загрязнения подземных вод в горнодобывающих районах / В. А. Мироненко, Е. В. Мальский, В. Г. Румынин. – Л.: Недра, 1988. – 279 с.
233. *Мироненко В. А.* Охрана подземных вод в горнодобывающих районах / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин, В. К. Учаев. – Л.: Недра, 1980. – 320 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

234. *Миско К. М.* Ресурсный потенциал региона (теоретические и методические аспекты исследования) / К. М. Миско. – М.: Наука, 1991. – 96 с.
235. *Михайлов А. М.* Охрана окружающей среды на карьерах / А. М. Михайлов. – К.: Вища школа, 1990. – 263 с.
236. *Михайлов А. М.* Охрана окружающей среды при разработке месторождений открытым способом / А. М. Михайлов. – М.: Недра, 1981. – 185 с.
237. *Михайлов В. А.* Неметалічні корисні копалини України: підручник / [В. А. Михайлов, Г. Ф. Виноградов, М. В. Курило та ін.]. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2007. – 512 с.
238. *Михайлов В. А.* Оцінка та ранжування геологічних пам’яток із застосуванням методик геолого-економічного аналізу / В. А. Михайлов, М. М. Курило, І. В. Антакова, Ю. О. Бондар // Мінеральні ресурси України. – 2011. – № 1. – С. 11–15.
239. *Михно С. А.* Фосфоритовая промышленность Подолии / С. А. Михно // Цукрова промисловість. – 1923. – № 9. – С. 18–29.
240. *Мищенко В. А.* Геолого-экономическая классификация минерального сырья / В. А. Мищенко, Н. В. Рябоконт // Природные условия Украинской ССР. – К.: КГПИ, 1987. – С. 72–77.
241. *Мищенко В. С.* Минерально-сырьевой комплекс Украинской ССР / В. С. Мищенко. – К.: Наук. думка, 1987. – 232 с.
242. *Міллер Г. П.* Ландшафтознавство: теорія і практика: [навч. посібник] / Г. П. Міллер, В. М. Петлін, А. В. Мельник. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2002.
243. Мінеральні ресурси України та світу на 1.01.2004 р. / [Ю. І. Третьяков, В. Т. Маковенко, А. Д. Пилипчук та ін.]. – К., 2005. – 462 с.
244. *Мінерально-сировинна база (Волинська область).* – Режим доступу: mail.menr.gov.ua.
245. *Мінерально-сировинна база (Запорізька область).* – Режим доступу: mail.menr.gov.ua.
246. *Мінерально-сировинна база (Рівненська область).* – Режим доступу: mail.menr.gov.ua.
247. *Мінерально-сировинна база (Чернігівська область).* – Режим доступу: mail.menr.gov.ua.
248. *Мітько О. П.* Мінеральні ресурси каолінової сировини в Україні та перспективи її розширення / О. П. Мітько, В. В. Лисенко // Екологія та безпека. – 2005. – № 5. – С. 91–94.
249. *Мищенко В. С.* Аналіз стану проблеми відходів / В. С. Міщенко, Б. О. Горлицький, Ю. П. Дробішев // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1995. – № 4. – С. 53–55.
250. *Мищенко В.* Економічні аспекти розвитку мінерально-сировинної бази України / В. Мищенко // Мін. ресурси України. – 2004. – № 2. – С. 8–12.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

251. *Мищенко В. С.* Економічні пріоритети розвитку й освоєння мінерально-сировинної бази України / В. С. Мищенко. – К.: Наук. думка, 2007. – 360 с.
252. *Мищенко В. С.* Програмне планування розвитку мінерально-сировинної бази України: методологія і практика / В. С. Мищенко. – К.: ДУ “Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України”, 2011. – 156 с.
253. *Мищенко В.* Ринково-економічні критерії раціонального надкористування в Україні / В. Мищенко // Наука: нові погляди. – К., 2006. – С. 48–60.
254. *Молчанов О.* Мінерально-сировинна база Дніпропетровської області / О. Молчанов // Продуктивний горизонт. – 2006. – № 9–10.
255. *Морозов Э. Я.* Рациональное использование и охрана подземных вод / Э. Я. Морозов, П. И. Яковенко, Н. И. Беседа. – К.: Будівельник, 1981.
256. *Мосинец В. И.* Горные работы и окружающая среда / В. И. Мосинец, М. В. Грязнов. – М.: Недра, 1978. – 191 с.
257. *Моторина Л. В.* К вопросу о типологии и классификации техногенных ландшафтов / Л. В. Моторина // Научные основы охраны природы. – 1975. – Вып. 3. – С. 5–30.
258. *Моторина Л. В.* Промышленность и рекультивация земель / Л. В. Моторина, В. А. Овчинников. – М.: Мысль, 1975. – 158 с.
259. Навколишнє середовище в районі бурової / [Фесенко М. М. та ін.] // Мін. ресурси України. – 1998. – № 2. – С. 39–40.
260. *Нагірний В. М.* Палеогеографічні умови утворення кайнозойських буровугільних покладів України / В. М. Нагірний. – К.: Наук. думка, 1977. – 108 с.
261. *Назаревич С.* Бентониты Приднестровья / С. Назаревич // Геологічний журнал АН УРСР. – 1936. – Т. III. – Вып. 2. – С. 112–115.
262. *Нарбутас В. В.* Красноцветная формация нижнего девона Прибалтики и Подолии / В. В. Нарбутас. – Вильнюс: Моколас, 1984. – 184 с.
263. *Научные основы оптимизации использования месторождений полезных ископаемых и охраны недр.* – М.: Недра, 1977. – 168 с.
264. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2007 р. / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. – К.: [б. в.], 2008. – 301 с.
265. *Нестеренко П. Г.* Днепровский бурогольный бассейн / П. Г. Нестеренко. – М.: Углетехиздат, 1957. – 82 с.
266. *Нестор Х. Е.* Фациально-седиментологическая модель силурийского Палеобалтийского периконтинентального бассейна / Х. Е. Нестор, Р. Э. Эйнасто // Фации и фауна силура Прибалтики. – Таллинн, 1997. – 127 с.
267. Нетрадиционные виды нерудного минерального сырья / [под ред. У. Г. Дистанова, А. С. Филько]. – М.: Недра, 1990. – 261 с.
268. *Николин В. И.* Охрана окружающей среды в горной промышленности / В. И. Николин, Е. С. Матлак. – Киев-Донецк, 1987.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

269. *Новик Е. О.* История геологических исследований Донецкого каменно-угольного бассейна (1700–1917) / Е. О. Новик, В. В. Пермяков, Е. Е. Коваленко. – К.: Изд-во АН УССР, 1960. – 531 с.
270. *Новиков Э. А.* Минерально-сырьевой потенциал. Освоение и рациональное использование / Э. А. Новиков, И. Я. Блехцин. – Л.: Недра, 1987. – 93 с.
271. Новинка – біоторф'яне добриво // Вісник НАН України. – 2000. – № 5. – С. 53.
272. Основы конструктивной географии / [под ред. И. П. Герасимова, В. С. Преображенского]. – М.: Просвещение, 1986. – 288 с.
273. Охорона та раціональне використання природних ресурсів і рекультивация земель: навч. посібник / П. П. Надточій, Т. М. Мислива, В. В. Морозов та ін.; за заг. ред. П. П. Надточія, Т. М. Мисливої. – Житомир: В-во “Державний агроекологічний університет”, 2007. – 420 с.
274. Оценка, прогнозирование, рациональное использование и охрана минеральных ресурсов. – Новосибирск: Наука, 1980.
275. *Паламарчук І. К.* Торф'яно-болотний фонд: раціональне використання і охорона / [Паламарчук І. К. та ін.]. – К.: Урожай, 1986. – 137 с.
276. *Паламарчук М. М.* Географія мінеральних ресурсів Української РСР / М. М. Паламарчук, І. О. Горленко, Т. Є. Яснюк. – К.: Радянська школа, 1985. – 135 с.
277. *Паламарчук М. М.* Економічна і соціальна географія України з основами теорії / М. М. Паламарчук, О. М. Паламарчук. – К.: Знання, 1998. – 416 с.
278. *Паламарчук М. М.* Минеральные ресурсы в структуре районных промышленных комплексов / М. М. Паламарчук, И. А. Горленко. – К.: Наук. думка, 1972. – С. 61–75.
279. *Паламарчук М. М.* Минеральные ресурсы и формирование промышленных территориальных комплексов / М. М. Паламарчук, И. А. Горленко, Т. Е. Яснюк. – К.: Наук. думка, 1978. – 220 с.
280. *Паламарчук М. М.* Промышленный комплекс Киевского Приднепровья (экономико-географическое исследование) / [М. М. Паламарчук, И. А. Горленко, Л. Г. Руденко и др.]. – К.: Наук. думка, 1988. – 252 с.
281. Палеогеография и литология венда и кембрия запада Восточно-Европейской платформы. – М.: Недра, 1980. – 287 с.
282. *Панас Р. М.* Рекультивация земель: навч. посібн. / Р. М. Панас. – Львів: Новий світ – 2000, 2005. – 224 с.
283. *Панов Б. С.* До геоєкології Донецького кам'яновугільного басейну / [Б. С. Панов, О. А. Шевченко, А. М. Дудик, С. Ю. Селяков] // Известия ВУЗов. Серія геологія і розвідка. – 1998. – № 5. – С. 138–145.
284. *Панов Б. С.* Новые виды минерального сырья Донбасса / Б. С. Панов, Ю. А. Проскурня // Донбас–2020: наука і техніка – виробництву: мат-ли наук.-практ. конф. – Донецьк, 2002. – С. 74–77.
-

