

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Методичні рекомендації
до самостійного вивчення курсу
“Мінерально-сировинна база України”
для студентів ОКР «Спеціаліст» і «Магістр» геологічного факультету.

Львів
2011

Рекомендовано до друку
кафедрою геології корисних копалин
№ 37 від 16 березня 2011

Уклали: **Павлунь Микола Миколайович**
Яценко Герман Михайлович
Шваєвський Олександр Васильович

Відповідальний за випуск М.М. Павлунь

Редактор М.М. Мартиняк
Технічний редактор С.З. Сенік

Методичні рекомендації

до самостійного вивчення курсу “Мінерально-сировинна база України”
для студентів ОКР «Спеціаліст» і «Магістр» геологічного факультету.

Формат 60x84/16. Папір друк. Друк на різогр. Умовн. друк. арк..
обл.- вид. арк.. Тираж прим. Зам.

Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка
79000 Львів, вул.. Дорошенка, 41

Вступ

Мінерально-сировинна база є основою для функціонування і розвитку держави. Вона забезпечує діяльність усіх галузей господарства, впливає на імпортно-експортні показники, валютні надходження, загальний економічний стан та обороноздатність країни.

Експорт гірничорудної продукції і виробництво з неї товарів дає Україні понад 60 % валютних надходжень. Мінерально-сировинна база гарантує індустріальну потужність держави, роботу енергетичної галузі, сільського господарства, будівельної промисловості. На сучасному етапі розвитку особливе місце посідають ресурси підземних вод.

Упродовж останніх років мінерально-сировинний комплекс забезпечує близько 20 % валового національного продукту. Із видобуванням, переробкою та використанням корисних копалин пов'язано близько 45 % промислового потенціалу України і до 20 % її трудових ресурсів [17]. Нижче наведено перелік головних мінерально-сировинних комплексів держави.

- паливно-енергетичний комплекс, який охоплює родовища нафти, газу, вугілля, метану вугільних родовищ, торфу, горючих сланців, урану;
- гірничо-металургійний комплекс забезпечують родовища рудних і нерудних корисних копалин для металургійної промисловості;
- гірничо-хімічний комплекс об'єднує родовища нерудних корисних копалин для хімічної промисловості та сільського господарства;
- комплекс нерудних корисних копалин, потреби якого задовольняють родовища електро - та радіотехнічної сировини, будівельних матеріалів, абразивної сировини, коштовного і виробного каміння тощо;
- комплекс гідромінеральних ресурсів.

Зазначимо, що запаси мінеральних ресурсів не постійні і з часом змінюються, бо змінюється кон'юнктура, головні кондиційні показники, технологія вилучення сировини. Наведені в методичних рекомендаціях дані щодо запасів станом на 1999 р. відповідають плану розвитку мінерально-сировинної бази до

2010 р. [32], уточненому 2005 р., деякі дані використані з монографії Д. Гурського [17].

Державним балансом запасів корисних копалин України враховано понад 8 тис. родовищ і 20 тис. проявів 96 видів корисних копалин, з 349 родовищ освоєно промисловістю. На їхній базі функціонує понад 2 тис. гірничодобувних підприємств. Вартість розвіданих запасів з розрахунку на особу населення України становить близько 150 тис. доларів США. Більше третини експортного виторгу держава отримує від реалізації мінерально-сировинної продукції [17].

Україна має унікальні за запасами і дуже якісні види сировини, які поширені в сприятливих умовах для створення гірничопромислових комплексів.

Важливими корисними копалинами є залізні й манганові руди, поклади урану, титану, цирконію, вугілля, будівельних матеріалів. Однак відчувається нестача нафти, газу, нікелю, кобальту, хрому, ванадію, благородних та кольорових металів. Більшість із перелічених дефіцитних видів сировини імпортують, на що витрачають значні кошти.

Останніми роками постає проблема зменшення залежності економіки держави від імпорту сировини та збільшення експорту. Для втілення цього завдання розроблено концепцію подальшого розвитку мінерально-сировинної бази України [17]. Щодо цього необхідно вирішити такі завдання:

- оцінити можливість створення збалансованої мінерально-сировинної бази стратегічних видів корисних копалин для вітчизняної промисловості з огляду на кон'юнктуру світових ринків;
- скласти план дій, спрямованих на зменшення залежності України від імпортованих дефіцитних видів сировини;
- створити рекомендації щодо забезпечення ефективного освоєння мінеральної сировини для економічного розвитку держави;
- проаналізувати раціональність та комплексність використання мінерально-сировинних ресурсів;
- розробити систему захисту геологічних інтересів України на світовому ринку мінеральної сировини [32]

Виконання поставлених завдань потребує підготовки обізнаних спеціалістів з наукового супроводу створення мінерально-сировинної бази необхідного рівня.

Курс, присвячений мінерально-сировинній базі України, фактично завершує геологічну освіту напряму «Геологія» в університеті і ґрунтується на отриманих упродовж попередніх років знаннях зі стратиграфії, мінералогії, геотектоніки, магматизму, петрографії, структурного аналізу, методики розшуків та розвідки, металогенії, геології корисних копалин, збагачення та переробки корисних копалин.

«Мінерально-сировинна база України» – курс загально - оглядовий, його головною *метою* є ознайомлення студентів із сучасним станом мінерально-сировинної бази держави, з'ясування принципів її диференціації та ефективних шляхів гармонізації різних її складових. Особливу увагу також акцентують на значенні сировинного потенціалу України з огляду на інтеграцію у світовий ринок мінеральних ресурсів.

Слухачі курсу набувають знань про металогенічне районування території України з огляду на строкатість геологічної будови окремих її елементів. Студенти також детально ознайомлюються з найтипівішими (еталонними) родовищами різних видів корисних копалин та їхніх генетичних типів. Родовища характеризують з позиції особливостей їхньої геологічної будови, речовинного складу, особливостей експлуатації конкретного виду сировини та перспектив мінерально-сировинної бази цього виду сировини для держави.

До кожного з розділів є контрольні питання.

Ми вважаємо за необхідне розтлумачити термінологію, яку використовуємо, оскільки дослідники досить вільно і не завжди коректно оперують головними поняттями для характеристики мінерально-сировинної бази.

Термінологія

Запаси – кількість корисної копалини, яка визначена за даними геологорозвідувальних робіт або додатково отримана в процесі експлуатації родовища (табл. 1, 2).

Кондиції – сукупність граничних вимог промисловості до якості та кількості корисної копалини і гірничо-геологічних умов розробки, за дотримання яких досягають рентабельності її експлуатації (див. табл. 1).

Таблиця 1

Мінімальні кондиційні показники деяких видів сировини

Метали	Мінімальні запаси, т	Мінімальний вміст металу в руді, %	Запаси великих родовищ, т
Чорні	Сотні тисяч	20 – 25	Мільярди
Кольорові	Десятки, сотні тисяч	0,4 – 1	Мільярди, сотні мільйонів
Рідкісні	Те саме	0,1 – 0,2	Десятки мільйонів
Радіоактивні	- // -	0,05 – 0,1	Сотні тисяч
Благородні	Тонни, кілограми	0,0005	Сотні, десятки

Корисний компонент – складова частина корисної копалини, вилучення якої для промислового використання технологічно можливе та економічно доцільне.

Мінеральна сировина – корисна копалина, видобута і перероблена на товарну продукцію гірничого виробництва.

Мінерально-сировинна база – сукупність і кількість та попередньо оцінених запасів корисних копалин, які можуть бути застосовані в галузях економіки країни.

Мінерально-сировинний комплекс – сукупність підприємств, які займаються видобуванням, збагаченням корисних копалин і одержанням із них продукції.

Ресурси корисних копалин – обсяги корисних копалин у родовищах, оцінені як можливі для видобутку і переробки на сучасному техніко-економічному рівні розробки родовищ цього виду мінеральної сировини (див. табл. 2).

Родовище – природне чи техногенне накопичення мінеральної речовини, яка кількісно і якісно може бути предметом промислової розробки.

Руда – мінеральний агрегат, у якому вміст та показники корисного компонента достатні для промислового освоєння.

Таблиця 2

Класифікація ресурсів і запасів корисних копалин державного фонду України, адаптована до Міжнародної Рамкової класифікації ООН (від 1998 р.).

Дані Державної геологічної служби України

Промислове значення	Ступінь техніко-економічного вивчення	Ступінь геологічного вивчення	Код класу
Балансові запаси	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	111
	ГЕО-2	Розвідані (доведені) запаси	121
	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	122
Умовно балансові та позабалансові запаси	ГЕО-1	Розвідані (доведені) запаси	211
	ГЕО-2	Розвідані (доведені) запаси	221
	ГЕО-2	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	222
Промислове значення не визначене	ГЕО-3	Попередньо розвідані (ймовірні) запаси	332
	ГЕО-3	Перспективні ресурси	333
	ГЕО-3	Прогнозні ресурси	334

Примітка. ГЕО-1 – детальна геолого-економічна оцінка; ГЕО-2 – попередня геолого-економічна оцінка; ГЕО-3 – початкова геолого-економічна оцінка.

Тектоно-металогенічне районування території України

Вивчення курсу доцільно почати зі стислого повторення головних рис тектоно-металогенічного районування території України, оскільки лівову частину інформації студенти отримали впродовж вивчення курсів “Геологія України”, “Геологія корисних копалин”, “Металогенія”.

Більша частина території України належить до Східно - Європейської платформи з докембрійським фундаментом і фанерозойським чохлам. Центральною її структурою є Український щит, складений метаморфізованими кристалічними породами архею – нижнього протерозою. У металогенічному сенсі провінція ***Українського щита*** містить низку субпровінцій, які відповідають окремим геоблокам відповідно до тектонічного та структурно-формаційного розчленування.

Для ***Подільського*** архейського блоку характерні родовища залізистих кварцитів, прояви хроміту в ультраосновних масивах, мангану, золота, прояви нікелю у корах звітрювання, бариту у відкладах чохла та ін.

Середньопридніпровський архейський блок містить родовища, які пов’язані із зеленокам’яними структурами. У цьому геоблоці розвідані та експлуатують родовища заліза, золота, у відкладах чохла - мангану, розсипища титану, циркону, непромислових алмазів.

Волинський протерозойський блок в основі містить магматичні родовища титану й апатиту (Стремигородське родовище), цирконію, міді та нікелю (Прутівське родовище), гідротермальні-метасоматичні родовища і прояви олова, молібдену та ін. У відкладах чохла цього геоблока містяться розсипні родовища титану і цирконію (Іршанська група родовищ).

Родовища коштовного, оздоблювального каміння, рідкісноземельних елементів та будівельних матеріалів відомі в ранньопротерозойських субплатформових інтрузіях Коростенського та Корсунь-Новоморгородського плутонів (Волинський і Кіровоградський блоки).

Інші протерозойські блоки Українського щита (***Кіровоградський, Приазовський, Придністерський***) мають подібну будову і металогенічну спеціалізацію, яка значно пов’язана із сублужними гранітоїдами і відповідними

метасоматитами. В цих блоках містяться родовища апатиту, флюориту, золота, графіту, рідкісних металів, відомі трубки вибуху і дайки кімберлітів та лампроїтів з проявами алмазів.

Протерозойський вік має автономна Криворізько-Кременчуцька зона, яка спеціалізована головню на руди заліза ранньопротерозойського віку (залізорудна джеспілітова формація та ін.), урану в лужних метасоматитах.

Провінція *Дніпровсько - Донецької западини* формувалася, починаючи з візейського віку раннього карбону. Її південно-східну частину виділяють як Донецьку складчасту споруду. У межах цієї провінції відомі родовища нафти, газу, газоконденсату, солей. Донбас відомий як вугледобувний регіон України, у ньому є також родовища ртуті, поліметалів, золота, солей.

Тектонічні рухи в межах крайової частини Східно - Європейської платформи привели до формування Львівського палеозойського прогину, де розміщений Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн.

Уздовж краю платформи простягаються структури Середземноморського рухливого поясу. На заході це Карпатська покривно-складчаста споруда, облямована Передкарпатським та Закарпатським прогинами. В Передкарпатті відомі родовища нафти, газу, калійних солей, сірки, поліметалів, будівельних матеріалів та мінеральних вод, у Закарпатті – золота, кольорових металів, нерудної сировини.

На південній околиці Східно - Європейської платформи розміщені Скіфська плита, Переддобруджинський прогин, причорноморська група прогинів, складчасто-брилова споруда Гірського Криму, Індоло-Кубанський прогин та Причорноморська западина.

У межах цих структур відомі родовища нафти і газу, заліза, мангану, мінеральних вод, будівельних матеріалів.

Контрольні питання

1. Назвіть головні геоструктурні елементи Східно - Європейської платформи.
2. Схарактеризуйте віковий і структурно-формаційний поділ Українського щита.
3. Металогенічна спеціалізація Українського щита.

4. Головні риси геологічної будови Передкарпатського прогину.
5. Особливості геологічної будови та корисні копалини Донецького басейну.
6. Схарактеризуйте геологічну будову та особливості поширення родовищ корисних копалин у Закарпатському прогині.
7. Головні риси геологічної будови та корисні копалини Дніпровсько-Донецької западини.

Мінерально-сировинна база металевих корисних копалин

У цій частині студентам пропонуємо огляд мінерально-сировинної бази чорних, кольорових та легувальних металів, рідкісних та рідкісноземельних елементів, благородних металів та алмазу.

Таблиця 3

Кількість родовищ і запаси деяких металевих корисних копалин України за Д. Гурським станом на 2005 р.