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

285. *Панов Б. С.* Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса Донецкой области / Б. С. Панов // *Мін. ресурси України.* – 1998. – № 4. – С. 54–58.
286. *Панов Б. С.* Техногенные месторождения Донбасса и Украины / Б. С. Панов // *Наукові праці ДонНТУ. Серія: гірничо-геологічна.* – 2004. – Вип. 81. – С. 3–7.
287. *Паранько И. С.* Государственная геологическая карта Криворожского горнорудного района. масштаб 1 : 50 000. Криворожская группа листов (М-36-139-Б,Г; М-36-140-А,Б; L-36-8-А). Объяснительная записка / *И. С. Паранько, В. К. Бутырин, Г. Е. Змиевский.* – К.: Госкомгеологии Украины, 1992. – 220 с.
288. *Паранько И. С.* Перспективы золотоносности докембрийских конгломератов Украинского щита / *И. С. Паранько* // *Геол. журн.* – 1992. – № 4. – С. 48–55.
289. *Паранько И. С.* Потенциал недр Украины / *И. С. Паранько, В. Ф. Бызов, В. Д. Эвтехов* // *Горный журнал.* – 2000. – № 6. – С. 138–140.
290. *Паранько І.* Мінерально-сировинний потенціал України / *І. Паранько, Л. Бурман, С. Ярков.* – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2011. – 332 с.
291. *Паранько І. С.* Геологічна історія території України / *І. С. Паранько, А. О. Сіворонов.* – Львів: Вид-во “ЗУКЦ”, 2008. – 144 с.
292. *Паранько І. С.* До проблеми розвитку мінерально-сировинної бази Криворізького басейну / *І. С. Паранько, В. Д. Євтехов* // *Мін. ресурси України.* – 1999. – № 2. – С. 7–11.
293. *Паранько І. С.* Корисні копалини України / *І. С. Паранько, С. В. Ярков.* – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2011. – 364 с.
294. *Параскевич В.* Мінерально-сировинна база промисловості будівельних матеріалів Хмельницької області / *В. Параскевич, М. Сивий* // *Наук. записки Терн. педун-ту. Сер. Географія.* – Тернопіль, 1998. – № 2. – С. 100–107.
295. *Пастернак С. І.* Волино-Поділля в крейдовому періоді / *С. І. Пастернак, Ю. М. Сеньковський, В. І. Гаврилишин.* – К.: Наук. думка, 1987. – 308 с.
296. *Пастернак С. І.* Стратиграфія і фауна крейдових відкладів заходу України / [*С. І. Пастернак, В. І. Гаврилишин, В. А. Гинда та ін.*]. – К.: Наук. думка, 1968. – 259 с.
297. *Пащенко В. М.* Основні поняття і проблеми еколого-географічних досліджень / *В. М. Пащенко* // *Укр. геогр. журнал.* – 1994. – № 4. – С. 16.
298. *Пащенко В. М.* Теоретические проблемы ландшафтоведения / *В. М. Пащенко.* – К.: Наук. думка, 1993.
299. *Педан М. П.* Комплексное использование минеральных ресурсов / *М. П. Педан, В. С. Мищенко.* – К.: Наук. думка, 1981. – 271 с.
300. *Педан М. П.* Проблемы развития и размещения промышленности строительных материалов / [*Педан М. П. и др.*]. – К.: Наук. думка, 1977. – 251 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

301. *Педан М. П.* Система кадастров природных ресурсов строительства / М. П. Педан, В. С. Мищенко, В. И. Яновский. – К.: Вища школа, 1986. – 200 с.
 302. *Пекун Ю. Ф.* Минералогия бентонитовых глин западных областей УССР / Ю. Ф. Пекун. – Львов: Изд-во Львів. ун-та, 1956. – 128 с.
 303. *Перспективы* развития минерально-сырьевой базы промышленности строительных материалов УССР. – К.: Наук. думка, 1976. – 421 с.
 304. *Петров В. П.* Глины в природе, технике, искусстве / В. П. Петров. – М.: Знание, 1990. – 48 с.
 305. *Пилипенко И. В.* Принципиальное различие в концепциях промышленных кластеров и территориально-производственных комплексов / И. В. Пилипенко // Вестник МГУ. Серия 5: География. – 2004. – № 5. – С. 3–9.
 306. *Пилипчук О. М.* Геологічні пам'ятки – яскраві свідчення еволюції Землі / О. М. Пилипчук, С. В. Клочков, Н. Г. Люта // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2011. – № 2. – С. 207–217.
 307. *Погребицкий Е. О.* Донецкий каменноугольный бассейн / Е. О. Погребицкий // Геология угольных месторождений СССР. Т. 2. – Л.-М.: Изд-во НКТП СССР, 1937. – 147 с.
 308. *Подвиженский С. Н.* Рациональное использование природных ресурсов в горнопромышленном комплексе / С. Н. Подвиженский, В. И. Чалов, О. П. Кравчин. – М.: Недра, 1988. – 227 с.
 309. *Порфир'єв В. Б.* Менілітові сланці Карпат / В. Б. Порфир'єв. – К.: Вид-во АН УРСР, 1963. – 207 с.
 310. *Посохов Е. В.* Минеральные воды. Лечебные, промышленные, энергетические / Е. В. Посохов, Н. И. Толстихин. – Л.: Недра, 1977. – 239 с.
 311. Постанова Кабінету Міністрів України від 31 серпня 1999 р. № 1606 “Про Концепцію поліпшення екологічного становища гірничодобувних регіонів України”. – К., 1999.
 312. *Потемкин А. А.* Охрана недр и окружающей среды / А. А. Потемкин. – М.: Недра, 1977.
 313. *Природа Украинской ССР. Геология и полезные ископаемые.* – К.: Наук. думка, 1986. – 182 с.
 314. *Природа, техника, геотехнические системы.* – М.: Наука, 1978.
 315. *Природно-ресурсна сфера України: проблеми сталого розвитку і трансформацій* / [під заг. ред. Б. М. Данилишина]. – К.: Нічлава, 2006. – 704 с.
 316. *Природные ресурсы и культурные ландшафты материков* / [под ред. А. М. Рябчикова]. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971.
 317. Про затвердження переліків корисних копалин загальнодержавного та місцевого значення // Постанова КМУ від 16 серпня 2005 р., № 747.
 318. Проведення моніторингових спостережень при ліквідації сірчаного кар'єру Яворівського ДГХП “Сірка”: Звіт по НТР / [керівник роботи І. І. Зогуля]. – Львів: ІГХП; ВАТ “Гірхімпром”, 2004.
-

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

319. *Пустинський Б. Ю.* Районування глинистої мінеральної сировини України / *Б. Ю. Пустинський* // *Мін. ресурси України*. – 1996. – № 3. – С. 22–28.
 320. *Путренко В. В.* Використання кластерного аналізу для просторового моделювання в геоінформаційних системах / *В. В. Путренко, В. О. Тихоход* // *Географічна наука і практика: виклики епохи: матер. міжнарод. наук. конф.* – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2013.
 321. *Радзивилл А. Я.* Днепровский бурогольный бассейн / [А. Я. Радзивилл и др.]. – К.: Наук. думка, 1987. – 328 с.
 322. *Ратнер Н. М.* Оценка развития минерально-сырьевого комплекса промышленно освоенного региона / *Н. М. Ратнер*. – М.: Наука, 1987. – 95 с.
 323. Рациональная разработка недр и охрана природы на карьерах / *А. А. Колбасин, Г. Л. Середя, Б. Н. Тартаковский* и др. – М.: Недра, 1983. – 117 с.
 324. *Резниченко П. Г.* Охрана окружающей среды и использование отходов промышленности: [справочник] / *П. Г. Резниченко, А. П. Чехов*. – Днепропетровск: Промінь, 1979.
 325. *Рекитар Я. А.* Эффективность использования промышленных отходов в строительстве / [Я. А. Рекитар, И. Я. Степанова, М. Н. Ромашина и др.]. – М.: Стройиздат, 1975. – 181 с.
 326. *Ржевский В. В.* Экология горного производства / *В. В. Ржевский, Л. Е. Болотова*. – М.: Моск. горный ин-т, 1988. – 77с.
 327. *Ризун Б. П.* Байкальский этап развития Вольно-Подолья / *Б. П. Ризун, Е. И. Чиж* // *Тектоника провинций горючих ископаемых*. – К.: Наук. думка, 1977. – С. 58–60.
 328. *Ризун Б. П.* Формации каледонского тектонического цикла Вольно-Подольской окраины Восточно-Европейской платформы / *Б. П. Ризун* // *ДАН УССР. Сер. Б.* – 1975. – №3. – С. 217–220.
 329. Розробка документації на першочергові роботи по відновленню самоплинного стоку річок з врахуванням альтернативного варіанту ліквідації сірчаного рудника: звіт по НТР / [керівник роботи І. І. Зозуля]. – Львів: ІГХП; ВАТ “Гірхімпром”, 2000.
 330. *Романович И. Ф.* Опыт классификации месторождений полезных ископаемых по признаку использования в промышленности / *И. Ф. Романович* // *Геология и разведка*. – 1963. – № 5. – С. 46–51.
 331. *Руденко В. П.* Географія природно-ресурсного потенціалу України / *В. П. Руденко*. – К.–Чернів.: К.-Мог. Академія – Зелена Буковина, 1999. – 567 с.
 332. *Руденко В. П.* Географія природно-ресурсного потенціалу України / *В. П. Руденко*: підручник. – у 3-х ч. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 552 с.
 333. *Руденко Л. Г.* Еколого-географічні дослідження території України / [Л. Г. Руденко, І. О. Горленко та ін.]. – К.: Наукова думка, 1990. – 32 с.
-

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

334. *Руденко Л. Г.* Конструктивно-географічні напрями регіонального природокористування у зв'язку з розвитком мінерально-сировинної бази України (концептуальний аспект) / [Л. Г. Руденко, В. П. Палієнко, Л. М. Шевченко та ін.] // Український географічний журнал. – 2003. – № 4. – С. 11–18.
335. *Руденко Л. Г.* Підходи, принципи та методи конструктивно-географічних досліджень регіонального природокористування у зв'язку з розвитком мінерально-сировинної бази України / [Л. Г. Руденко, В. П. Палієнко, В. Д. Байтала та ін.] // Український географічний журнал. – 2004. – № 3. – С. 13–19.
336. *Руденко Л. Г.* Природно-ресурсний потенціал як чинник економічного зростання в Україні / Л. Г. Руденко, С. А. Лісовський // Український географічний журнал. – 2001. – № 3. – С. 17–27.
337. *Руденко Л. Г.* Проблеми природокористування в гірничодобувних районах України / [Л. Г. Руденко, В. П. Палієнко, М. Є. Барщевський та ін.] // Укр. географ. журнал. – 2005. – № 3. – С. 18–23.
338. *Рудько Г. І.* Геоекологічний аналіз гірничо-промислових природно-техногенних систем Західної України та проблеми їх оптимізації / Г. І. Рудько // Геоекологічні дослідження екосистем України. – К.: Манускрипт, 1996.
339. *Рудько Г. І.* Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин / Г. І. Рудько, М. М. Курило, С. В. Радованов. – К.: АДЕФ-Україна, 2011. – 384 с.
340. *Рудько Г. І.* Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничо-промислових і нафтогазових комплексів / Г. І. Рудько, Л. Є. Шкіца. – Ів.-Фр.: ЗАТ Нічлава, 2001. – 525 с.
341. *Рудько Г. І.* Екологічні ризики при розробці родовищ корисних копалин / Г. І. Рудько, О. І. Бондар // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2005. – № 5. – С. 75–83.
342. *Рудько Г. І.* Еколого-геоморфологічні проблеми техногенно активізованого сульфатного карсту Українського Передкарпаття / Г. І. Рудько, І. П. Ковальчук // Вісн. Укр. буд. економ. і наук.-техн. знань. – 1998. – № 4. – С. 113–114.
343. *Рудько Г. І.* Наукові основи розрахунку ризику та методичні аспекти інженерного захисту процесонебезпечних територій сірчаних та соляних родовищ Передкарпаття / Г. І. Рудько, М. Д. Бондаренко // Мін. рес. України. – 1997. – № 3. – С. 32–35.
344. *Рудько Г.* Нормативно-правове регулювання надрокористування / Г. Рудько, О. Миргородський, М. Курило, О. Лагода. – К.: Гіперіон, 2012. – 256 с.
345. *Рудько Г. І.* Ресурси геологічного середовища та екологічна безпека техноприродних систем / Г. І. Рудько. – К.: ЗАТ “Нічлава”, 2006. – 479 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

346. *Рудько Г. І.* Техногенна екологічна безпека територій соляних і сірчаних родовищ Львівщини / Г. І. Рудько, М. Бондаренко // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності: наук.-техн. журнал. – 2001. – № 7. – С. 68–75.
347. *Рудько Г. І.* Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища (наукові та методичні основи): [монографія] / Г. І. Рудько. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2001.
348. *Рудько Г. І.* Техногенно-екологічна безпека солевидобувних гірничо-промислових комплексів Передкарпаття / Г. І. Рудько, Л. Є. Шкіца // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності: наук.-техн. журнал. – 2001. – № 5–6. – С. 15–22.
349. *Рудько Г.* Інженерно-геологічний аналіз Карпатського регіону України / Г. Рудько, Я. Кравчук. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2002.
350. *Савельєва І. Л.* Минерально-сырьевые циклы производств. Проблемы районообразования и рационального природопользования / И. Л. Савельева. – Новосибирск: Наука, 1988. – 134 с.
351. *Савельєва І. Л.* Опыт экономико-географической оценки минеральных ресурсов / И. Л. Савельева // Сиб. геогр. сборник. – 1974. – № 3. – С. 18–21.
352. *Саранчук В. І.* Углистые глины – дополнительный источник энергии и технологического сырья / [В. І. Саранчук, И. И. Швец, В. В. Ошовский, В. А. Тамко] // Донбас-2020: наука і техніка – виробництву: Матер. наук.-практ. конф. – Донецьк, 2002. – С. 528–531.
353. *Саратовський В. В.* Стебник: загроза екологічної катастрофи / В. В. Саратовський, Ю. Р. Скорик, В. С. Протасов, В. І. Кішко // Вісн. Укр. буд. економ. і наук.-техн. знань: наук.-техн. журнал. – 1998. – № 4. – С. 89.
354. *Свинко Й.* Четвертинні вапнякові туфи Середнього Придністров'я та закономірності їх поширення / Й. Свинко, О. Волік // Наук. зап. Терноп. педунів. Серія: географія. – 2001. – № 2. – С. 14–18.
355. *Сеньковський А. Ю.* Геология фосфоритов мела Воыно-Подольской окраины Восточно-Европейской платформы: автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук / А. Ю. Сеньковский. – Львов, 1984. – 24 с.
356. *Сеньковський Ю. Н.* Литогенез кремнистых толщ юго-запада СССР / Ю. Н. Сеньковский. – К.: Наук. думка, 1977. – 128 с.
357. *Сеньковський Ю. Н.* Фосфориты запада Украины / Ю. Н. Сеньковский, В. В. Глушко, А. Ю. Сеньковский. – К.: Наук. думка, 1989. – 182 с.
358. *Сеньковський Ю. М.* Короткий нарис з історії геологічного розвитку Волино-Подільської плити / Ю. М. Сеньковський, Б. П. Ризун // Геологія і геохімія горючих копалин. – К.: Наук. думка, 1971. – С. 56–63.
359. *Сивий М.* До проблеми утилізації гірничопромислових відходів у Вінницькій області / М. Сивий // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2012. – № 2. – С. 84–89.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

360. *Сивий М.* Економіко-географічна типізація мінерально-сировинних ресурсів України / М. Сивий // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. – 2011. – № 1. – С. 40–44.
361. *Сивий М.* Перспективи розширення мінерально-сировинної бази та заходи щодо оптимізації структури мінерально-сировинного комплексу Поділля / М. Сивий // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: географія. – 2012. – С. 135–140.
362. *Сивий М.* Сировинна база цементної промисловості України: сучасний стан, перспективи / М. Сивий // Вчені записки Таврійс. націон. ун-ту ім. В. Вернадського. Ч. 3. Географія. – 2011. – Т. 24. – № 2. – С. 185–191.
363. *Сивий М.* Фосфатні руди України як перспективні меліоранти / М. Сивий // Історія української географії. – 2011. – Вип. 22. – С. 90–96.
364. *Сивий М. Я.* Будівельне каміння Хмельниччини / М. Я. Сивий // Наукові записки Тернопіл. педуніверситету. Серія: географія. – 2002. – № 2. – С. 155–158.
365. *Сивий М. Я.* Будівельні піски Поділля (сучасний стан вивчення, експлуатація та перспективи розширення ресурсів) / М. Я. Сивий // Науковий вісник Волинського національного університету. – 2003. – № 7. – С. 195–202.
366. *Сивий М. Я.* Будівельні піски Тернопільщини – сучасний стан освоєння та перспективи / М. Я. Сивий // Наукові записки Тернопіл. педун-ту. Серія: географія. – 2001. – №2. – С. 78–84.
367. *Сивий М. Я.* Геологічна будова та корисні копалини України: Посібник для вчителів / М. Я. Сивий. – Тернопіль: Тайп, 1997. – 60 с.
368. *Сивий М. Я.* До питання про раціональне використання мінерально-сировинних ресурсів / М. Я. Сивий // Наукові записки Терноп. педун-ту. Серія: географія. – 2004. – № 2. – С. 130–138.
369. *Сивий М. Я.* До типізації мінерально-сировинних ресурсів Поділля / М. Я. Сивий // Україна: географічні проблеми сталого розвитку: Матер. ІХ з'їзду Географічного товариства України. – К.: Обрії, 2004. – С. 169–171.
370. *Сивий М. Я.* Конструктивно-географічні засади дослідження мінерально-сировинних ресурсів регіону / М. Я. Сивий // Укр. географ. журн. – 2005. – № 1. – С. 38–46.
371. *Сивий М. Я.* Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз і синтез / М. Я. Сивий. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 656 с.
372. *Сивий М. Я.* Мінеральні ресурси, проблеми їх використання та охорони в Тернопільській області: посібник для вчителів / М. Я. Сивий, М. В. Потокій. – Тернопіль: Вид-во педун-ту, 1998. – 89 с.
373. *Сивий М. Я.* Мінерально-ресурсний потенціал Тернопільської області / М. Я. Сивий, В. М. Кітура. – Тернопіль: Тайп, 1999. – 274 с.
374. *Сивий М. Я.* Прісні підземні води Поділля: конструктивно-географічний аналіз / М. Я. Сивий // Історія української географії. – 2004. – № 9. – С. 52–59.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

375. *Сивий М. Я.* Прісні підземні води Тернопільщини / М. Я. Сивий, В. М. Кітура // Наукові записки Тернопіл. педун-ту. Серія: географія. – 2003. – № 1. – С. 89–95.
376. *Сивий М. Я.* Проблема фосфоритоносності Поділля у працях вітчизняних та зарубіжних авторів / М. Я. Сивий // Історія української географії. – 2001. – Вип. 4. – С. 100–105.
377. *Сивий М. Я.* Проблеми раціонального природокористування в умовах Львівсько-Волинського басейну / М. Я. Сивий // Тези доп. VII з'їзду Українського географ. товариства. – К.: 1995. – С. 233.
378. *Сивий М. Я.* Ресурси будівельного каменю Вінниччини // Наукові записки Вінницького педун-ту. Серія: географія. – 2002. – Вип. 3. – С. 153–157.
379. *Сивий М. Я.* Ресурси глинистої сировини Поділля (керамзитова сировина, каоліни, бентонітові глини) / М. Я. Сивий // Наукові записки Тернопіл. педуніверситету. Серія: географія. – 2001. – № 1. – С. 81–85.
380. *Сивий М. Я.* Ресурси глинистої сировини Поділля (сировина для грубої кераміки) / М. Я. Сивий // Наукові записки Тернопіл. педуніверситету. Серія: географія. – 2000. – № 2. – С. 21–27.
381. *Сивий М. Я.* Сировинна база будівельних матеріалів Тернопільської області // Наукові записки Тернопіл. педуніверситету. Серія: географія. – 1998. – № 1. – С. 49–52.
382. *Сивий М. Я.* Територіальна структура мінерально-сировинних ресурсів Поділля / М. Я. Сивий // Наукові записки Тернопіл. педун-ту. Серія: геогр. – 2003. – № 2. – С. 138–146.
383. *Сивий М. Я.* Торфвий фонд Поділля: сучасний стан освоєння та раціональне використання / М. Я. Сивий // Регіональне географічне краєзнавство: теорія і практика: матер. II Всеукр. наук. семінару. – Тернопіль, 2002. – С. 95–103.
384. *Степанов В. Н.* Ресурсно-экологическая безопасность и устойчивое развитие (понятия и категории) / В. Н. Степанов, Л. Л. Круглякова. – Одесса: Консалтинг, 1998. – 98 с.
385. *Степанов П. И.* Большой Донбасс. Геология СССР. Донецкий бассейн. Т. 7 / П. И. Степанов. – М.-Л.: Госгеолиздат, 1944. – 914 с.
386. *Стеченко Д. М.* Розміщення продуктивних сил і регіоналістика: підручник / Д. М. Стеченко. – К.: Вікар, 2006. – 396 с.
387. Сучасний стан та проблеми мінерально-сировинної бази України / Проект розвитку мінерально-сировинної бази України до 2030 р. 14.09. 2010 р.
388. *Сывый М. Я.* Рациональное использование залежей каменного угля Львовско-Волынского бассейна / М. Я. Сывый // Вопросы взаимодействия общества и природной среды в Юго-Западном экономическом районе. – Ленинград: Изд-во ГО СССР, 1987. – С. 87–94.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