Корисна копалина	Родовищ		Запаси балансові, усього		Запаси позабалансові	Ресурси
	усього	розробляють	A+B+C ₁	C ₂		
Руди заліза, млн т	53	25	24211	4137	9190	133000
Руди мангану, млн т	5	2	2234,2	197,2	51,1	20
Руди хрому (Cr ₂ O ₃), тис. т	2*	1*	1598 (393)	-	-	50000
Руди алюмінію, тис. т	1	-	18885	-	-	290000
Руда поліметалів, тис.т	1+7*	1*	21903	18168	221	
Свинець, тис. т	4*	-	302	334	230	5500
Цинк, тис. т		-	724	811	3	3500

* Об'єкти обліку запасів, які входять до складу комплексних родовищ.

Чорні метали

До групи чорних металів зачисляють родовища заліза, мангану, титану (перечислені родовища розробляють), хрому, ванадію.

Розвідані запаси **заліза** в Україні найбільші у світі і становлять 12 млрд т, що перевищує 16 % світових розвіданих запасів (15 % - Росія, Австралія; 11 % - Китай). Гірничо-металургійний комплекс здатен переробляти щорічно 160 – 170 млн т руди. Нині в експлуатації є 25 родовищ.

Родовища поширені в субпровінціях Українського щита архейського і протерозойського віку та Причорноморсько-Кримсько-Приазовській провінції

кіммерійського віку. Нижче схарактеризовано головні залізорудні басейни та райони.

У *Криворізькому басейні* залізні руди (розвідані запаси 21,8 млрд т) зосереджені в Криворізько-Кременчуцькій структурно-металогенічній зоні, яка простягається на 100 км у субмеридіональному напрямі. Руди містяться головно у стратиформних метаморфізованих відкладах криворізької серії раннього протерозою (смугаста залізорудна формація у джеспілітах - залістистих кварцитах та гіпергенних утвореннях кір звітрювання).

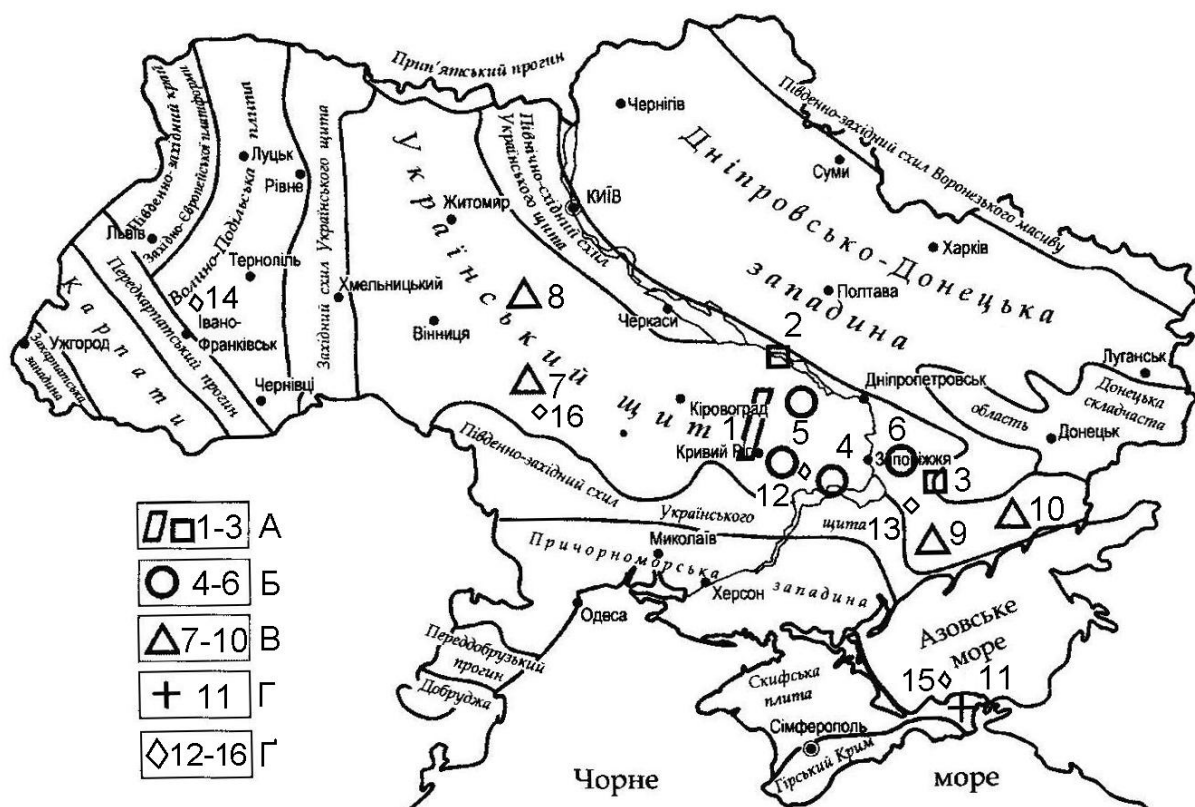


Рис. 1. Схема поширення родовищ заліза та мангану на території України за [17].

А-В – метаморфогенні родовища: А – палеопротерозойські (1 - Криворізький залізорудний басейн; 2 – Кременчуцький залізорудний басейн, 3 - Гуляйпільське родовище); Б – мезоархейські (4 – Білозерський залізорудний басейн; 5 – Придніпровський залізорудний басейн; 6 – Конкський район магнітних аномалій); В – неоархейські (7 – Одесько-Білоцерківський залізорудний басейн; 8 – Володарське рудоносне поле; 9 – Західноприазовська група родовищ; 10 – Маріупольське родовище); Г – осадові родовища в кіммерійських відкладах (11 – Керченський залізорудний басейн); Г – родовища мангану: 12 – Нікопольський манганорудний басейн; 13 – Токмацьке родовище, (осадові голоценового віку); 14 – Бурштинське родовище (осадові і гіпергенні руди міоценового віку); 15 – Керченський мангано-залізорудний басейн (осадові кіммерійські мангано-залізни руди); 16 – Хашуватське родовище (гіпергенні мезо-кайнозойські руди).

Головні типи руд:

- магнетитові кварцити легкозбагачувані (Fe 33,3 – 34,2 %);
- багаті мартитові і гематит-мартитові руди;
- важкозбагачувані окислені залізисті кварцити;
- бурі залізняки кір звітрювання.

Руди містять різні домішки супутніх корисних компонентів (U, Sc, V, Zr, Tr, Au, Th, P, TR), тому можливе їхнє комплексне використання.

Кременчуцький залізорудний район є північним продовженням Криворізької структури. У ньому п'ять родовищ із загальними прогнозними ресурсами 35 млрд т і розвіданими запасами 4504 млн т. За складом руди подібні до криворізьких. На базі цих родовищ працює Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат, проектна потужність якого на рік становить 34 млн т руди.

Білозірський залізорудний район простягається у субмеридіональному напрямі у вигляді смуги шириною 5 – 20 км і довжиною 65 км, тут є три родовища заліза. Вік відкладів ранньопротерозойський, серед руд переважають залізисті кварцити. Розвідані запаси - 0,7 млрд т, прогнозні ресурси - 6 млрд т. Родовища розробляє Запорізький залізорудний комбінат.

Приазовський залізорудний район охоплює Васинівське, Куксунгурське, Гуляйпільське і Маріупольське родовища архейського віку, які не експлуатують і вони є резервною базою сировини для чорної металургії. Загальні запаси - 2958,8 млн т, середній вміст заліза – 27,6 %, руди представлені піроксен-магнетитовими, магнетит-піроксеновими кварцитами з прошарками ультрабазитів.

Одесько-Білоцерківський залізорудний район налічує п'ять невеликих за розміром родовищ [17]. Родовища розміщені в межах Росинсько-Тікицького і Подільського блоків Українського щита. Рудні тіла пластової форми, потужність – 10 - 300 м, довжина 0,3 – 2,0 км. Вміст заліза у кварцитах 25 – 31%.

У **Середньому Побужжі** (Голованівська брила) є родовище, представлене магнетит-карбонатною формацією (вміст загального заліза - 37 %, магнетитового - 29%). Руди самофлюсують – відтак не потребують попереднього збагачення. Підвищені вмісти заліза зафіксовані в корі звітрювання – у середньому 38 %. Південніше, у Одеській області є Ананіївська група родовищ і проявів

ранньопротерозойського віку, де у складі рудних покладів трапляються метаморфізовані кварцові конгломерати з магнетитовим цементом (Фрунзівська ділянка).

Керченський залізорудний басейн розташований у східній частині Кримського півострова. З огляду на нерентабельність експлуатацію родовищ у 1998 р. припинено. У складі цього басейну відомо вісім родовищ: Камиш-Бурунське, Ельтиген-Ортільське, Киз-Аульське, Кетерлезьке, Чегене-Салинське, Заморськ-Піскове, Сім Колодязів, Акмонайське, запаси яких становлять 1 182 млн т. Руди локалізовані серед піщано-глинистих відкладів неогенового віку. Зафіксовано чіткий структурний контроль зруденіння, яке міститься у мульдових, лінійних синклінальних структурах. Переважають оолітові руди, трапляються тютюнові (до 70 % Fe), карбонатні, ікряні і конкреційні. Середня потужність рудних покладів – 6 - 15 м, у центральних частинах мульд - до 25 м.

Зазначимо, що в межах Українського щита на родовищах заліза виявлені зони лужного метасоматозу, з якими пов'язані руди урану й інших супутніх елементів, які можна вилучати.

Україна посідає друге місце в світі (43 % світових запасів) після Південно-Африканської Республіки за загальними запасами **мангану**. Родовища розробляють із 1883 р. Руди оксидні, які легко збагачувати і карбонатні (80 % запасів), що важко збагачувати. Експлуатацію карбонатних руд розпочали лише 1955 р, обсяги їхнього видобування нині становлять не більше 15 % від загального видобутку. Усі родовища зосереджені в Нікопольському манганорудному басейні, головні з них - Марганецьке, Зеленодольське, Орджонікідзенське, Токмацьке у товщах олігоценного віку (рис. 2).

Загальні запаси становлять 2 418 млн т, підтверджені - 2 249 млн т. Середній вміст Mn 23,9 %, руди збагачують на чотирьох фабриках, вміст мангану у концентраті – 34 %. Продукцію постачають на металургійні феросплавні заводи України, частину експортують. Малофосфористі манганові концентрати імпортують із Грузії та Казахстану.

Родовища мангану хащуватського типу у Середньому Побужжі зачисляють до кір звітрювання докембрійських порід щита. Середній вміст мангану становить

близько 30 %. До цього типу належать рудопрояви Солонцівський, Завалівський, Савранський, Грушківський, Новоселівський. Перспективні ресурси мангану цих рудопоявів оцінено у 758 млн т.

Осадові та гіпергенні родовища мангану Західного регіону представлені Бурштинським родовищем в Івано-Франківській області. Руди низької якості, середній вміст Mn у неокислених рудах 0,5 – 30 %, в окиснених – до 40 %. Середній вміст по родовищу - 9,5 %, загальні запаси - близько 2 млн т [17, 32].

Руди хрому в межах України наявні у понад 60 проявах у масивах гіпербазитів Голованівської брили архею (Середнє Побужжя), однак повноцінної мінерально-сировинної база цього виду сировини поки що нема. Хром має надзвичайно важливе значення для металургійної промисловості України, потреби в якому становлять 300 – 330 тис. т на рік. Сьогодні такі обсяги забезпечують завдяки імпорту концентрату Cr_2O_3 із Казахстану (Донський гірничо-збагачувальний комбінат) та Росії (Саранівський гірничо-збагачувальний комбінат) [17].

В Україні попередньо оцінене Капітанське родовище, яке приурочене до однойменного масиву серпентинізованих ультрабазитів. Хромшпінелідові руди формують лінзи, стовпчасті тіла потужністю 0,5 – 8,0 м і довжиною 50 - 150 м. Запаси руд до глибини 300 м – 2,7 млн т, до глибини 600 м – 6,1 млн т, середній вміст Cr_2O_3 - 26,02 %. У лінійних корах звітрювання цього масиву підраховано 6,0 млн т комплексних хром-нікелевих руд, які придатні до безпосереднього плавлення на спорудженому для отримання хромферонікелю Побузькому комбінаті.

Комплексні руди містять також золото (0,7 - 0,9 г/т), платину, супутньо можна видобувати боксит і вермикуліт [17].

Мінерально-сировинна база **титану** повністю забезпечує потреби промисловості України, а також місце в першій десятці серед країн експортерів цього виду сировини. Титанові руди представлені магматогенними, гіпергенними (кори звітрювання) та осадовими (розсипища) родовищами.

Типовим представником магматогенного типу є Стремигородське родовище титан-апатитових руд, розвідане у 1981 р. У плані воно має овальну форму, у

розрізі – лійкоподібну, розміщене у масиві габро-анортозитів Чоповицького масиву коростенського комплексу. Комплексні апатит-ільменітові руди центральної частини родовища містять 6,9 – 8,1 % TiO_2 і 2,8 - 4,9 % P_2O_5 . Промислове зруденіння простежене до глибини 1 200 м. Аналогами цього родовища також є Федорівське, Видиборське, Паромівське. У межах Кіровоградського блока Українського щита (Корсунь-Новоморгородський плутон) розвідане Носачівське родовище. Руди цих родовищ комплексні – апатит-титаномагнетит-ільменітові, апатит-ільменітові, ільменітові, добре збагачуються. Ці родовища можуть стати сировинною базою двох гірничорудних підприємств.