389. *Сябрай В. Т.* Дніпровський буровугільний басейн / В. Т. Сябрай. – К.: Вид-во АН УРСР, 1959. – 221 с.
390. *Тарасюк О. Н.* Щодо перспектив корінної алмазності України / [О. Н. Тарасюк, Д. С. Гурський, А. І. Чашка та ін.] // Мінеральні ресурси України. – 1998. – № 1. – С. 6–9.
391. Техногенна сировина України // Вікіпедія. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>
392. *Ткачук Л. Г.* Каолины Глуховецко-Турбовского района Украинского щита и перспективы их использования / Л. Г. Ткачук, А. С. Сопшан. – К., 1981. – 127 с.
393. *Томаков П. И.* Рациональное землепользование при открытых горных работах / П. И. Томаков, В. С. Коваленко. – М.: Недра, 1984.
394. *Томашевич А. В.* Экономическая оценка минерально-ресурсного потенциала региона / А. В. Томашевич // Известия АН СССР. Сер. эконом. – 1981. – № 4. – С. 73–82.
395. *Томашевич А. В.* Экономическая оценка минеральных ресурсов Белоруссии / А. В. Томашевич. – Минск: Наука и техника, 1978. – 190 с.
396. *Топчиев А. Г.* Геоэкология: географические основы природопользования / А. Г. Топчиев. – Одесса: Астропринт, 1996. – 392 с.
397. Торфово-болотний фонд УРСР, його районування та використання / [за ред. Г. І. Білика]. – К.: Наук. думка, 1973. – 264 с.
398. *Третьяков Ю. І.* Мінерально-сировинна база і стратегічні види мінеральної сировини світу і України / Ю. І. Третьяков // Мінер. ресурси України. – 1997. – № 1–2. – С. 38–42.
399. *Удовенко В. Г.* Минеральные ресурсы в структуре промышленных комплексов / В. Г. Удовенко. – М.: Наука, 1973. – 210 с.
400. Україна в цифрах. Довкілля України: [стат. зб.]. – Київ: Консультант, 2008. – С. 107–129.
401. *Українець І.* Мінерально-сировинні ресурси Вінницької області / І. Українець // Продуктивний горизонт. – 2006. – № 5–6.
402. Утилизация твердых отходов / [под ред. Д. Вилсона]. – М.: Стройиздат, 1982. – 348 с.
403. *Федоренко Н. Л.* Природные ресурсы: системные классификации, учет и общие принципы управления / Н. Л. Федоренко, Н. Ф. Реймерс // Вопр. геогр. – 1977. – Сб. 104. – С. 12–18.
404. *Федотов В. И.* Методологические основы и методика изучения техногенных ландшафтов / В. И. Федотов // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. – М.: Наука, 1978. – С. 53–64.
405. *Федотов В. И.* Сущность горнопромышленных ландшафтов / В. И. Федотов // Антропогенные ландшафты центральных черноземных областей и прилегающих территорий. – Воронеж, 1975. – С. 27–32.
406. *Федотов В. И.* Техногенные ландшафты. Теория, региональная структура, практика / В. И. Федотов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1985.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

407. *Фейтельман Н. П.* Экономическая оценка и рациональное использование минеральных ресурсов / Н. П. Фейтельман // Изв-ия АН СССР. Сер. эконом. – 1973. – № 6. – С. 24–32.
408. *Хіміч О. В.* Сапоніт та комплексні мінеральні добавки в годівлі корів / *О. В. Хіміч, В. В. Хіміч* // Корми і кормовиробництво. – 2004. – С. 185–191.
409. *Цветков Н. И.* Методы и модели экономической оценки месторождений минерального сырья в районах освоения / Н. И. Цветков. – М.: Наука, 1982. – 128 с.
410. *Цегельнюк П. Д.* К вопросу об истории геологического развития Во-лыно-Подоллии в ордовике и силуре / П. Д. Цегельнюк // Тектоника и стратиграфия. – 1989. – Вып. 30. – С. 38–47.
411. *Черникова З. А.* Фосфориты верхнего мела Среднего Приднестровья / З. А. Черникова // Советская геология. – 1969. – № 9. – С. 94–105.
412. *Чиж Е. И.* Протерозой-палеозойские образования Во-лыно-Подолья, перспективные на нефть и газ / Е. И. Чиж // Геология и геохимия горючих ископаемых. – 1977. – Вып. 48. – С. 14–18.
413. *Чирвинский В. Н.* Фосфориты Украины / В. Н. Чирвинский // Материалы для изучения естеств. и произв. сил России. – 1919. – № 30. – С. 30–52.
414. *Шаблій О. І.* Основи загальної суспільної географії / О. І. Шаблій. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. – 443 с.
415. *Шевчук М.* Сапропель – високоефективне екологічно чисте органічне добриво / М. Шевчук, Т. Дідковська // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – Т. 4. – Луцьк: Вежа, 2007. – С. 134–137.
416. *Шевчук М.* Фосфоритоносні агроруди – надійне джерело фосфорного живлення рослин / М. Шевчук, В. Гаврилук // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. – Т. 4. – Луцьк: Вежа, 2007. – С. 137–139.
417. *Шищенко П. Г.* Прикладні еколого-географічні дослідження: об'єктивно-предметна сутність, поля застосування / П. Г. Шищенко // Еколого-географічні дослідження в сучасній географічній науці. – Тернопіль, 1999. – С. 3–4.
418. *Шищенко П. Г.* Региональные проблемы природопользования и экологическое состояние территории Украины / П. Г. Шищенко, Л. Л. Малышева, В. Г. Потапенко // Регионы Украины: поиск стратегии оптимального развития. – Харьков, 1994. – 300 с.
419. Экологическая геология Украины: [справочное пособие]. – К.: Наук. думка, 1993.
420. Экология горного производства: учебник для вузов / [под ред. Г. Г. Мирзаева]. – М.: Недра, 1991.
421. *Эскин В. С.* Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками / В. С. Эскин. – М.: Недра, 1975. – 182 с.
422. *Язвин Л. С.* Итоги и задачи изучения изменений геологической среды при эксплуатации водозаборов пресных подземных вод / [Л. С. Язвин, Б. В. Боровский, И. К. Гавич и др.] // Проблемы рационального использования геологической среды. – М.: Наука, 1988. – С. 183–197.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

423. *Яковенко П. І.* Використання і охорона підземних вод / П. І. Яковенко. – К.: Урожай, 1986. – 104 с.
424. *Яковлев Є. О.* Сучасні фактори національної безпеки України при формуванні мінерально-сировинної бази / Є. О. Яковлев // Екологія та безпека життєдіяльності. – 2005. – № 5. – С. 84–90.
425. *Яценко Г. М.* Про проблеми алмазоносності північно-західної території України / Г. М. Яценко, Т. О. Павлюк, В. Г. Яценко // Мінер. ресурси України. – 2003. – № 4. – С. 13–17.
426. *Greiner J.* Przemysł potasowy w Polsce / J. Greiner. – Lwów, 1938.
427. *Hoffingier M.* Przemysł naftowy w zarysie / M. Hoffingier. – Lwów, 1923.
428. *Jodlowski A.* Eksploatacja soli / A. Jodlowski. – Kraków, 1971.
429. *Lewicki S.* Przewodnik po zdrojowiskah i miejscowosciach klimatycznych Galicyi / S. Lewicki, T. Praschil. – Lwów, 1912.
430. *Szajnocha W.* Górnictwo naftowe w Galicyi wobec ustawodawstwa górniczego / W. Szajnocha. – Kraków, 1881.
431. *Rymar L.* Galicyjski przemysł naftowy / L. Rymar. – Kraków, 1915.