Федорівське родовище за геологічною будовою подібне до Стремигородського і представлене перешаруванням апатит-ільменітових руд у складі розшарованої інтрузії габроїдів. Середній вміст TiO_2 – 6,5 %, P_2O_5 – 2,9 %, V_2O_5 – 0,04 %, наявний також скандій.

У родовищах цього типу містяться домішки Fe, Zr, P. У Приазов'ї фосфоританові руди виявлені у сублужних габроїдах Південнокольчицького комплексу. Титаномагнетитові руди з вмістом TiO_2 відомі в девонських ультрабазитах Покрово-Кирєєвської структури на Донбасі.

Гіпергенні родовища титану представлені кораами звітрювання (потужність від перших до 70 м) рудоносних порід із титан-apatитовою мінералізацією. Родовищем цього типу є Торчинське у габро-норитах Володарськ-Волинського масиву, де в зоні гіпергенезу сформувалася кора звітрювання. Ільменіт свіжий, містить 51,2 % TiO_2 , супутніми компонентами є V і Sc [17].

Розсипні родовища представлені алювіальними, алювіально-делювіальними, озерно-алювіальними, прибережно-морськими мезо-кайнозойськими розсипищами. Вони є сировинною базою для Іршанського гірничо-збагачувального комбінату та Вільногірського гірничо-металургійного комбінату, які виробляють 700 тис. т концентрату в рік.

Найвідомішим родовищем цього типу є Малишівське (Самотканське): це розсипище довжиною 19 км, шириною 2,5 км і потужністю до 35 м. Рудоносні піски сарматського ярусу і полтавської світи. Родовище комплексне, руди містять

ільменіт, рутил, циркон, дистен, ставроліт, дрібні алмази. Із концентрату одержують металевий титан, титановий шлак, титанову губку, а також скляний, формувальний і будівельний пісок. Це один із небагатьох прикладів комплексного освоєння родовищ.

Іршанська група родовищ (Волинський блок Українського щита) представлена плейстоценовими і голоценовими розсипищами заплави і терас р. Ірша та її приток. Поклади пластоподібні, струменистої будови, потужністю 0,5 – 15 м, середній вміст ільменіту 10 – 60 кг/м³. Відомі також інші регіони Українського щита із подібними родовищами титану.

Зазначимо, що мінерально-сировинна база титану в Україні є унікальною, оскільки родовища містять значну кількість супутніх компонентів, які успішно можна комплексно вилучати. Передбачене будівництво Стремигородського ГЗК для видобування і збагачення комплексних апатит-ільменітових руд. Це дасть змогу забезпечити потреби України в титані, апатит-фосфатній сировині, ванадії, скандії та інших компонентах і надавати експортні поставки на світовий ринок [17].

До групи чорних металів також зачисляють *ванадій*. Україна поки що не має власних родовищ цього металу. Його можна видобувати супутньо з комплексних руд Стремигородського та Торчинського корінних родовищ, Малишівського розсипного родовища та з руд уран-ванадій-скандієвого Жовторічанського родовища. Перспективними джерелами ванадію можуть бути бурозалізнякові руди Керченського басейну, кварц-слюдяні сланці Кривбасу, графітоносні сланці, кори звірювання докембрійських базит-ультрабазитових комплексів Українського щита [17].

Контрольні питання

1. Назвіть головні геолого-промислові типи родовищ заліза.
2. Схарактеризуйте геолого-структурне положення Криворізького залізорудного басейну.
3. Головні типи промислових руд заліза.
4. Особливості експлуатації залізорудних родовищ України.
5. Умови формування, типи руд Керченського залізорудного басейну.

6. Промислові кондиції та особливості збагачення залізних руд.
7. Роль України на світовому ринку чорних металів.
8. Перспективи і напрями розвитку мінерально-сировинної бази заліза.
9. Перечисліть головні критерії прогнозування родовищ заліза.
10. Головні залізорудні формації та їхня характеристика.
11. Значення мінерально-сировинної бази заліза для економіки України.
12. Які головні риси геологічної будови та головні типи руд корінних і розсипних родовищ титану.
13. Назвіть головні види продукції, яку отримують із титанового концентрату.
14. У чому суть комплексності корінних родовищ титану.
15. Охарактеризуйте головні титаноносні провінції України.
16. Головні геолого-промислові типи родовищ мангану.
17. Сучасний стан мангановидобувної промисловості України.
18. Місце України на світовому ринку мангану.
19. Значення хрому для промисловості та перспективи формування мінерально-сировинної бази хрому в Україні.

Кольорові метали

Мінерально-сировинна база кольорових та легувальних металів України представлена родовищами та рудопроявами таких хімічних елементів: алюмінію, міді, магнію, свинцю, цинку, нікелю, кобальту, молібдену, олова, вольфраму, рідкісних та рідкісноземельних металів (літій, тантал, ніобій, ітрій, цирконій, гафній, скандій).

Алюміній належить до стратегічно важливих видів сировини будь-якої країни, відтак держава приділяє значну увагу розвитку і становленню власної мінерально-сировинної бази алюмінію. Наголосимо, що наявні родовища та рудопрояви алюмінієвих руд за попередньою оцінкою якісних показників руд не можуть конкурувати із високоякісною імпортованою сировиною. Це означає, що видобування та збагачення алюмінієвих руд із використанням наявних технологічних схем є нерентабельним.

Головні перспективи пов'язують із Високопільським рудним полем залізистих бокситів (Дніпропетровська обл.), загальні ресурси якого оцінюють у 72 млн т, а розвідані запаси — 17 млн т.

Перспективним джерелом алюмінію можуть стати алуніти Закарпаття за умови їхнього комплексного освоєння. Сьогодні розвідано (перебуває на балансі) два родовища - Біганське (розвідані запаси - 290,3 млн т) та Берегівське (запаси - 51,4 млн т). Варто зазначити, що у межах Берегівського рудного поля відомо близько 10 родовищ та рудопроявів алунітів, які у перспективі можуть стати промисловими об'єктами.

Програмою розвитку мінерально-сировинної бази передбачені детальні розвідувальні роботи комплексних алуніт-барит-золото-поліметалевих руд Біганського родовища, розшукові роботи у Приазов'ї. Необхідні геологічне довивчення та оцінка запасів високозалізистих бокситових руд Високопільського та Смілянського родовищ і розробка ефективних технологічних схем збагачення низькосортних руд, що містять алюміній [17,32].

Ще одним надзвичайно важливим металом є *мідь*, річні потреби якого в Україні становлять близько 170 тис т. Україна на разі не має жодного промислового родовища, проте дослідження останніх років дають змогу стверджувати, що в Україні є всі геолого-економічні передумови створення власної мінерально-сировинної бази міді. Головні перспективи поки що пов'язують із самородною мідною мінералізацією Рафалівського та Гірницького рудних вузлів Волині. Рудні комплекси локалізовані у траповій формації. Ще одним перспективним міденосним регіоном може стати Донбас, де в межах південно-західного крила Бахмутської улоговини виявлено промислову мідну мінералізацію вірогідно формації мідисних пісковиків і сланців.

Головним завданням на найближчу перспективу є проведення розшукових та розшуково-оцінювальних робіт на Рафалівському та Гірницькому рудних вузлах для підготовки до промислового освоєння родовища з орієнтовними запасами 1 млн т. міді. Необхідно також виконати геолого-економічну оцінку перспективних рудопроявів Бахмутської улоговини.

Мінерально-сировинна база *магнію* представлена родовищами доломіту, магнієво-калійних солей, бішофіту, магнезиту та гідромінеральними ресурсами солоних озер і морської води. Зазначимо, що металевий магній отримують лише із соляних родовищ та морської ропи.

На державному балансі є два родовища солей Передкарпаття (Калуш-Голинське та Стебницьке) і три родовища ропи (Сиваське, оз. Сасик-Сиваш та Старе).

Наявна мінерально-сировинна база повністю задовольняє потреби держави в металевому магнії з огляду на те, що щорічно підприємства України виробляють близько 10 тис. т металевого магнію, з яких 8 тис. т іде на експорт.

Свинцево-цинкові родовища давно відомі в кількох регіонах України — Закарпатті, південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини, Нагольному кряжі. Головні перспективи пов'язують із Мужієвським золото-поліметалевим та Біганським комплексним алуніт-барит-поліметалевим родовищем у Закарпатті (запаси 381,1 тис. т цинку та 120,2 тис. т свинцю), Біляївським родовищем у Харківській обл. (запаси у межах одного блоку 618 тис. т цинку та 265 тис. т свинцю), Бобриківським золото-поліметалевим родовищем на Донбасі.

Мінерально-сировинна база *нікелю і кобальту* представлена родовищами, які містяться в корах звітрювання масивів ультраосновних порід (гіпербазитів). Вони зосереджені у двох районах: у Середньому Побужжі та Середньому Придніпров'ї (Дніпропетровська обл.). Перспективними також є Красногірсько-Житомирська зона та Приазов'я.

Кобальт, зазвичай, не утворює самостійних родовищ, його вилучають із нікеленосних руд під час їхнього збагачення. Таке підприємство в Україні є – це Побузький феронікелевий комбінат, який має технологію комплексного збагачення нікеленосних кір звітрювання. Для його забезпечення сировиною необхідно провести розвідку в межах Західнолащівської та Північнолиповеньківської ділянок у Побужжі та розшуково-оцінювальні роботи на ділянках поблизу Побузького комбінату, де виявлено кілька перспективних об'єктів із ресурсами близько 52 тис. т.

Передбачене вивчення технологічних властивостей мідно-нікелевих сульфідних руд Прутівського родовища, з руд якого ще можна отримувати мінерали платинової групи, та комплексних сульфідних руд інших родовищ України.

Рідкісні та рідкісноземельні метали

Головною провінцією, де поширені руди рідкісних та рідкісноземельних металів (Li, Rb, Cs, Be, Ta, Nb, Zr, Hf, Tr, Y, Sc, Sn, W, Mo, Hg, Sb, Ge, Tl, Cd), є Український щит.

Власних родовищ **молібдену** в Україні наразі не виявлено, і сировину імпортують головно із країн СНД. Однак у межах Українського щита є перспективні площі з відповідними рудопроявами. Це Вербинський і Устинівський рудопрояви в північно-західній частині Українського щита, де зафіксована вкрапленість і гнізда молібденіту, кварцові жили з молібденітом у грейзенах апікальної частини Устинівського масиву, а також Східносергіївський рудопрояр у Середньому Придністров'ї з кварцовими жилами, де виявлена молібден-вольфрамова мінералізація.

У Середньоприазовському блоці Українського щита відшукано низку рудопоявів молібдену, вольфраму, бісмуту, свинцю, що приурочені до субвулканічних структур.

Передбачено продовжувати розшукові та розшуково-оцінювальні роботи на перспективних рудопроявах Полісся – Устинівському, Високому та інших, завершити розвідувальні роботи на Вербинському родовищі, передати його до промислової експлуатації. На Східносергіївському родовищі необхідно завершити бурові роботи, технологічні випробування і виконати геолого-економічну оцінку.

Головні перспективи щодо розвитку мінерально-сировинної бази **олова** пов'язують із рудопроявами Західний, Кар'єр, Гірниче в межах Суцано-Пержанської зони, де з рідкіснометалевими гранітами і метасоматитами відомі прояви колумбіт-каситеритової розсипної мінералізації. На цих об'єктах необхідно провести комплекс бурових, мінералого-петрографічних і технологічних досліджень.

У Середньому Приазов'ї та на Кіровоградщині визначено низку рудопроявів *вольфраму* скарнового типу, які потребують проведення розшукових робіт із використанням літохімічних методів та геофізичних досліджень, проходження поверхневих гірничих виробок, буріння.

Мінерально-сировинна база *літію* представлена практично підготовленими до експлуатації Шевченківським родовищем літєвих руд у Запорізькій обл. (Приазов'я) та розвіданим Полохівським родовищем літію (кварц-мікроклін-альбіт-петалітова та кварц-мікроклін-альбітова мінералізація) у Кіровоградській обл. Родовища і прояви літію пов'язані з рідкіснометалевими гранітними пегматитами протерозойського віку, відомі прояви сподуменовмісних пегматитів, літєносних гранітів і грейзенів [17].

Україна має значні ресурси *танталу і ніобію*, які є в північно-західній частині Українського щита, у межах Кіровоградського блока та в Приазов'ї. Найліпше вивчено рудопрояви Приазов'я, що мають значні ресурси і запаси, а також сприятливі гірничо-геологічні та гідрогеологічні умови для їхньої розробки. Комплексне використання цих запасів (супутнє вилучення цирконію, нефеліну, польового шпату) може повністю забезпечити потреби України в цій сировині.

Найдосконаліше вивчено Мазурівське родовище, розташоване в Донецькій обл. поряд з Донецьким хіміко-металургійним заводом. Триває розвідка для підготовки родовища до промислового освоєння, отримано приріст промислових запасів категорії С₁.

Значний ресурсний потенціал мають недостатньо вивчені кори звітрування по метасоматитах Суцано-Пержанської зони, де разом з ніобієм наявні рідкісні землі, тантал та інші метали.

Невеликі за розмірами, проте з високим вмістом танталу (0,10 - 0,15 %), рудопрояви знайдено на Кіровоградщині в межах Ганнівсько-Звенигородської зони (Мостове, Копанки, Вись та ін.).

У майбутньому передбачений приріст запасів промислових категорій за умов комплексного освоєння Мазурівського родовища, проведення розшукових і розшуково-оцінювальних робіт у Суцано-Пержанській зоні

для визначення промислового значення кір звітрювання з рідкіснометалевим комплексним зруденінням; оцінювання прогнозних ресурсів Ганнівсько-Звенигородської зони та виявлення запасів категорії С₂.

Промислова *берилієва* мінералізація на Пержанському родовищі фенакіт-гентгельвінової формації пов'язана з метасоматично зміненими сублужними гранітами пержанського комплексу (середній вміст BeO - 0,55 %). Руди містяться у зоні довжиною до 5 км, шириною 35 - 100м. Передбачено комплексну розробку родовища до глибини 70 м відкритим способом.

Україна має унікальні родовища *скандію*, запаси якого оцінені в таких комплексних родовищах: Жовторічанському (уран-ванадій-скандієві метасоматити), Стремигородському і Торчинському (апатит-титаномагнетит-ільменітові руди) та Злобицькому розсипному родовищі ільменіту [17, 54].

Мінерально-сировинна база *ртуті* охоплює кіновар-кварц-дікітові родовища (Микитівське, Костянтинівське) та ртутьвмісні сульфідні (Єсаулівське) родовище Донбасу. Вулканогенні родовища ртуті відомі в Закарпатті (Вишківське рудне поле).

Одним із найбільших у світі є Микитівське родовище ртуті, з якого упродовж останніх ста років видобуто близько 32 млн т руди. У 1995 р. експлуатація цього родовища була призупинена з огляду на зменшення запасів високоякісних руд та зменшення попиту на цей метал. Запаси ртуті становлять 25 тис. т, прогнозні ресурси – близько 2 тис. т [17]. Зруденіння контрольоване брахіантиклінальними структурами і міститься в аргілітах, пісковиках, вапняках середнього карбону. Рудні мінерали представлені кіноварю, антимонітом, арсенопіритом, піритом, марказитом. Вміст ртуті у рядових рудах - 0,04 - 0,2 %, у багатих - 0,2 - 1,0 %. Супутнім компонентом є сурма (вміст - 0,4-1,0 %), який не вилучали з руди через технологічні проблеми. У геоструктурному плані подібним до Микитівського є Костянтинівське родовище, яке відрізняється меншими запасами (2 тис. т металу) і мономінеральним характером зруденіння. Єсаулівське срібно-поліметалеve родовище міститься у вуглецевистих вапняках, зонах анкерит-кварцових прожилків. Руди містять сфалерит, галеніт, буланжерит, бурноніт, тетраедрит, пірит, самородне золото. Вміст металу в рудах порівняно невеликий – $3,65 \cdot 10^{-3}$ %.

Вишківське рудне поле представлене родовищами Боркут та Грендеш. Родовище Боркут розташоване у приконтактовій частині інтрузії кварцових діорит-порфіритів і представлене згідними, січними рудними тілами, у яких кіновар дрібнокристалічна (0,02 - 0,005 мм). Руди вкраплені, смугасті, масивні, прожилкові, плямисті. Родовище не експлуатують, оскільки запаси вичерпані, усього видобуто 800 т ртуті [17].

Родовище Грендеш представлене серією зближених мінералізованих тріщин у зоні розлому, яка поширена в зоні енто- й екзоконтакту інтрузії. Головні мінерали: кіновар, марказит, метацинабарит, пірит, сфалерит, галеніт, халькопірит. Розмір рудних тіл не перевищує кількох метрів, запаси ртуті незначні.

Цирконій і гафній мають близькі фізико-хімічні властивості (вогнетривкість, інертність тощо). Гафній не має власних мінералів, але є постійною домішкою в мінералах циркону за середнього співвідношення їхніх оксидів 1:50.

Власні потреби промисловості України у 1998 р становили 90 т цирконію за його виробництва 180 т. У 2006 - 2010 р. прогнозували збільшення виробництва цирконію до 360 т. Запаси ZrO_2 в надрах України становлять близько 15 % світових [17, 54].

Державним балансом враховані сім розсипних родовищ цирконію (Малишівське, Вовчанське, Воскресенське, Тарасівське, Краснокутське, Маріупольське, Мокрі Яли). На запасах Малишевського розсипного родовища давно працює Вільногірський гірничо-металургійний комбінат, який постачає цирконові концентрати та продукти їх первинної переробки.

Рідкісні землі та ітрії

Попит на ***рідкісні землі та ітрії*** постійно зростає не лише в Україні, а й в усьому світі. Український щит є найбільшою в Європі рідкісноземельною металогенічною провінцією, родовища якої пов'язані із лужними сієнітами (Азовське, Анадольське, Петрово-Гнутівське), польовошпатовими уранорудними метасоматитами (Северинівське, Лозоватське, Калинівське), корама звітрювання (Хашуватське, Азовське) [17, 54]. Головним об'єктом є Азовське родовище

рідкісних земель у Приазов'ї (ресурси руди до глибини 300 м – 56 млн т), яке планують передати в експлуатацію. Також перспективні кори звітрювання Сущано-Пержанської зони.

Контрольні питання

1. Назвіть галузі промисловості, де використовують кольорові та легувальні метали.
2. Схарактеризуйте головні геолого-промислові типи родовищ свинцю та цинку.
3. Головні геолого-промислові типи родовищ алюмінію та міді.
4. Назвіть еталонні родовища кольорових металів світу.
5. Дайте характеристику сучасного стану мінерально-сировинної бази кольорових металів світу.
6. Головні геологічні методи, які використовують для розшуків родовищ кольорових металів.
7. Головні способи видобування та збагачення руд, що містять кольорові метали.
8. Промислові показники і кондиції родовищ кольорових металів.
9. Де в Україні зосереджені гірничо-збагачувальні підприємства, які можуть переробляти руди кольорових металів?
10. Стан ринку кольорових металів світу. Головні країни експортери та динаміка зміни цін на світових біржах кольорових металів.
11. Послідовність дій на шляху від проявів корисної копалини до економічної оцінки родовища на прикладі родовищ кольорових металів.
12. Схарактеризуйте мінерально-сировинну базу свинцю та цинку.
13. Родовища рідкісних та рідкісноземельних металів. Сучасний стан і база майбутнього розвитку.
14. Мінерально-сировинна база магнію і ртуті.
15. Берилій і його мінерально-сировинна база в Україні.
16. Стан ринку кольорових і рідкісних металів в Україні.

Мінерально-сировинна база дорогоцінних металів та алмазу

Державними програмами і завданнями розвитку мінерально-сировинної бази України на перші десятиріччя XXI ст. благородні метали та алмази як стратегічна сировина розглянуті разом [17, 32]. Геологічна будова території України, металогенічні дослідження свідчать про високі перспективи її золотоносності й алмазоносності, проте в аспекті створення відповідної мінерально-сировинної бази вона ще недостатньо вивчена.

Дослідження, проведені останніми десятиліттями, привели до виявлення нових родовищ і перспективних проявів золота, що зосереджені у трьох провінціях: у Карпатах, на Українському щиті і в Донбасі. У Карпатській провінції розвідане Мужієвське золото-поліметалеве родовище (запаси - понад 55 т золота) та золоторудне родовище Сауляк (запаси - 35 т золота категорії P_1 і 65 т категорії P_2). Перше приурочене до неогенової експлозивної структури і сформувалося на поствулканічній гідротермальній стадії. Вміст Au – 4,5 - 15 г/т, Ag – 3,1 – 6,0 г/т, Pb – 2,1 %, Zn – 5,4 %. Родовище Сауляк представлене кварц-карбонатними жилами. Вміст золота в рудних тілах - 5 – 10 г/т, Ag – до 30 г/т [17, 49, 54]. За попередніми оцінками ресурси Карпатської провінції становлять 400 т золота, 3,5 тис. т срібла, 5,5 млн т свинцю та 5,3 млн т цинку.

У Донецькій провінції (Бобриківське рудне поле) золото приурочене до брахіантикліналі, складеної псамітовими й алевритовими відкладами нижнього-середнього карбону, контрольоване розломами. Вміст Au – 2 - 9 г/т, Ag – до 30 г/т.

Загальні прогнозні ресурси провінції Українського щита оцінюють у 2 400 т золота. Передбачають, що у родовищах Клинівському, Майському, Юріївському, Сергіївському, Балка Золота зосереджено 620 т золота. Перечислені родовища наявні у докембрійській кристалічній основі архейського і протерозойського віку.

Клинівське і Юріївське родовища містяться у Кіровоградському геоблоці, де входять до складу полів метаморфізованої флішоїдної метаграувакової формації і супутніх гранітоїдів ранньопротерозойського віку. Рудні поля контрольовані глибинним субмеридіональним Кіровоградським розломом, рудні тіла

структурами нижчих порядків. Золото вільне, належить до золото-кварцової формації, асоціює з арсенідами, вихід золота із руд високий. У Кіровоградському блоці значна кількість проявів золота за умов належного вивчення можуть перейти у ранг родовищ.

Родовища подібного типу можна очікувати у Волинському та інших протерозойських геоблоках Українського щита. Зазначимо, що з цими родовищами в розломних структурах асоціюють прояви урану метасоматичного типу, рідкісних і рідкісноземельних металів.

Майське родовище розташоване в межах архейського Подільського геоблока Українського щита, проте вік його формування ранньопротерозойський. Рудні зони також приурочені до розломів, вміст золота - від 1 до 70 г/т. Золото самородне, вільне, співвідношення золота до срібла 7:1.

До архейських зачисляють родовища Сергіївське, Балка Золота, Сурозьке, які контрольовані зонами розломів. Сергіївське родовище розташоване у розломній зоні, яка простежена за інтенсивним розсланцюванням порід, однак сама золото-мідно-молібденова мінералізація пов'язана з метаморфізованими вулканітами [13].

Середній вміст золота в рудах Сергіївського родовища – 7 - 8 г/т, у родовищі Балка Золота - 6,2, Балка Широка – 4 - 7, Сурозькому - 4,66 г/т (срібла 7,72 – 12,78 г/т) [17].

Зазначимо, що розвідка більшості названих родовищ не завершена, до промислового освоєння підготовлені тільки Мужієвське, Бобриківське і Клишівське.

Сумарний ресурсний потенціал золота корінних родовищ України становить 3 200 т.

У породах чохла Українського щита відомі невеликі концентрації золота, пов'язані з кораами звітрювання флюїдизатно-експлозивних порід мезо-кайнозойських розсипищ (верстви Виржинівського у Кіровоградському блоці), дрібне золото виявлене у пляжових відкладах Азовського і Чорного морів.

Срібло, зазвичай, супроводжує золоторудні та поліметалеві родовища переважно молодого віку. Виділяють Карпатську та Донецьку сріблоносні

провінції. У першій міститься Квасівське родовище срібла, Біганське поліметалеве, Мужієвське, Берегівське золото-поліметалеві родовища. Промислова срібна мінералізація фіксована у ртутно-поліметалевих родовищах (Грендеш). Донецька провінція представлена Жуківським родовищем срібла, Єсаулівським срібно-поліметалевим та Бобриківським золото-поліметалевим родовищами.

У родовищах срібла фанерозойського віку загальні ресурси оцінюють у 7 тис. т.

Квасівське родовище міститься у крайовій частині вулканічної структури, зруденіння прожилково-вкраплене, вміст срібла у рудах – 20 - 400 г/т, золота - 1 г/т. Срібло самородне.

У Жуківському родовищі золото прожилково-вкраплене і жильне. Срібло у вигляді емульсійної вкрапленості у галеніті. Вміст срібла - від 30 до 1 834 г/т.

На Бобриківському родовищі вміст срібла сягає 320 г/т, співвідношення Au/Ag у рудних тілах 1:7 – 1:10. Запаси срібла категорії C₁ до глибини 140 м – 21 т, прогнозні ресурси категорії P₃ – 2500 т.

Платиноїди представлені проявами у докембрійських мафіт-ультрамафітових комплексах Українського щита. Ресурси на Прутівському мідно-нікель - колчедановому родовищі оцінюють у 10,8 т. На Волині платина асоціює із самородною міддю трапової формації (ділянка Жиричі). Вміст платини - 1,5 г/т, окрім самородної міді тут також є золото і срібло. У Кривбасі платиноїди виявлені в ультрамафітових і залізорудних формаціях. На Українському щиті вони також є у калішпатових рідкіснометалевих метасоматитах, рудоносних скарнах Середнього Побужжя, вугленосних червоних відкладах і метасоматитах Донбасу (вміст паладію до - 2 г/т), корах звітрювання базит-ультрабазитових масивів Українського щита. Відомі також знахідки платиноїдів у циркон-ільменітових розсипищах (до 2 г/т). Наявна геолого-мінералогічна інформація дає підстави говорити про можливість існування на території України промислових родовищ платиноїдів.

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте структурно-тектонічну позицію головних золотоносних провінцій України.
2. Золоторудні та поліметалеві родовища Закарпаття. Структурно-речовинна характеристика.
3. Родовища золота Українського щита.
4. Родовища золота Донбасу. Загальна характеристика.
5. Головні прогнозно-розшукові критерії золотого зруденіння.
6. Родовища срібла і комплексні родовища, які містять срібну мінералізацію.
7. Геологічні передумови та перспективи існування родовищ платини в Україні.
8. Дайте характеристику головних золоторудних формацій.
9. Головні золотоносні геологічні формації.
10. Золотоносні структури Українського щита.
11. Роль розломів і метасоматозу у формуванні золоторудних родовищ.
12. Дайте характеристику світового ринку золота.