ДОДАТКИ

Додаток А

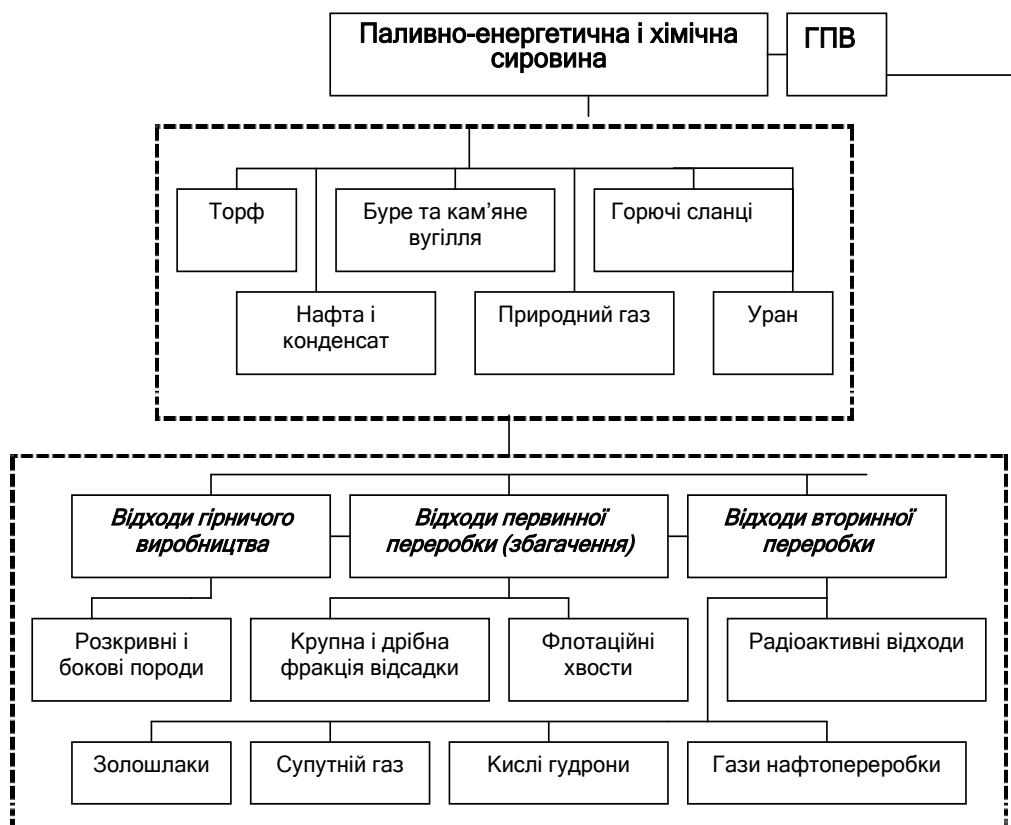


Рис. А. 1. Компонентна структура підсистеми "Паливно-енергетична і хімічна сировина – ГПВ"

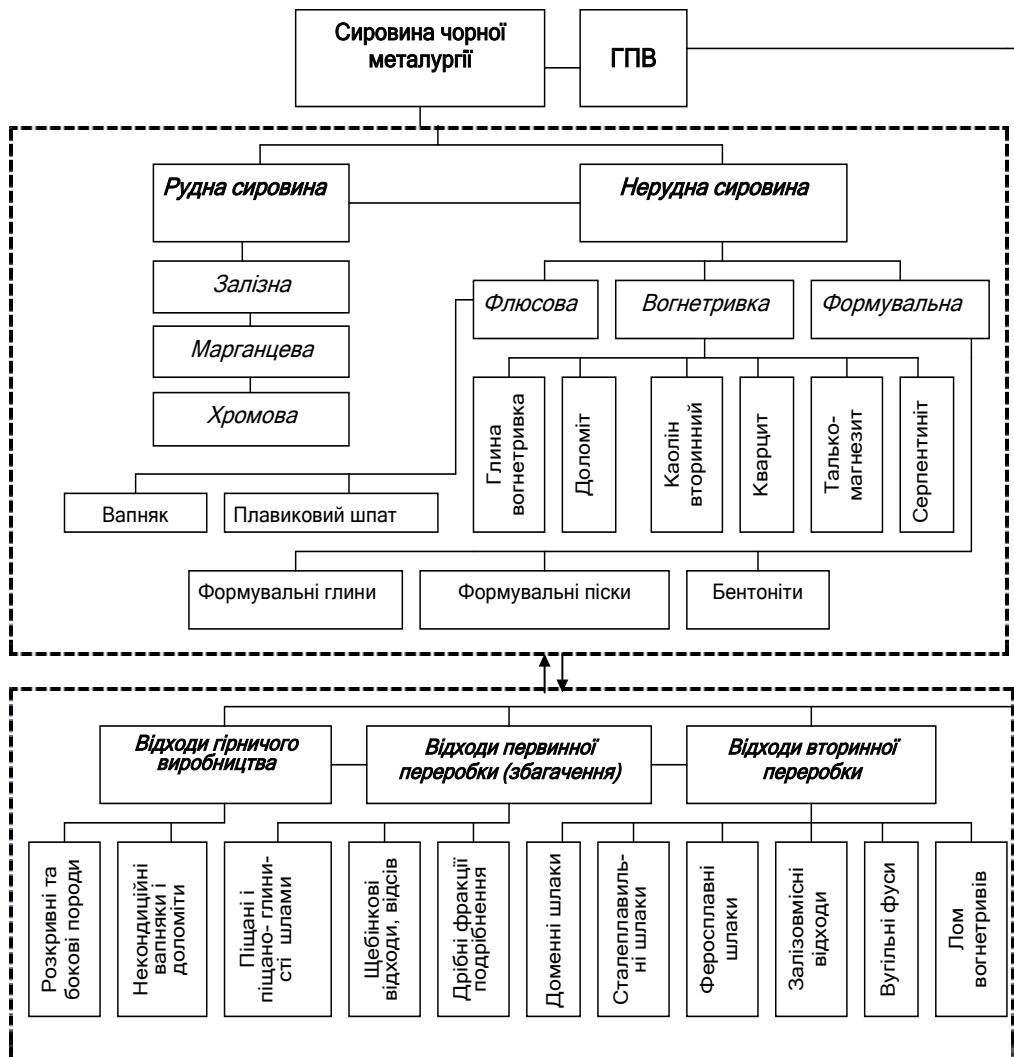


Рис. А.2. Компонентна структура підсистеми "Сировина чорної металургії – ГПВ"

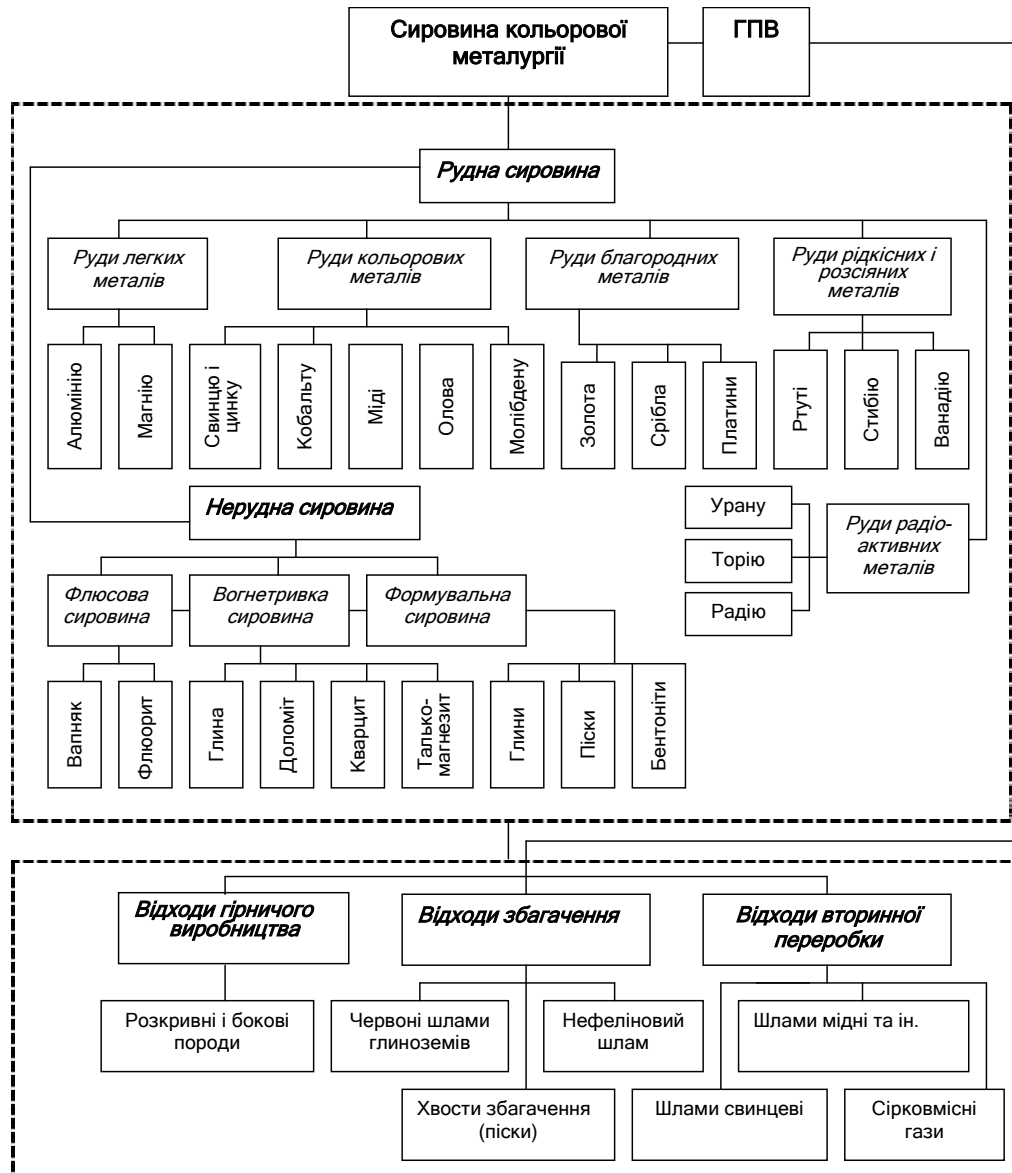


Рис. А.3. Компонентна структура підсистеми
"Сировина кольорової металургії – ГПВ"

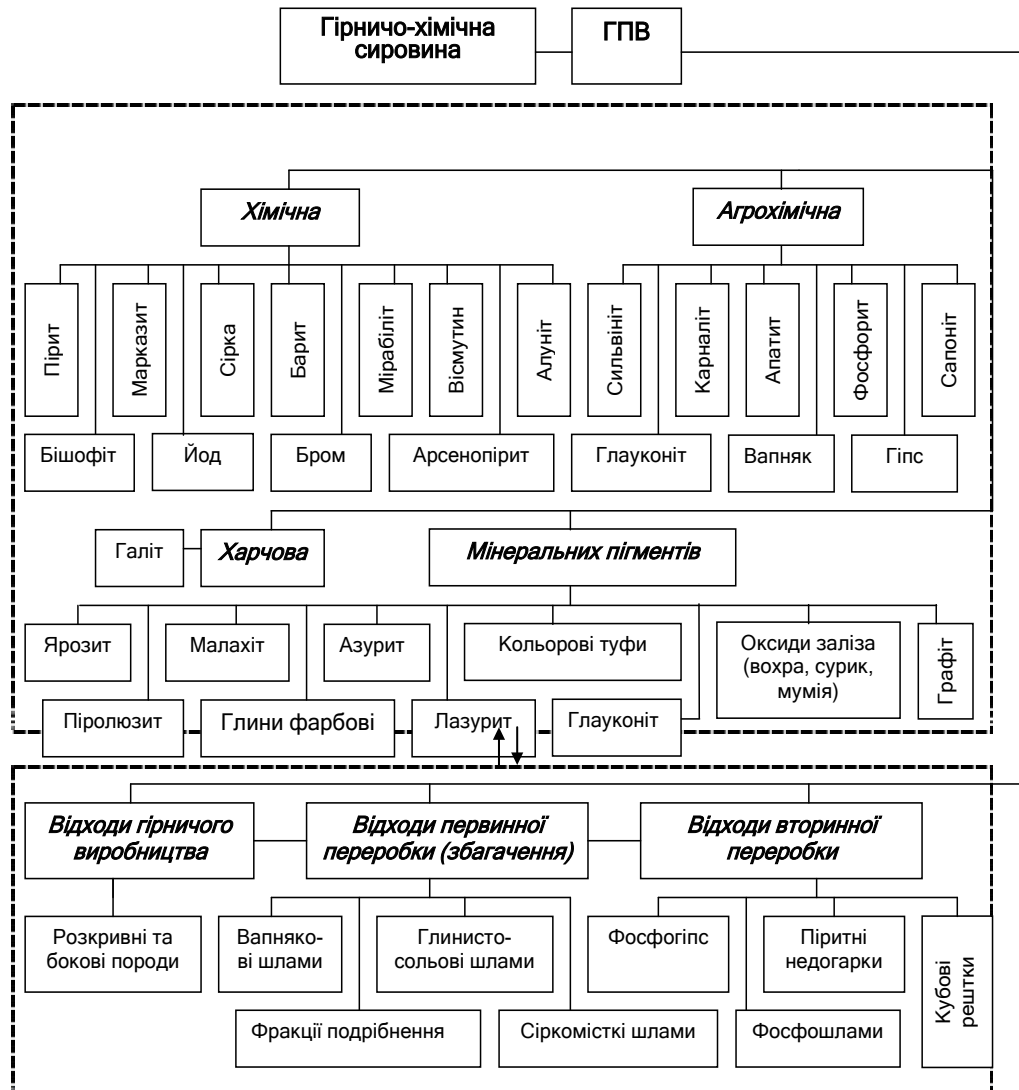


Рис. А.4. Компонентна структура підсистеми "Гірничо-хімічна сировина – ГПВ"

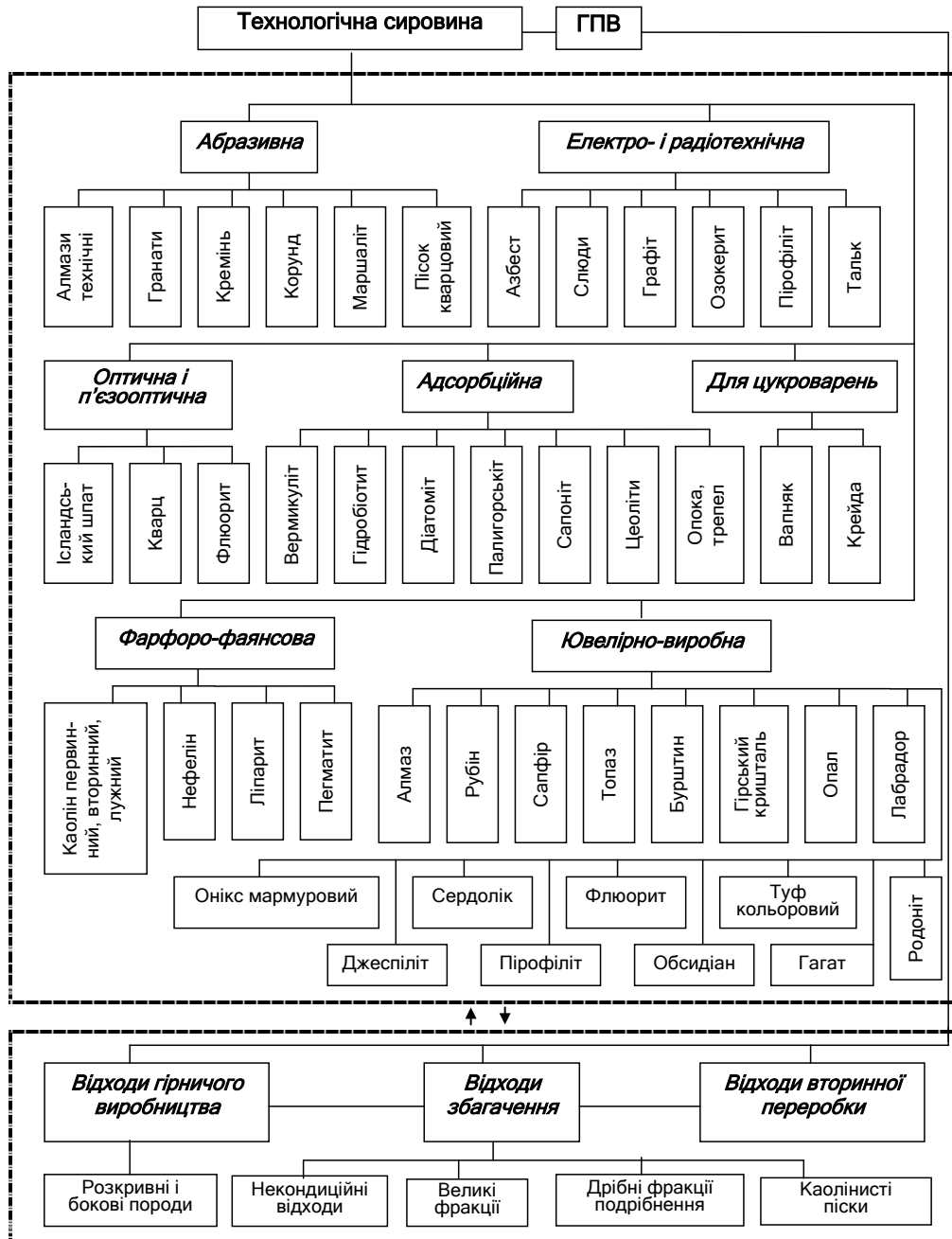


Рис. А.5. Компонентна структура підсистеми "Технологічна сировина - ГПВ"

ДОДАТКИ

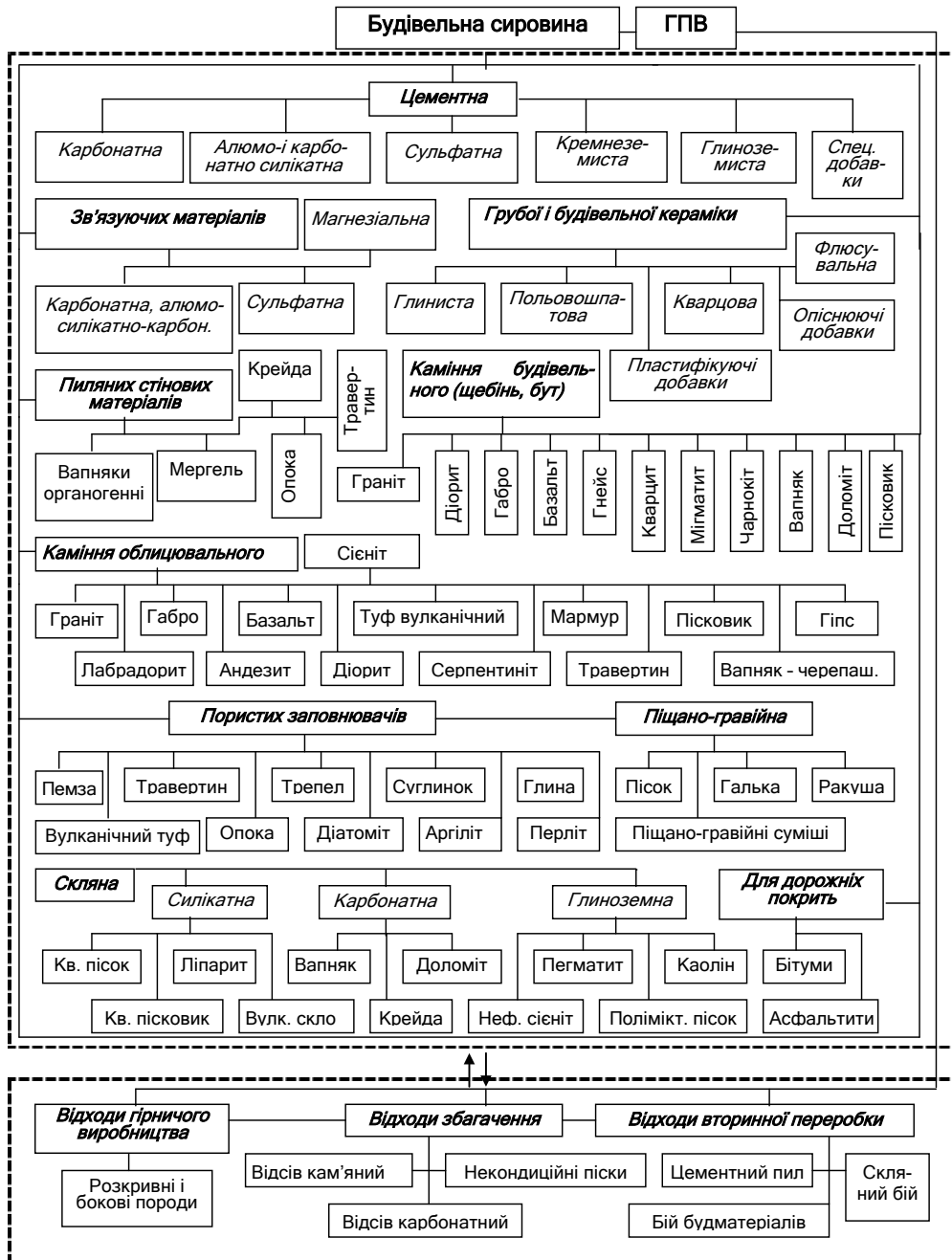


Рис. А.6. Компонентна структура підсистеми "Будівельна сировина – ГПВ"