Мінерально-сировинна база алмазу

Останніми десятиліттями підвищений інтерес до *алмазу* зумовлений не лише його естетичними властивостями, а й технологічними. Лише перші відсотки від усього обсягу природних алмазів використовують у ювелірній промисловості й у банківській справі. Лівову частку природних алмазів використовують як технічну (абразивну) сировину завдяки його високій твердості.

На підставі результатів геологічних, геофізичних та інших досліджень територія України є перспективна з погляду можливої наявності родовищ алмазів різних типів. Здебільшого це стосується Українського щита. Дослідження сприяли виявленню потенційно перспективних алмазоносних структур і проявів, однак промислових родовищ поки не виявлено. Це пояснюють недостатніми обсягами проведених розшуково-розвідувальних робіт.

Головними породами, які містять корінні родовища алмазів, є кімберліти. Прояви цих порід виявлені у трьох регіонах України: у Східноприазовському блоці та на його схилах, у центральній частині Українського щита (Кіровоградський блок) та в межах південно-західного занурення Східноєвропейської платформи (Кухотсько-Серхівська площа), де біля с. Кухотська Воля у 1975 р. виявлений перший прояв кімберлітів. У цей час відшукано кімберлітові трубки і дайки у Східному Приазов'ї на межі з Дніпровсько-Донецькою западиною. Пізніше кімберліти знайдено біля м. Кіровограда (Щорсівська і Лелеківська ділянки). Наголосимо, що ці породи під іншою назвою були відомі раніше.

Після відкриття всесвітньо відомого родовища алмазів Аргайл в Австралії, пов'язаного з лампроїтами, подібні породи описані й на Українському щиті [27]: їх зачисляють до лужно-основних і ультраосновних порід. Сформувався ряд споріднених алмазоносних формацій (кімберліти, лампроїти), до якого близькі також карбонатити.

Алмази (лонсдейліти) трапляються і в сублужних лейкократових флюїдизатно-експлозивних породах [80], які дослідники пов'язують зі структурами космічного походження – астроблемами [16]. У межах України в складі конгломератів рифею (білокоровицька світа), у сучасних пляжових відкладах Чорного та Азовського морів, в алювіальних відкладах Дністра та інших річок виявлені алмази осадового походження. Особливе місце посідають алмази Кокчетавського типу у гнейсах флішоїдно-метаграувакової формації [80].

Отже, в Україні виявлені алмази всіх типів, однак поки що не зафіксовані промислові родовища. Значний внесок у дослідження алмазоносності України зробили геологи Державної геологічної служби і наукових організацій, зокрема, учені НАН України, Львівського національного університету імені Івана Франка академік В.С. Соболев, професори О.П. Бобрієвич, З.В. Бартошинський та інші, які брали участь у відкритті та вивченні родовищ алмазів Якутії (Росія).

На думку фахівців, першочергові комплексні розшуково-оцінювальні роботи варто зосередити в межах південно-східної окраїни Східноєвропейської платформи, на схилах Українського щита й у межах бортів Дніпровсько-

Донецької, Прип'ятської западин та інших структур. Однак сьогодні охопити всі ці ділянки розшуковими роботами неможливо, тому треба зосередити увагу на відомих перспективних площах, де проведені попередні дослідження [17].

Контрольні питання

1. Назвіть головні галузі використання алмазу.
2. Історія алмазодобувної промисловості світу. Найвідоміші кристали алмазу та їхня доля.
3. Схарактеризуйте головні алмазодобувні провінції світу.
4. Головні геолого-промислові родовища алмазів та умови їхнього формування.
5. Які передумови розшуків алмазів та головні розшукові методи.
6. Стан алмазної проблеми в Україні. Головні регіони та перспективні площі.
7. Схарактеризуйте сучасний стан світового ринку алмазів. Головні країни - експортери та споживачі алмазів.
8. Головні морфологічні типи алмазів.

Неметалеві корисні копалини

Головними галузями промисловості України, що споживають неметалеві корисні копалини, є гірничо-металургійна та гірничо-хімічна промисловості, агропромисловий комплекс, цукрова, будівельна, харчова промисловість, медицина тощо.

Україна забезпечує потребу в сировині для металургійної промисловості (вапняки, доломіти, кварцити, вогнетривкі глини, лужноземельні бентоніти).

Найбільшими споживачами *плавикового шпату* (флюориту) є заводи, що випускають феросплави, а також металургійні комбінати, заводи важкого машинобудування, суднобудівні та алюмінієві підприємства Донецької, Дніпропетровської, Запорізької та Миколаївської областей. Незважаючи на наявність власних родовищ плавикового шпату, Україна імпортує цю сировину.

Головними є два родовища плавикового шпату – Бахтинське родовище у Придністер'ї, запаси якого становлять 18 млн тонн, і Покрово-Кирейвське у Приазов'ї, пов'язане з карбонатитовим комплексом, де немало рідкісних

елементів ітрієвої та церієвої групи та два родовища з вмістом супутнього фтору в апатиті – Стремигородське і Новополтавське [17, 55].

В Україні відомо 14 родовищ *флюсових вапняків*, загальні запаси яких становлять 2,5 млрд т. На державному балансі є вісім родовищ *доломіту*, з яких три розробляють.

Промисловість України потребує високоякісних *конверторних доломітів*, загальний обсяг запасів яких становить 400 млн т, однак промислових з них – усього 36 млн т.

Потреби у *бентонітових глинах* українських металургійних підприємств становлять 500 - 560 тис. т на рік. Металургійні підприємства України як формувальні використовують бентонітові глини Дашуківської ділянки Черкаського родовища, однак вони не придатні для виробництва котушів із залізородних концентратів, тому для цих цілей глини імпортують з Азербайджану.

З огляду на це необхідно розвідати Ріпкінську ділянку Черкаського родовища, глини якої подібні до азербайджанських бентонітів, та провести розвідку першочергового блока Киштинської ділянки в Закарпатті [17, 32, 55]. Тут же наявні немалі запаси палигарськітових глин.

Вогнетривку сировину дотепер експлуатують на родовищах Чав'ясівське (запаси 42 млн т) та Новоселицьке (залишок балансових запасів – 101 тис. т). Сировина низькосортна, собівартість добування зростає, тому в перспективі планують провести роботи з нарощення запасів на Володимирівському родовищі каолінів та Полозькому родовищі вогнетривких глин. Передбачене проведення розвідки Рижанівського (Черкаська обл.) і Балашівського (Кіровоградська обл.) родовища, де очікувані запаси – 20 і 10 млн т відповідно.

В Україні розвідано Правдинське родовище *тальк-магнезиту* (Дніпропетровська обл.), розробка якого дасть змогу замінити імпортований магнезит. Передбачають, що у процесі збагачення руд цього родовища можна отримувати високоякісний і цінний тальк.

Головним завданням є проведення розвідувальних робіт у межах Побузького рудного району (Кіровоградська та Миколаївська області), спрямованих на заміну імпортованої сировини цього різновиду на власну.

До *високоглиноземистої сировини* зачисляють силіманіт, дистен, андалузит. Сьогодні Україна не має власної мінеральної бази цієї сировини, проте відомі перспективні прояви її в Приазов'ї та північній частині Житомирської обл. (Сущано-Пержанська зона). Імпорт високоглиноземистої сировини становить 38 тис. т щороку. Значні ресурси зосереджені в докембрійських комплексах Українського щита (Драгунське корунд-силіманітове родовище, Смирновський та Андріївський прояви Приазов'я, Сущанське родовище дистену, Соломійвське родовище гранат-силіманітових руд).

Найперспективнішими є Сущанське родовище дистену, прогнозні ресурси якого становлять близько 27 млн т, та Соломійвське із прогнозними ресурсами силіманітової руди 12,8 млн т.

Сировина для гірничохімічного та агропромислового комплексів

Сьогодні з багатьох різновидів мінеральної сировини для цих комплексів промислове значення мають комплексні апатит-ільменітові, апатитові й фосфоритові руди та калійні солі, оскільки ця сировина є основою для виробництва мінеральних добрив. Загальна площа орних земель України – 27,5 млн га. Підраховано, що річні втрати ґрунтів становлять приблизно 1 млн т діючої речовини в перерахунку на P_2O_5 .

Сучасну потребу галузей економіки у фосфорній сировині оцінюють у 2,3 - 2,8 млн т за рік у розрахунку на 100 % P_2O_5 (далі – у перерахунку на оксид фосфору), тобто 6 - 7 млн т кондиційного апатитового концентрату. Із власних родовищ можна забезпечити тільки частину потреби у фосфорних добривах. Обсяги ввезення кольського апатитового концентрату різко зменшуються з огляду відпрацювання основних запасів, які видобуваються відкритим способом на Кольському півострові в Росії. Імпортують фосфоритові концентрати країн Північної Африки та Близького Сходу, які містять підвищені концентрації кадмію, урану, торію та інших шкідливих компонентів.

Загальні запаси апатитових руд України становлять 79,1 млн т фосфорного ангідриду і вони майже повністю зосереджені у двох родовищах – Стремигородському та Новополтавському.

Поблизу Стремигородського родовища є менші за обсягами, але поки що недостатньо вивчені родовища таких самих руд, вони залягають на меншій глибині й потребують значно менших капітальних вкладень для розробки. Найліпші з них – Видиборське і Федорівське з можливими запасами в обсязі 15 млн т у перерахунку на P_2O_5 за його середнього вмісту 3,2 % [17, 32, 55].

Апатитові родовища України поки що не можуть бути освоєні. Вирішити питання можна завдяки розробці родовищ *зернистих фосфоритів*, які були відкриті на Волині у 1983 - 1995 р. Державним балансом враховані три родовища власне фосфоритових руд (Ратнівське, Осиківське, Жванське) і три комплексні родовища із загальними запасами категорій А+В+С₁ 386,5 млн т руди.

Калійну сіль також головно застосовують у виробництві мінеральних добрив (калійних і комплексних). Внутрішня потреба України у калії – 2 млн т (у перерахунку на оксид калію).

Одна з найбільших у світі провінцій калійних руд сульфатного типу (найцінніші калійні руди) розташована в Передкарпатті. Розвідані запаси її становлять майже 3,4 млрд т, вони переважно зосереджені у двох (усього 13) родовищах – Стебницькому та Калуш-Голинському, обсяг запасів яких становить, відповідно, 0,9 та 0,5 млрд т.

Оснаними роками калійні солі в невеликих кількостях видобувають лише в межах Калуш-Голинського родовища. На Стебницькому родовищі експлуатації не ведуть. Пояснення цьому – низка економічних чинників та екологічні проблеми, пов'язані з експлуатацією соляних руд.

Запаси більшості родовищ визначено ще у 1948 - 1960 рр. і вони відповідають лише прогнозним ресурсам та частково – попередньо розвіданим. Тому передбачено провести генеральну переоцінку запасів, особливо це стосується ділянок зі сприятливими гірничо-геологічними умовами експлуатації, та завершити розвідку і затвердження запасів ділянки "Пійло" в обсягах не менш ніж 40 млн т.

Україна належить до числа світових лідерів за запасами *самородної сірки*, державним балансом враховано десять родовищ із загальними запасами 195,8 млн т. Річна потреба України в самородній сірці для виробництва 98 % сірчаної кислоти (за загальної потужності виробництв 6 млн т) становить 2 млн т.

Усі запаси та прогностичні ресурси самородної сірки пов'язані з Передкарпатським сірчанним басейном, який є основним джерелом добування сірки для агрохімічної промисловості.

Сьогодні єдине порівняно рентабельне джерело добування сірки в Україні – Язівське родовище, залишкові запаси сірки в якому становлять 16 млн т, технологічні – 6,4 млн т; у цьому разі собівартість сірки становить 85 дол. США за 1 т за світової ціни 40 - 60 дол., що аж ніяк не відповідає потребам промисловості та є нерентабельним. Отже чином поки що за наявної технології економічно нерентабельно видобувати сірку відкритим та підземним способами, оскільки цю сировину успішно і дешевше отримують у ході переробки нафтопродуктів, сульфідних руд та іншими способами.

Родовища *натрієвої солі* відомі в Донецькому, Дніпровсько-Донецькому, Закарпатському, Передкарпатському, Переддобруджинському соленосних басейнах. Відповідають промисловим кондиційним показникам озерно-морські родовища у Криму.

У Донецькому басейні експлуатують Артемівське (запаси – 13 702 621 тис. т), Слов'янське (запаси – 889 852 тис. т), Новокарфагенське (запаси – 477 734 тис. т). У межах Дніпровсько-Донецької западини відомі родовища Єфремівське (запаси – 390 678 тис. т), Роменське (запаси – 435 900 тис. т). У Закарпатському басейні експлуатують Солотвинське родовище із запасами 347 708 тис. т. Запаси Передкарпатського соленосного басейну становлять 248 705 тис. т, Переддобруджинського басейну – понад 3 млрд т, Сиваського та Сасик-Сиваського родовищ у Криму – 90 тис. т.

Гірничо-технічна сировина

Мінерально-сировинна база гірничо-технічної сировини охоплює родовища абразивної, електро- та радіотехнічної сировини, мінеральних сорбентів, сировини для фарфоро-фаянсової та скляної промисловості, кам'яного литва та

виробництва мінеральних волокон. Ми схарактеризуємо родовища електро- та радіотехнічної й абразивної сировини.

Електро- та радіотехнічна сировина

До цієї групи корисних копалин зачисляють графіт, пірофіліт, мусковіт, озокерит.

Мінерально-сировинна база ***графіту*** представлена Завалівським родовищем у Побужжі, Балахівським та Петрівським на Кіровоградщині, Троїцьким і Маріупольським у Приазов'ї, Буртинським у Волинському геоблоці Українського щита.