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
Розділ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ГЕОГРАФІЇ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ	6
1.1. Поняттєво-термінологічна система “Мінерально- сировинні ресурси – гірничопромислові відходи”	6
1.2. Класифікації мінерально-сировинних ресурсів	14
1.2.1. Місце мінеральних ресурсів у загальних класифікаціях природних ресурсів	14
1.2.2. Особливості мінеральних ресурсів, етапність їхнього вивчення і використання	17
1.2.3. Сучасні класифікації мінеральних ресурсів та гірничопромислових відходів	21
1.3. Підходи до вивчення мінерально-сировинних ресурсів	30
1.3.1. Завдання і напрямки геолого-мінералогічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів України	31
1.3.2. Природничо-географічний напрям досліджень мінерально-сировинних ресурсів	35
1.3.3. Суть економіко-географічних досліджень мінерально-сировинних ресурсів	37
1.3.4. Проблеми економічної оцінки родовищ корисних копалин та мінерально-сировинного потенціалу	39
1.3.5. Геоекологічний напрям досліджень мінерально- сировинних ресурсів	43
1.3.5.1. Проблематика екологічного напрямку вивчення мінеральних ресурсів	43
1.3.5.2. Раціональне використання та охорона надр .	45
1.3.5.3. Охорона водних ресурсів	56
1.3.5.4. Охорона атмосферного повітря	59
1.3.5.5. Охорона земель та рекультивація порушених гірничими роботами територій	61

ЗМІСТ

1.3.6. Конструктивно-географічні засади досліджень мінерально-сировинних ресурсів	70
1.3.6.1. Зміст і мета конструктивно-географічних досліджень мінеральних ресурсів	70
1.3.6.2. Моделі конструктивно-географічного вивчення мінеральних ресурсів	72
Розділ 2. УМОВИ ФОРМУВАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	94
2.1. Історичні особливості вивчення та освоєння мінеральних ресурсів України	94
2.2. Геологічна будова території України	105
2.3. Етапи формування території та мінеральних ресурсів України	115
Розділ 3. КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ГРУП МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	123
3.1. Паливно-енергетична і хімічна сировина	123
3.1.1. Торф	123
3.1.2. Буре вугілля	130
3.1.3. Кам'яне вугілля	137
3.1.4. Горючі сланці	142
3.1.5. Нафта і горючі гази	145
3.1.6. Уран	154
3.1.7. Перспективні напрямки використання енергетичної сировини	158
3.2. Сировина чорної металургії (руди чорних металів)	161
3.2.1. Залізні руди	161
3.2.2. Марганцеві руди	169
3.2.3. Руди хрому	173
3.3. Сировина кольорової металургії	177
3.3.1. Руди легких металів	177
Алюміній	177
3.3.2. Руди кольорових і легуючих металів	183
Мідь	183
Свинець і цинк	186
Титан	191
Ванадій	195
Нікель	199
Кобальт	203

ЗМІСТ

<i>Молібден</i>	205
<i>Вольфрам</i>	209
<i>Олово</i>	211
<i>Ртуть</i>	213
<i>Сурма</i>	217
<i>Вісмут</i>	218
3.3.3. Руди благородних металів	219
<i>Золото</i>	219
<i>Срібло</i>	222
<i>Платина і платиноїди</i>	225
3.3.4. Руди рідкісних і рідкоземельних металів	229
<i>Берилій</i>	229
<i>Літій</i>	230
<i>Рубідій і цезій</i>	233
<i>Германій</i>	234
<i>Тантал і ніобій</i>	236
<i>Цирконій і гафній</i>	238
<i>Скандій</i>	242
<i>Рідкісноземельні метали</i>	245
3.4. Нерудна сировина для металургії	248
3.4.1. Флюсові вапняки і доломіти	248
3.4.2. Вогнетривкі глини	252
3.4.3. Флюорит (плавиковий шпат)	254
3.4.4. Магнезит	259
3.4.5. Кварцити	261
3.4.6. Високоглиноземна сировина (силіманіт, дистен, андалузит)	262
3.4.7. Піски формувальні	263
3.4.8. Глини бентонітові (бентоніти)	265
3.5. Гірничо-хімічна сировина	270
3.5.1. Сировина хімічна	270
<i>Бішофіт</i>	270
<i>Сірка</i>	273
<i>Йод</i>	276
<i>Бром</i>	278
<i>Бор</i>	279
<i>Кам'яна (натрієва) сіль</i>	280
<i>Магнієва сіль</i>	285
<i>Алуніт</i>	289
<i>Давсоніт</i>	291
<i>Барит</i>	292
3.5.2. Мінеральні пігменти	294

ЗМІСТ

3.5.3. Сировина агрохімічна	298
<i>Класифікація агрохімічної сировини</i>	298
<i>Апатити</i>	300
<i>Фосфорити</i>	303
<i>Сапоніти</i>	313
<i>Сапропель</i>	316
<i>Глауконіт</i>	319
<i>Калійні солі</i>	323
<i>Карбонатна сировина для вапнування кислих ґрунтів та виробництва кормових додатків</i>	325
<i>Карбонатна сировина для цукрової промисловості</i>	328
<i>Карбонатна сировина для виробництва соди</i>	332
3.6. Технологічна сировина	332
3.6.1. Сировина абразивна	332
<i>Гранати</i>	332
<i>Корунд</i>	335
<i>Пластові кремені</i>	336
3.6.2. Сировина оптична і п'єзооптична (кварцова сировина)	337
3.6.3. Сировина електро- і радіотехнічна	340
<i>Графіт</i>	340
<i>Пірофіліт</i>	344
<i>Мусковіт</i>	346
<i>Озокерит</i>	347
3.6.4. Сировина адсорбційна (мінеральні сорбенти)	349
<i>Цеоліти</i>	349
<i>Вермикуліт</i>	355
<i>Палигорський</i>	357
3.6.5. Сировина для фарфоро-фаянсової та скляної промисловості	358
<i>Каолін</i>	358
<i>Польовошпатова сировина</i>	365
3.6.6. Сировина для кам'яного литва (петрургійна сировина)	368
3.6.7. Каменебарвна та ювелірна сировина	372
<i>Алмаз</i>	375
<i>Бурштин</i>	378
<i>Гагат</i>	383
<i>Топаз</i>	384
<i>Берил</i>	385
<i>Родоніт</i>	387
<i>Мармуровий онікс</i>	388
<i>Опал</i>	389

3.7. Будівельна сировина	390
3.7.1. Цементна сировина	390
3.7.2. Сировина зв'язуючих матеріалів	399
<i>Гіпс та ангідрит</i>	400
<i>Вапняки для випалювання вапна</i>	406
3.7.3. Пиляльні стінові матеріали	410
3.7.4. Каміння облицювальне	419
3.7.5. Каміння будівельне	427
3.7.6. Керамзитова сировина	434
3.7.7. Крейда будівельна	442
3.7.8. Сировина для скляної промисловості	447
3.7.9. Пісок будівельний	453
3.7.10. Сировина для будівельної кераміки (цегельно-черепична)	462
3.7.11. Сировина для грубої кераміки (глини тугоплавкі)	464
3.7.12. Потенціал будівельної сировини	467
3.7.13. Економічна і територіальна продуктивність ресурсів будівельної сировини	472
3.8. Гідромінеральна сировина	486
3.8.1. Підземні води	486
<i>Питні і технічні підземні води</i>	487
<i>Мінеральні води</i>	492
<i>Теплоенергетичні підземні води</i>	499
<i>Промислові підземні води</i>	504
3.8.2. Грязі лікувальні (пелоїди)	504
Розділ 4. ТИПІЗАЦІЯ ТА ТЕРИТОРІАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ	506
4.1. Економіко-географічна типізація мінерально-сировинних ресурсів	506
4.2. Районування України за мінерально-сировинними ресурсами	513
Розділ 5. РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ ТА ОХОРОНА НАДР В УКРАЇНІ ..	537
5.1. Аналіз еколого-географічної проблематики гірничо-промислових регіонів	537
5.1.1. Спектр геоекологічних проблем районів розроблення корисних копалин	537
5.1.2. Огляд вивченості еколого-географічної проблематики гірничопромислових територій	544

ЗМІСТ

5.2. Оптимізація використання мінерально-сировинних ресурсів та гірничопромислових відходів	554
5.2.1. Ефективність використання мінеральної сировини . .	554
5.2.2. Обсяги накопичення гірничопромислових відходів . .	557
5.2.3. Шляхи та засоби ефективного використання гірничопромислових відходів	568
5.3. Геоекологічні проблеми мінерально-сировинного комплексу та шляхи їх вирішення	575
5.3.1. Стан й основні завдання охорони надр	575
5.3.2. Охорона земель та рекультивація порушених гірничими роботами	588
5.3.3. Охорона та менеджмент заповідних геологічних територій та об'єктів	592
5.4. Географічний аналіз екологічної ситуації в основних гірничопромислових районах України	594
5.4.1. Геоекологічні проблеми вуглевидобувних басейнів . .	594
<i>Донецький кам'яновугільний басейн (Донбас)</i>	595
<i>Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн</i>	599
<i>Дніпровський буровугільний басейн</i>	601
5.4.2. Геоекологічні проблеми залізорудних басейнів	602
5.4.3. Геоекологічні проблеми нафтогазових родовищ	606
5.4.4. Геоекологічні проблеми сірчаних і соляних родовищ .	610
<i>Передкарпатський сірконосний басейн</i>	610
<i>Передкарпатський соленосний басейн</i>	614
ПІСЛЯМОВА	620
ЕPILOGUE	629
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	637
ДОДАТКИ	665



CONTENTS

FOREWORD	3
Chapter 1. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASIS OF MINERAL RESOURCES GEOGRAPHY.....	6
1.1. Conceptual-terminological system “Mineral Resources – mining industry waste”	6
1.2. Mineral resources classification	14
1.2.1. The role of mineral resources in universal classifications of mineral resources	14
1.2.2. Features of mineral resources, stages of their study and using.	17
1.2.3. Modern classifications of mineral resources and mining industry waste	21
1.3. Approaches to the study of mineral resources	30
1.3.1. Tasks and directions of geologic-mineralogical resources study in Ukraine	31
1.3.2. Natural-geographic research area of mineral resources .	35
1.3.3. The essence of economic-geographical research of mineral resources	37
1.3.4. Economic estimation problems of mineral resources deposits and mineral resources potential	39
1.3.5. Geoecological direction of mineral resources research ..	43
1.3.5.1. <i>The issues of mineral resources study</i> <i>ecological direction</i>	43
1.3.5.2. <i>Rational using and protection of mineral</i> <i>resources</i>	45
1.3.5.3. <i>Water resources protection</i>	56
1.3.5.4. <i>Atmospheric air protection</i>	59
1.3.5.5. <i>Land protection and recultivation of areas</i> <i>damaged by mining works</i>	61
1.3.6. Constructive-geographic basics of mineral resources research	70

CONTENTS

	<i>1.3.6.1. Contents and purpose of mineral resources constructive-geographic research</i>	70
	<i>1.3.6.2. Models of mineral resources constructive-geographic study</i>	72
Chapter 2.	THE CONDITIONS OF MINERAL RESOURCES FORMATION IN UKRAINE	94
2.1.	Historical features of study and using of mineral resources in Ukraine	94
2.2.	Geological structure of Ukrainian territory	105
2.3.	Formation stages of territory and mineral resources of Ukraine	115
Chapter 3.	CONSTRUCTIVE-GEOGRAHPICAL ANALYSIS OF MAIN MINERAL RESOURCES GROUPS OF UKRAINE	123
3.1.	Fuel-energetic and chemical raw material	123
3.1.1.	Peat	123
3.1.2.	Lignite (Brown coal)	130
3.1.3.	Coal	137
3.1.4.	Combustible shales	142
3.1.5.	Oil and combustible gases	145
3.1.6.	Uranium	154
3.1.7.	Perspective direction of energetic raw materials using	158
3.2.	Ferrous metallurgy raw material (ferrous metals ores)	161
3.2.1.	Iron ores	161
3.2.2.	Manganese ores	169
3.2.3.	Chromium ores	173
3.3.	Non-ferrous metallurgy raw material	177
3.3.1.	Light metal ores	177
	<i>Aluminium</i>	<i>177</i>
3.3.2.	Ores of non-ferrous and alloyed metals	183
	<i>Copper</i>	<i>183</i>
	<i>Lead and zinc</i>	<i>186</i>
	<i>Titanium</i>	<i>191</i>
	<i>Vanadium</i>	<i>195</i>
	<i>Nickel</i>	<i>199</i>
	<i>Cobalt</i>	<i>203</i>
	<i>Molybdenum</i>	<i>205</i>
	<i>Wolfram</i>	<i>209</i>
	<i>Tin</i>	<i>211</i>

CONTENTS

<i>Quicksilver</i>	213
<i>Antimony</i>	217
<i>Bismuth</i>	218
3.3.3. Precious metals ores	219
<i>Gold</i>	219
<i>Silver</i>	222
<i>Platinum and platinoids</i>	225
3.3.4. Ores of rare and rare-earth metals	229
<i>Beryllium</i>	229
<i>Lithium</i>	230
<i>Rubidium and cesium</i>	233
<i>Germanium</i>	234
<i>Tantalum and niobium</i>	236
<i>Zirconium and hafnium</i>	238
<i>Scandium</i>	242
<i>Rare-earth metals</i>	245
3.4. Non-metallic raw material for metallurgy	248
3.4.1. Flux limestones and dolomites	248
3.4.2. Refractory clay	252
3.4.3. Fluorite (fluorspar)	254
3.4.4. Magnesite	259
3.4.5. Quartzites	261
3.4.6. Alumina raw material (sillimanite, kyanite, andalusite) . .	262
3.4.7. Molding sands	263
3.4.8. Betonite clays (betonite)	265
3.5. Mining-chemical raw material	270
3.5.1. Chemical raw material	270
<i>Bishofite</i>	270
<i>Sulfur</i>	273
<i>Iodine</i>	276
<i>Bromine</i>	278
<i>Bor</i>	279
<i>Rock-salt (halite)</i>	280
<i>Magnesium salt</i>	285
<i>Alunite</i>	289
<i>Davsonite</i>	291
<i>Barite</i>	292
3.5.2. Mineral pigments	294
3.5.3. Agrochemical raw material	298
<i>Agrochemical raw classification</i>	298
<i>Apatite</i>	300
<i>Phosphates</i>	303

CONTENTS


<i>Saponites</i>	313
<i>Sapropel</i>	316
<i>Glauconite</i>	319
<i>Potash salts</i>	323
<i>Carbonate raw material for liming of acid soils and forage additions production</i>	325
<i>Carbonate raw material for sugar industry</i>	328
<i>Carbonate raw material for soda production</i>	332
3.6. Technological raw material	332
3.6.1. Abrasive raw material	332
<i>Pomegranates</i>	332
<i>Corundum</i>	335
<i>Layered flints</i>	336
3.6.2. Optical and piezooptical raw material (quartz raw material) .	337
3.6.3. Electro- and radiotechnic raw material	340
<i>Graphite</i>	340
<i>Pyrophyllite</i>	344
<i>Muscovite</i>	346
<i>Ozokerite</i>	347
3.6.4. Adsorbtion raw material (mineral sorbents)	349
<i>Zeolites</i>	349
<i>Vermiculite</i>	355
<i>Palygorskit</i>	357
3.6.5. Porcelain and glass industry raw material	358
<i>Kaolin</i>	358
<i>Feldspar raw material</i>	365
3.6.6. Stone foundry raw material (petrurgy raw material)	368
3.6.7. Colour stone and jewelry raw material	372
<i>Diamond</i>	375
<i>Amber</i>	378
<i>Gagate</i>	383
<i>Topaz</i>	384
<i>Beryl</i>	385
<i>Rhodonite</i>	387
<i>Marble onyx</i>	388
<i>Opal</i>	389
3.7. Building raw material	390
3.7.1. Cement raw material	390
3.7.2. Raw of relating materials	399
<i>Gypsum and anhydrite</i>	400
<i>Limestones for limes calcination</i>	406

CONTENTS

3.7.3. Sawing wall materials	410
3.7.4. Revetment stones	419
3.7.5. Building stones	427
3.7.6. Claydite raw material	434
3.7.7. Building chalk	442
3.7.8. Glass industry raw material	447
3.7.9. Building sand	453
3.7.10. Building ceramics raw material (bricks-tilling)	462
3.7.11. Coarse ceramics raw material (refractory clay)	464
3.7.12. Building raw material potential	467
3.7.13. Economic and territorial productivity of building raw material resources	472
3.8. Hydromineral raw material	486
3.8.1. Underground waters	486
<i>Potable and technical waters</i>	487
<i>Mineral waters</i>	492
<i>Thermal underground waters</i>	499
<i>Industrial underground waters</i>	504
3.8.2. Medical mud (peloids)	504
Chapter 4. TYPIFICATION AND TERRITORIAL ORGANIZATION OF MINERAL RESOURCES OF UKRAINE	506
4.1. Economic-geographical typification of mineral resources	506
4.2. Districting of Ukraine by mineral resources	513
Chapter 5. RATIONAL USE OF MINERAL RESOURCES AND SUBSOILS PROTECTION IN UKRAINE	537
5.1. Ecologic-geographical issues analysis of mining regions	537
5.1.1. The range of geoecological problems of mining regions	537
5.1.2. Ecologic-geographical issues overview of mining areas	544
5.2. Mineral resources and mining waste use optimization	554
5.2.1. Using efficiency of mineral resources	554
5.2.2. Scopes of mining wastes accumulation	557
5.2.3. Ways and facilities of effective utilization of mining wastes	568
5.3. Geoecological problems of mineral resources complex and ways of solutions	575
5.3.1. State and main tasks of subsoils protection	575
5.3.2. Protection and recultivation of lands damaged by mining works (mining works badlands)	588

CONTENTS

5.3.3. Protection and management of protected geological territories and objects	592
5.4. Geographical analysis of ecological situation in basic mining districts of Ukraine	594
5.4.1. Geocological problems of coal mining basins	594
<i>Donetsk coal basin (Donbas)</i>	595
<i>L'viv-Volyn coal basin</i>	599
<i>Dnipro lignite (brown coal) basin</i>	601
5.4.2. Geocological problems of iron ore basins	602
5.4.3. Geocological problems of oil and gas deposits	606
5.4.4. Geocological problems of sulfur and salt deposits	610
<i>Pre-Carpathians sulfurous basin</i>	610
<i>Pre-Carpathians saliferous basin</i>	614
CONCLUSION	620
EPILOQUE	629
LITERATURE	637
APPENDIXES	665



Наукове видання

**Сивий Мирослав Якович,
Паранько Ігор Степанович,
Іванов Євген Анатолійович**

ГЕОГРАФІЯ МІНЕРАЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Монографія

Комп'ютерна верстка і
дизайн обкладинки:
Євген Іванов

Підп. до друку 18.02.13. Формат 70×100/16.
Папір друк. Друк різогр. Гарнітура Microsoft Sans Serif.
Умов. друк. арк. 55,42. Умов. фарбовідб. 60,20.
Наклад 300 прим. Зам. № 01/24

Надруковано у друкарні ТзОВ "Простір М"
79000 Львів, вул. Чайковського, 27