Найвідомішим є Завалівське родовище крупнолускуватого якісного графіту із загальними запасами графітової руди 112 087 тис т. На базі цього родовища працює Завалівський гірничо-збагачувальний комбінат із річною потужністю 35 тис. т графітового концентрату в рік. Прогнозні ресурси руд Балахівського родовища оцінюють в 1 млрд т., Петрівського – 21 млн т, Троїцького – 40,8 млн т, Маріупольського – 189 тис. т, Буртинського – 100 млн т.

Пірофіліт відомий на північному заході Українського щита (Овруцький кряж) у відкладах овруцької серії. Найбільші родовища – Нагорянське (запаси – 2 916 тис. т), Збраньківське, у якому виявлені прошарки пірофілітового сланцю (запаси – 31,5 тис. м³), Кур'янівське (запаси – понад 100 тис. т).

Прояви ***мусковіту*** відомі в Приазов'ї (Зелена Могила, попередньо оцінені запаси якого становлять 250 т, Камчатка, Красногорівка, Кам'яна скеля, Балка Великого Табору), Волинському геоблоці (Несольнь, Усть-Більчаки, Городська) і Рахівському районі.

Державним балансом запасів враховані Бориславське, Дзвиняцьке, Старунське родовища ***озокериту***. Найбільшим є Бориславське, яке міститься у відкладах поляницької світи олігоцену та воротищенської – міоцену. Балансові запаси до глибини 400 м становлять 139 тис. т. Родовище розробляють з ХІХ ст.

Абразивна сировина представлена в Україні родовищами гранату, корунду, маршаліту, які використовують для обробки виробів із металу, каміння, скла, дерева, пластмас та інших матеріалів.

Україна має потужну мінерально-сировинну базу *гранату*, яка представлена такими родовищами: Слобідське (запаси абразивного гранату – 673 тис. т), Іванівське (розробляють на щебінь для дорожнього будівництва, вміст гранату – 15-30 %), Завалівське (запаси гранату – 3 426 тис. т).

Самостійних родовищ *корунду* в Україні поки що не відомо, хоча його прояви є в Приазовському і Кіровоградському геоблоках Українського щита.

Перспективним є Драгунське комплексне силіманіт-корундове родовище. Запаси корунду на ньому оцінені до глибини 100 м у 10 тис. т.

Родовища *маршаліту* відомі у Кривбасі, де вони пов'язані із зонами гіпергенезу кременисто-залізистих і сланцево-кременисто-залізистих порід [17].

Будівельна сировина

В Україні одна з найбільших у світі мінерально-сировинних баз будівельних матеріалів. З огляду на високі темпи будівництва, що припадали на 60 - 80-ті роки ХХ ст, потреба в будівельних матеріалах стрімко зростала. Впродовж цього часу відкрито понад тисячу родовищ. Зазначимо, що впродовж останніх років спостережено збільшення обсягів будівництва і підвищений інтерес до цього виду сировини. Зазвичай до неї зачисляють будівельне каміння (облицювальне, пиляне, бутове, дроблене); наповнювачі бетонів (піщано-гравійні суміші, галечник, аргіліт), в'язучу сировину (мергель, гіпс, діатоміт, трепел, опоки); цегельно-черепичну сировину (глини та суглинки).

Відомо 166 родовищ облицювального каміння, більшість з яких розташовані в межах Українського щита. *Габроїди* Коростенського і Корсунь-Новоморгородського плутонів розробляють на Сліпчицькому, Букинському, Бистріївському, Ямпільському, Торчинському, Губенківському, Слобідському родовищах, *лабрадорити* – на Головинському, Турчинському, Васьковичському та інших родовищах. Червоні і рожеві *граніти* видобувають на Лизницькому, Омелянівському, Капустянському, рожево-сірі – на Корнінському, сірі рівномірнозернисті – на Янцівському, Уманському родовищах. *Мармур* видобувають на Козівському, Радомишльському (Український щит), Діловецькому, Головатинському, Малорозинському (Закарпаття), Гаспринському,

Балаклавському, Каранському, Мармурова Балка (Донбас, Придністер'я, Крим) родовищах.

В Україні працює близько 400 підприємств, що випускають *бутово-щелеву* продукцію та забезпечені розвіданими запасами на 20 - 25 років.

Запаси головних видів *цементної сировини* наведені у табл 4.

Таблиця 4

Запаси цементної сировини, тис. т за [17]

Вид сировини	Кількість родовищ		Запаси на 01.01.2004 р.				Видобуток станом на 2003 р.
			загальні	підтверджені	розробляють		
	усього	розробляють			загальні	підтверджені	
Вапняк	11	6	1035460	725730	527380	336131	3853
Гіпс	2	1	57638	34094	51564	28020	84
Глина	6	4	500854	294577	405609	212087	1850
Діатоміт	1	-	7447	7447	-	-	-
Каолін	3	1	44679	44679	4240	4240	14
Крейда	3	3	960766	781787	873901	688922	3545
Мергель	5	4	787787	740058	714363	666634	1401
Опока	2	1	20202	20202	20202	20202	-
Спонголіт	1	1	31720	23391	31720	23391	0
Суглинок	2	1	227606	189567	169889	140538	402
Трепел	1	-	16802	16802	-	-	-
Усього	37	23	3697361	2878734	2798848	2120145	11123

Мінерально-сировинна база *цегельно-черепичної* сировини охоплює родовища легкоплавких глин, суглинків, аргілітів, глинистих сланців, каолінів, що наявні практично на всій території України. Найпоширенішими є четвертинні глини, менше – неогенові, палеогенові, крейдові та давніші. На Державному балансі числиться 1 834 родовища глин, балансові запаси яких становлять 2 395 225 тис. м³ при річного видобутку 2,5 млн м³ у рік.

Мінерально-сировинна база *каменебарвної* та *ювелірної* сировини – це ювелірні алмази (див. “Благородні метали та алмаз”), смарагд, рубін, сапфір, гранат, топаз, бурштин; виробне каміння – агат, опал, амазоніт, родоніт, лабрадор, нефрит, малахіт, графічний пегматит, маріуполіт та ін.

На території України відомо понад 300 проявів каменебарвної та ювелірної сировини. На Волині знайдено топаз, берил, гірський кришталь, бурштин, лабрадорит, гранат, агат, п’єзокварц; у Кривбасі – джеспіліт, гірський кришталь,

тигрове, соколине око, нефрит; у Придністер'ї – скам'яніле дерево, мармуровий онікс, флюорит; у межах Середнього Побужжя – рубін, жадеїт, гранат, яшма; у Карпатах та Закарпатті – мармуровий онікс, родоніт, гірський кришталь; у Криму – агат, сердолік, яшма, гагат.

Україна має значні запаси **бурштину** в межах Прип'ятського, Дніпровського і Дністерського бурштиноносних басейнів і в цьому контексті поступається хіба що державам Прибалтики. У Прип'ятському басейні відомі родовища Клесівське (вміст бурштину – від 1 до 420 г/м³), Вільне (вміст бурштину – від 1 до 650 г/м³), Дубівське, Вікторівське, Петрівське, Вирка. У Дніпровському басейні бурштин знайдений в алювіальних відкладах Дніпра та його приток. Знахідки бурштину в Дністерському басейні приурочені до відкладів, які перекривають сірчані поклади та відомі у бітумінозних сланцях на Івано-Франківщині.

Експлуатацію ведуть лише на родовищах Прип'ятського басейну.

Мінерально-сировинна база **топазу** охоплює відомі родовища Волині, які пов'язані з камерними гранітними пегматитами Коростенського плутону. **Берил** також відомий у камерних пегматитах Волині, де його кристали сягають від 0,1 – 0,5 до перших десятків кілограмів. Тут також наявні дуже великі та якісні кристали чорного і димчастого кварцу – моріону та раухтопазу.

На балансі є одне родовище **родоніту** – Прилуцьке (запаси – 668 т родоніту) у Чивчинських горах Чернівецької області та одне **мармурового оніксу** – Калюсик (прогнозні ресурси – 70,8 т) на Хмельниччині [17].

Контрольні питання

1. Які галузі промисловості використовують нерудну сировину?
2. Промислова класифікація нерудних корисних копалин.
3. Для чого в металургійній промисловості використовують плави́ковий шпат, флюсові вапняки, конвекторні доломіти, бентонітові глини?
4. Головні галузі використання високоглиноземистої сировини.
5. Схарактеризуйте геологічні умови формування апатит-фосфоритових родовищ.
6. Умови формування та літологічні різновиди фосфоритів.

7. Мінерально-сировинна база калійних солей. Геологічна позиція та особливості експлуатації.
8. Перечисліть головні регіони, де видобувають натрієві солі.
9. Схарактеризуйте Передкарпатську сірконосну провінцію.
10. Особливості геологічної будови родовищ абразивної сировини.
11. Класифікація будівельних матеріалів відповідно до галузей використання.
12. Особливості розвідки та підрухунку запасів різних видів будівельних матеріалів.
13. Головні кондиційні показники сировини для будівельної промисловості.

***Мінерально-сировинна база горючих корисних копалин
(паливно-енергетичний комплекс України)***

До горючих корисних копалин зачисляють нафту, конденсат, газ, вугілля, метан вугільних родовищ, горючі сланці, торф. З енергетичного погляду до комплексу належить також уран. Названа сировина має статус стратегічної.

Нафта, газ і конденсат. В Україні виділяють чотири нафтогазоносні провінції: Дніпровсько-Донецьку, Прикарпатську, Закарпатську і Причорноморсько-Кримську, також відомі три промислово-газові райони: Східний, Західний і Південний, та морські економічні зони Чорного й Азовського морів [17] у межах шельфу. За перші п'ять років третього тисячоліття спостерігають збільшення кількості родовищ нафти, газу і конденсату, сумарно – від 323 до 355 родовищ [17]; 27 % ресурсів зосереджено на значних глибинах (5 - 6 км).

Мінерально-сировинна база найважливіших горючих корисних копалин
України [17]

Корисна копалина	Родовищ		Запаси (на 01.01.2005 р.)			Ресурси
	усього	розробляють	балансові, всього		забалансові	
			A+B+C ₁	C ₂		
Газ природний вільний, млрд м ³	203+81*	93+63*	1023,8	338,9	39,9	4122,8
Газ природний, розчинений у нафті, млрд м ³	121*	99*	26,8	7,5	10,2	316,4
Нафта, млн т	152	100	116,0	36,3	68,6	705,1
Газовий конденсат, млн т	180*	120*	69,8	17,6	2,4	323,9
Метан вугільних родовищ, млрд м ³	158	80	165,3	163,4	-	144,6
Вугілля всього, млн т	740*	172*	45275	11336	17388	43375
Вугілля коксівне, млн т	302	71*	13372	4065	5089	3968
Антрацит, млн т	161	41	6330	1382	3153	2948

* Комплексні родовища.

Обсяги щорічного видобутку вуглеводнів останніми роками в середньому становили 4 млн т нафти з конденсатом і 18 млрд м³ газу, що дорівнює, відповідно 10 і 20 % від споживаних країною.

На 1 січня 2005 р. підраховано початкових видобувних ресурсів вуглеводнів у кількості 9 322,7 млн т умовного палива, з них нафти з конденсатом – 1 643,4 млн т, газу – 7 479,3 млрд м³. На початок 2005 р. видобуто 25 % і розвідано 37 % початкових ресурсів. Отже, рівень реалізації ресурсів становить 37 %. Залишкові нерозвідані ресурси, які є базою розвитку геологорозвідувальних робіт і нафтогазовидобутку в наступні роки, становлять 5 468 млн т умовного палива.

Найближчим часом очікують значного приросту запасів у Південному регіоні (на суходолі) й у межах виняткової економічної зони на шельфі Чорного й Азовського морів.

Україна недостатньо забезпечена паливно-енергетичною сировиною, якщо зазначити, що нафту і газ використовують також у хімічній промисловості. Перспективи підвищення видобування нафти, газу і конденсату пов'язують з пошуком нових нафтогазоносних територій і структур, освоєнням шельфу, переходом на глибоке буріння.

На особливу увагу заслуговують дуже специфічні родовища, приурочені до експлозивних структур і тріщинуватих кристалічних порід основи Південно-Західної окраїни Східноєвропейської платформи. Такі структури (астроблеми) відомі на Північноамериканському континенті де нафту видобувають у значних кількостях. В Україні проведено роботи з вивчення перспектив Оболонської астроблеми. Ми не виключаємо їхньо земного, ендегенного походження [80].

Успішними були роботи з буріння тріщинуватих структур кристалічної основи, які привели до відкриття родовищ і проявів нафти [16]. До світових досягнень останніх років можна зачислити освоєння завдяки новітнім технологіям родовищ “важкої” нафти і бітумів у Канаді. Щораз більшу увагу до себе в Україні привертає так званий сланцевий газ, однак ця проблема має поки що нульовий базис розвитку.

Кризові явища у нафтовидобуванні можна подолати шляхом інтенсифікації геологічних досліджень, оптимізації організаційних зусиль та поліпшення інвестиційного клімату.

Контрольні питання

1. Дайте розгорнуту геологічну характеристику головних нафтогазоносних провінцій України.
2. Історія створення і розвитку нафтогазодобувної бази України.
3. Перспективні нафтогазоносні провінції України.
4. Шляхи виходу з кризи геологорозвідувальних робіт на нафту і газ.
5. Дніпровсько-Донецька нафтогазоносна провінція. Особливості геологічної будови та локалізації родовищ.
6. Перспективи Причорноморської нафтогазоносною провінції та морської зони України.

7. Альтернативні джерела енергії (біопаливо, екстракти вугілля та ін.).
8. Родовища і прояви нових типів.
9. Схарактеризуйте геолого-структурні умови локалізації нафтових і газових родовищ Передкарпаття.

Вугілля і метан вугільних родовищ. Вугілля використовують як енергетичну сировину, у металургії для отримання коксу, як хімічну, для виготовлення рідких продуктів, бензину, проводять також підземну газифікацію вугілля.

Кам'яне вугілля в межах України є у Донецькому та Львівсько-Волинському кам'яновугільному басейнах. Родовища першого відкриті Г. Капустіним 1721 р. Поклади вугілля в межах Львівсько-Волинського басейну розпочали експлуатувати в середині ХХ ст.

Донецький басейн містить поклади антрациту, який перетворюють у кокс для виплавлення заліза в металургійному процесі. Вугілля Львівсько-Волинського басейну використовують переважно як енергетичну сировину. Вугілля – єдиний вид енергоносіїв з достатніми запасами і ресурсами, необхідний для провідних галузей економіки нашої держави. За останні 30 років в Україні суттєво зменшилися обсяги видобування вугілля. Наприклад у 1976 р. видобуто 218 млн т вугілля, а 2005 р. лише 80 млн т. Це пов'язано з фізичним та моральним старінням обладнання й усього технологічного процесу, екологічними проблемами та негативними явищами в економіці. Для продовження термінів експлуатації та реконструкції підприємств необхідна дорозвідка родовищ, які розробляють, проведення розшуково-розвідувальних робіт і розвідки найперспективніших площ і родовищ. Закриття безперспективних шахт спричиняє значні екологічні та соціальні проблеми в регіонах, де вони розташовані.

Буре вугілля видобувають з палеогенових відкладів чохла Українського щита в Олександрійському басейні у містах Ватутіно, Коростишів, а також у Закарпатті. Використовують буре вугілля переважно як енергетичну сировину. Деякі родовища містять уран, германій, скандій.

Метан вугільних родовищ – це вибухо- і викидонебезпечна речовина, що перешкоджає добуванню вугілля, проте одночасно є цінною корисною

копалиною. Щороку вугільні шахти Донбасу викидають в атмосферу понад 2,7 млрд м³ метану, а обсяги його використання становлять лише 4 – 5 %. Досвід США свідчить, що вилучення метану як супутньої корисної копалини може досягати 70 - 80 %. За підрахунками фахівців, шахтні поля деяких родовищ Донбасу містять сотні мільйонів кубометрів метану, водночас існує низка суто технологічних проблем його вилучення.

Мінерально-сировинна база *горючих сланців* представлена Бовтиським родовищем, попередня розвідка якого проведена наприкінці 60-х років. Сланці приурочені до верств, що виповнюють експлозивний кратер, який вважають астроблемою. Необхідно провести розвідку кар'єрного поля, яке має ліпші гірничо-технічні показники для експлуатації кар'єрним способом. Вік відкладів – верхня крейда - палеоген. У цих відкладах зафіксовано підвищені концентрації апатиту [17, 55].

Уран як енергетична сировина дає близько 50 % від усіх обсягів виробленої в Україні електроенергії. У розвинених країнах ці показники ще більші. Для прикладу, частка атомної електроенергії від загального споживання (станом на 1998 р.) становила, %: у Литві – 77,21, у Франції – 75,77, у Бельгії – 55,1, в Японії – 35,86, у Німеччині – 28,29, у США – 18,69.

Родовища урану в Україні представлені двома егенетичними типами – у межах центральної частини Українського щита урановмісними натровими і калієвими метасоматитами (альбітитовий тип) у зонах розломів протерозойського віку (Ватутінське, Центральне і Мічурінське родовища) та ураноносними вуглисто-пісковиковими відкладами палеогену (Девладівське у Дніпропетровській обл. і Братське у Миколаївській). Розробку останніх вели екологічно небезпечним методом кислотного підземного вилуговування. Зазначимо, що запаси цих родовищ вичерпуються.

Готують до промислового освоєння Криничанське і Новогур'ївське родовища у пісковикових відкладах палеогену та Докучаївське родовище у метасоматитах. Перспективною також є північно-східна частина Українського щита, зокрема у Казанківсько-Жовтоводському рудному районі.

Контрольні питання

1. Типи родовищ паливно-енергетичної бази.
2. Схарактеризуйте геолого-структурну позицію Донецького кам'яновугільного басейну.
3. Головні риси геологічної будови та якісні показники вугілля Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну.
4. Які галузі промисловості України є головними споживачами кам'яного вугілля?
5. Головні промислові показники вугленосності.
6. Дайте характеристику технологічного процесу вуглевидобування та його впливу на навколишнє середовище.
7. Забезпеченість вугіллям і перспективи вугленосності.
8. У яких напрямках буде розвиватися вугільна промисловість у найближчі десятиліття?
9. Які перспективи використання горючих сланців та “сланцевого газу” в Україні?
10. Геологічні особливості локалізації уранових родовищ в Україні.
11. Перспективи розвитку уранодобувної галузі в Україні.

Мінерально-сировинна база підземних вод

До цієї групи мінеральних ресурсів зачисляють ***питні й технічні води***, родовища ***мінеральних вод***, родовища ***промислових підземних вод***, родовища ***теплоенергетичних ресурсів*** [17, 32].

За даними Державної геологічної служби, на початок 2010 р. в Україні розвідано 450 родовищ питних і технічних підземних вод, 209 родовищ мінеральних вод, одне теплоенергетичних підземних вод і одне родовище промислових підземних вод.

Прогнозні ресурси питних і технічних підземних вод в Україні становлять 61 689,2 тис. м³/добу, з яких 57 499,9 тис. м³/добу з мінералізацією до 1,5 г/дм³. Ступінь забезпеченості прогнозними ресурсами питних підземних вод населення України по регіонах коливається в межах 0,3 – 5,5 м³/добу, що в середньому становить 1,3 м³/добу на одну особу [32].

Прогнозні ресурси підземних вод розподілені по регіонах України вкрай нерівномірно, що зумовлено відмінністю геолого-структурних, гідрогеологічних і фізико-географічних умов різних регіонів. Переважна частина прогнозних ресурсів зосереджена у північних та західних областях України, ресурси південного регіону обмежені (табл. 6).

За даними Державної геологічної служби, середньорічний обсяг видобутку питних і технічних підземних вод на території України у 2009 р. становив 5 486,52 тис. м³/добу. Видобуток з розвіданих родовищ – 2 309,60 тис. м³/добу.

Станом на 01.01.2010 р. в Україні розвідано та підготовлено до промислового використання 281 ділянку родовищ *мінеральних підземних вод*, які зосереджені на 209 родовищах. Експлуатаційні запаси розвіданих родовищ становлять 86 717,5 м³/добу за категоріями А+В+С₁ та 1 394,0 м³/добу за категорією С₂. Нині експлуатацію мінеральних вод ведуть на 173 ділянках (82 %).

Мінеральні лікувальні та лікувально-столові підземні води розвідані на 151 родовищі (218 ділянок) із загальною кількістю запасів 71 300,1 м³/добу, з яких 134 ділянки розробляють. Природні столові води розвідані на 58 родовищах (63 ділянки) із загальним обсягом запасів 16 811,4 м³/добу, з них розробляють 39 ділянок.

У 2009 р. видобування мінеральних лікувальних та лікувально-столових підземних вод в Україні становило 4 855,4 м³/добу, природних столових вод – 3 401,6 м³/добу. Використання мінеральних лікувальних та лікувально-столових підземних вод – 3 772,8 м³/добу, або близько 5,4 % від затверджених запасів, природних столових – 2 068,5 м³/добу, або 12,3 % від затверджених запасів.

З розвіданих 218 ділянок усіх типів мінеральних лікувальних та лікувально-столових підземних вод 111 (50,9 % від загальної кількості затверджених запасів) належить до мінеральних підземних вод без специфічних компонентів і властивостей. Такими є мінеральні підземні води (від маломінералізованих до розсолів) з мінералізацією від 1 до 35 г/дм³.

За лікувальними властивостями найбільшу цінність мають води зі специфічними компонентами.

Розподіл мінеральних вод на території України
(за даними Державної геологічної служби)

Типи мінеральних вод	Кількість ділянок	Адміністративні області
Борна	3	Закарпатська
Бромна	22	АР Крим, Волинська, Дніпропетровська, Запорізька, Луганська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Рівненська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька
З підвищеною концентрацією органічних речовин	15	Вінницька, Львівська, Тернопільська, Хмельницька
Залізна	3	Донецька
Йодно-бромна	3	Дніпропетровська, Запорізька, Херсонська, Рівненська
Йодно-бромна борна	3	Закарпатська, Івано-Франківська, Херсонська
Кремениста	7	Вінницька, Дніпропетровська, Закарпатська
Радонова	30	Вінницька, Дніпропетровська, Донецька, Житомирська, Київська, Кіровоградська, Рівненська, Хмельницька, Черкаська
Сульфідна	10	АР Крим, Закарпатська, Львівська, Тернопільська
Вуглекисла	9	Закарпатська
Вуглекисла борна	9	Закарпатська
Вуглекисла залізна	2	Закарпатська
Вуглекисла йодно-бромна	1	Закарпатська
Вуглекисла кремениста	3	Закарпатська
Вуглекисла арсениста	2	Закарпатська
Усього	122	

Одним з нетрадиційних джерел енергії є *теплоенергетичні води*. В Україні вони розвідані в Закарпатському артезіанському басейні. В більшості випадків теплоенергетичні води вміщують у розчиненому вигляді підвищену кількість мікрокомпонентів, таких як бром, бор, йод, що робить їх цінною бальнеологічною і промисловою сировиною, а також джерелом для одержання теплової енергії.

Детально розвідане одне родовище теплоенергетичних вод – Берегівське в Закарпатській обл. Запаси теплоенергетичних вод цього родовища затверджені в кількості 0,871 тис. м³/добу.

В Україні детально розвідане одне родовище *промислових йодних вод* – Північно - Сиваське. Воно розташоване на території Генічеського р-ну Херсонської обл. біля с. Щасливцеве в межах мілководної лагуни Азовського моря – Сиваша та в північній частині Арабатської Стрілки. Східна частина родовища є під водами Азовського моря.

Контрольні питання

1. Назвіть головні типи підземних вод.
2. Схарактеризуйте гідрогеологічне районування території України.
3. Класифікація мінеральних вод.
4. Яка різниця між мінеральною та мінералізованою водою
5. Промислові води, їхнє призначення. Використання промислових вод.
6. Головні типи лікувальних вод та регіони їхнього поширення.
7. Дайте характеристику ступеня забезпечення підземними водами різних регіонів України.
8. Головні артезіанські басейни України.
9. Наведіть приклад зв'язку геологічної будови та типів мінеральних вод.

Техногенні родовища

Техногенними родовищами називають місця, де накопичилися відходи видобутку, збагачення та переробки мінеральної сировини, запаси яких оцінені і мають промислове значення. Такі родовища можуть виникнути також унаслідок втрат під час зберігання, транспортування та використання продуктів переробки мінеральної сировини. Україна має розвинену гірничодобувну та переробну промисловість, тому на відповідних підприємствах утворюються відвали, де міститься значна кількість цінних компонентів. Підвищені їхні концентрації пов'язані з недосконалими технологічними схемами збагачення руд, кондиційними вимогами до руд, геологічними умовами родовища. Потреби ринку визначають необхідність виявлення окремих компонентів у відвалах і визначення їхньої кількості, оскільки останніми роками зменшується вміст корисного компонента, який надходить із природних руд корінних та розсипних родовищ, а також у зв'язку з екологічними проблемами.

Видобування залізних руд лише у Кривбасі призвело до накопичення 2 млрд т хвостових відвалів збагачення магнетитових руд із середнім вмістом заліза близько 15 % та 550 млн т відвалів окиснених гематитових руд (вміст заліза – близько 34 %). За останніми підрахунками магнітна та гравітаційна сепарація дадуть змогу отримати 90 млн т концентрату із вмістом заліза 60 – 65 % [17].

У Нікопольському манганорудному басейні ситуація подібна. Експлуатація басейну призвела до накопичення 250 млн т хвостових відвалів із середнім вмістом Mn 14 – 18 %, із яких можна отримати до 30 млн т концентрату мангану та до 20 т золота й деяких рідкісних металів.

Результати попередніх досліджень засвідчують, що в разі переробки техногенних родовищ потреби промисловості України можуть бути забезпечені у Sc, Ta, Nb, Hg, Cs, Ge на десятки та сотні років, а також вони можуть стати джерелом Pb, Zn, Cu, V, Zr, Au, Ag, Li в кількості 10 – 15 % до від річної потреби [17].

Контрольні питання

1. Перечисліть головні способи збагачення корисних копалин.
2. У яких гірничодобувних регіонах України накопичено найбільшу кількість відвалів?
3. Які корисні компоненти можна вилучати із відвалів, що утворилися після збагачення залізних руд?.
4. Які цінні компоненти можна вилучати із вугільних териконів?

Напрями розвитку і удосконалення мінерально-сировинної бази України

Програма розвитку мінерально-сировинної бази України до 2010 р. [32] передбачає пріоритетні напрями геологорозвідувальних робіт для забезпечення держави необхідними видами власної мінеральної сировини.

Перш за все передбачене відкриття і розвідка родовищ паливно-енергетичних видів сировини. Також необхідно вдосконалити стан мінерально-сировинної бази для наявних гірничодобувних підприємств з метою підвищення їхньої економічної та екологічної ефективності, конкурентоспроможності продукції. Перевагу надають корисним копалинам, які мають попит на світовому ринку і збільшують валютні надходження в Україну (титан, залізо, циркон, декоративно-облицювальні матеріали, каоліни, графіт), а також сприяють вигідному товарообміну із країнами СНД (залізні й манганові руди, титан, циркон, вогнетривкі глини та ін).

Значну увагу варто приділити створенню власної бази мінеральної сировини, яку завозять з інших країн (хромові, нікелеві руди, флюорит, фосфатна сировина,

форстеритові вогнетриви), – без неї неможлива робота металургійних підприємств.

Наполегливо треба розбудовувати мінерально-сировинну базу стратегічно важливих та нетрадиційних для України корисних копалин (благородних металів, скандію, літію, рідкісних земель), які застосовують у сучасних наукоємних технологіях і називають “вітамінами промисловості”: це дасть належний поштовх розвитку передових технологій та зміцнить експортний потенціал держави, а отже і надходження валюти.

Надзвичайно актуальним є розроблення та впровадження сучасних технологічних процесів видобування і збагачення корисних копалин. Значну увагу в цьому разі варто приділяти екологічним (природоохоронним) аспектам гірничодобувного та гірничо-збагачувального виробництва, мінімізуючи шкідливий вплив на довкілля канцерогенних елементів і сполук.

Перелік використаної та рекомендованої літератури

1. *Бабинін О.К., Гурський Д.С., Яценко Г.М.* Нові дані про Клишівське родовище золота // Мін. ресурси України. 1997. – № 3. – С. 4 - 6.
2. *Бакаржіев А.Х., Макивчук О.Ф., Иванов Б.Н.* и др. Мелкозернистые петалитовые руды – новый вид литийсодержащего минерального сырья Украины // Мін. ресурси України. – 2000. – № 4. – С. 16 - 19.
3. *Белевцев Я.Н., Епатко Ю.М., Веригин М.И.* и др. Железорудные месторождения докембрия Украины и их прогнозная оценка. - Киев: Наук, думка, 1981. – 230 с.
4. *Бондаренко С.Н., Иванов Б.Н., Семка В.А.* и др. Проявление серебряной минерализации в западной части Кировоградского блока (Украинский щит) // Минерал. журн. – 2001. – Т22. – № 1. – С. 72 - 80.
5. *Бочай Л.В., Гурський Д.С., Веселовський Г.С.* та ін. Головні геолого-промислові типи титанових і цирконієвих розсипних родовищ України та умови їх утворення // Мін. ресурси України. – 1998. – № 3. – С. 10 - 13.
6. *Вальтер А.А., Гурский Д.С., Еременко Г.К.* Алмазоносность астроблем, Украины и природа образования высоких концентраций импактных алмазов // Минерал. журн. – 1998. – Т.20 – №6. – С. 48 - 63.
7. *Веригин М.И., Епатко Ю.М., Орлов В.П.* и др. Железисто-кремнистые формации докембрия Европейской части СССР // Прогнозная оценка железорудных месторождений. – Киев: Наук. думка, 1990. – 192 с.
8. *Возняк Д.К., Бугаєнко В.М., Галабурда Ю.О.* та ін. Особливості мінерального складу і умов утворення рідкіснометальних пегматитів в західній частині Кіровоградського блоку (Український щит) // Мінерал. журн. – 2000. – № 1. – С. 21 - 41.
9. *Войновський А.С., Гурський Д.С., Калінін В.І.* та ін. Стан та основні, напрямки прогнозно-мінерагенічних досліджень в Україні // Мін. ресурси України. – 1999. – № 3. – С. 2 - 4.
10. *Галецкий Л.С.* Гентгельвиновое оруденение – новый высококачественный тип бериллиевого сырья // Геология рудн. месторождений. 1971. – № 3. – С. 21 - 30.

11. *Галий С.А., Есипчук К.Е., Козут К.В., Кондратенко П.А.* Вербинское месторождение молибдена (северо-запад Украинского щита): петрография, минералогия, условия формирования // *Минерал. журн.* – 2000. – Т.22. – № 4. С. 73 - 83.
12. Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины / *Белевцев Я.Н., Коваль В.Б., Бакаржиев А.Х. и др.* – Киев: Наук. думка, 1995. – 396 с.
13. Геолого-генетична типізація золоторудних родовищ України / *Бобров О.Б., Сіворонов А.О., Гурський Д.С. та ін.* – К.: УкрДГРІ, 2004. – 368 с.
14. *Гошовський С.В., Гурський Д.С.* Проблеми мінерально-сировинної безпеки України // *Мін. ресурси України.* – 1999. – № 4. – С. 1 - 4.
15. *Гошовський С.В., Гурський Д.С.* Основні завдання розвитку мінерально-сировинної бази до 2010 р., визначені урядом України // *Мін. ресурси України.* – 2002. – № 2. – С. 3 - 8.
16. *Гуров Є.П., Гурський Д.С., Гурова О.П.* Нафтогазоносні імпактні структури // *Мін. ресурси України.* – 2000. – № 2. – С. 6 - 11.
17. *Гурський Д.С.* Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки країни корисних копалин / Львів, ЗУКЦ, 2008, 192 с.
18. *Гурський Д.С.* Стан геологозйомочних робіт та шляхи підвищення їх ефективності // *Мін. ресурси України.* – 1997. – № 1, 2. – С. 4 - 6.
19. *Гурський Д.С.* Пріоритетні завдання державної геолого-економічної оцінки родовищ корисних копалин // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності.* – 2005. – № 5. – С. 6 - 8.
20. *Гурський Д.С.* Стан геологорозвідувальних робіт на метали платинової групи в Україні // *Мінерально-сировинна база благородних металів України.* – К.: УкрДГРІ, 2005. – С. 15 - 18.
21. *Гурський Д.С., Веселовський Г.С.* Українське золото сьогодні // *Мін. ресурси України.* – 1996. – № 2. – С. 10 - 11.
22. *Гурский Д., Калинин В.* Роль Государственной геологической службы в формировании минерально-сырьевого комплекса Украины // *Горн. журн.* 2005. – № 5.

23. Гурський Д.С., Калінін В.І., Войновський А.С., Ловинюков В.І. Прогнозна оцінка ресурсів – запорука розширення мінерально-сировинної бази України // Мін. ресурси України. – 1997. – № 4. – С. 6 - 8.
24. Гурський Д.С., Калінін В.І., Лебідь М.І. та ін. Закономірності розміщення родовищ твердих корисних копалин України // Мін. ресурси України. – 1998. – № 1. – С. 15 - 19.
25. Гурський Д.С., Калінін В.І., Пижук І.П. та ін. Стан мінерально-сировинної бази кольорових металів // Мін. ресурси України. 2000. – № 4. – С. 2 - 5.
26. Гурський Д.С., Малюк Б.І., Бобров О.Б. Про залучення іноземних інвестицій у розвиток мінерально-сировинної бази України // Мін. ресурси України. – 2006. – № 1. – С. 5 - 8.
27. Гурський Д.С., Металіди В.С., Приходько В.Л., Гейко Ю.В. Перспективи корінної алмазності України та напрямки геологорозвідувальних робіт // Мінерал. журн. – 2003. – Т. 25. № 5/6. – С. 7 - 17.
28. Гурський Д.С., Новосельцев Ю.А., Білошапський М.В. Бахтинське родовище - потенційна база плавиккошпатових руд // Мін. ресурси України. – 1995. – № 3, 4. – С. 14 - 15.
29. Гурський Д.С., Приходько В.Л., Білоус В.В. Самородна мідь Волині // Мін. ресурси України. – 1995. – № 1. – С. 6.
30. Гурський Д.С., Шепель І.В., Металіди В.С., Приходько В.Л. До перспективи створення мінерально-сировинної бази плавиккового шпату України // Мін. ресурси України. – 1999. – № 2. – С. 3 - 7.
31. Есинчук К.Е., Галецький Л.С. и др. Перспективы платиноидности геологических формаций Украины. – Киев.: ИГМР, 1994. – 60 с. (Препринт).
32. Загальнодержавна програма розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2010 року. Закон України № N 3458-IV від 22 лютого 2006 р.
33. Загнітко В.М., Матвійчук М.В. Рудоносність та геохімічні властивості карбонатитів Українського щита // Аспекти геології металічних і неметалічних корисних копалин. – Т.1. – К.: ІГН НАНУ, 2002. – С. 172 - 181.
34. Зарицький А.И., Гурова Е.П., Стрёмовский А.И. Флюоритовые месторождения Украины // Разведка и охрана недр. – 1973. – № 9. – С. 5 - 10.

35. *Зарицький О.І., Лебідь М.І., Кулиш Є.О.* та ін. Рудні ресурси чорної металургії // Мін. ресурси України. – 1994. – № 1. – С. 10 - 13.
36. Кадастр мінеральних ресурсів Української РСР (рудна і нерудна сировина для чорної металургії). – К.: Наук, думка, 1971. – 419 с.
37. *Калінін В.І., Хрущов Д.П., Чумак Д.М.* Соляні ресурси України // Мін. ресурси України. – 2003. – № 3. – С. 11 - 15.
38. *Каневский А.Я.* Хромитовые руды Украины // Мін. ресурси України. – 1996. – № 3. – С. 12 - 13.
39. Каолины Украины. Справочник. - Киев.: Наук. думка, 1982. – 367 с.
40. *Коваль В.Б., Коптюх Ю.М., Яроцук М.А.,* и др. Золоторудные месторождения Украинского щита (Украина) // Геология. рудных. месторождений. – 1997. – Т. 39. – № 3. – С. 229 - 246.
41. *Комов И.Л., Кулиш Е.А.* Геологические и геолого-экономические черты метаморфогенного магнезиального сырья Украинского щита // Зб. наук. праць ІГНС. – К: ІГНС, 2002. – В. 5, 6. – С. 184 - 198.
42. *Коржнев М.М.* Природно - ресурсні основи розвитку суспільства. Підручник. – К.: Київ. університет, 2004. – 173 с.
43. Критерии прогнозирования месторождений Украинского щита и его обрамления / Отв. ред. акад. Н.П. Семененко. – Киев.: Наук. думка, 1975. – 560 с.
44. *Кулиш Е.А., Лебедь Н.И., Суходольский К.А.* Минеральные ресурсы Украины. Неметаллическое минеральное сырье для черной металлургии. – Киев.: АН и Госкомгеологии Украины, 1993. – 78 с.
45. *Кулиш Е.А., Михайлов В.А.* Урановые руды мира. Геология, ресурсы, экономика. – Киев.: Логос, 2004. – 276 с.
46. *Кушев В.Г.* Сподуменовые пегматиты Украины // Докл. АН СССР. – 1961. – Т. 138. № 4. – С. 928 - 930.
47. *Лебедь Н.И., Андреев П.Н., Любарская Г.А.* Вещественный состав и предварительная геолого-технологическая типизация золотосодержащих руд Украины // Проблемы золотоносности недр Украины. – Киев.: ОНЗ НАН Украины, 1997. – С. 277 - 284.

48. *Ловінюков В.І., Піжук І.П., Чумак Д.М.* Стебницьке родовище – головний об'єкт видобутку калійних солей в Україні // Мін. ресурси України. – 2003. – № 3. – С. 15 - 16.
49. *Матковський О.І.* Родовища та рудопрояви золота Українських Карпат // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. 1992. Вип. 11. – С. 96 - 120.
50. *Мельничук З.В., Гурский Д.С., Павлюк В.Н.* Золотоносность аллювия Среднего Приднестровья // Критерии поисков й перспект. пром. золотоносн. Украины. Тр. II Межвед. совещ. 23 - 25 марта 1992 г., Одесса. – Киев., 1993. – С. 252 - 262.
51. Месторождения золота в гнейсових комплексах докембрия Украинского щита / Яценко Г.М., Бабынин А.К., Гурский Д.С. й др. – Киев.: Геоинформ, 1998. – 256 с.
52. *Металіди В.С., Кондратенко П.А., Парфенюк В.О.* Молибденові руди України // Мін. ресурси України. – 1997. – № 10. – С. 10 - 13.
53. *Металіди В.С., Шепель І.В.* Сировинна база фосфатів України. Стан та перспективи розвитку // Мін. ресурси України. – 1998. – № 4. – С. 14 - 18.
54. Металічні і неметалічні корисні копалини України. Т. 1. Металічні корисні копалини / Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. – К.; Львів: Центр Європи, 2006. – 785 с.
55. Металічні і неметалічні корисні копалини України. Т. 2. Неметалічні корисні копалини / Гурський Д.С., Єсипчук К.Ю., Калінін В.І. та ін. – К.; Львів: Центр Європи, 2006. – 552 с.
56. Минерально-сырьевая база стран СНГ / Ред. В.М.Рогова. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. – 112с.
57. *Міщенко В.С.* Економічні пріоритети розвитку й освоєння мінерально-сировинної бази України. – К.: Наук. думка, 2007. – 359 с.
58. *Нечаев С.В., Кривдик С.Г., Семка В.А.* и др. Минералогия олова, вольфрама и молибдена в Украинском щите. – Киев.: Наук. думка, 1986. – 212 с.
59. *Отрешко А.И., Андреев А.И., Клитченко М.А., Лейе Ю.А.* Закономерности локализации и перспективы промышленного использования баритов Украины // Барит. – М.: Наука, 1986. – С. 74 - 80.

60. *Панов Б.С., Яценко Г.М., Гурский Д.С.* и др. Золоторудные месторождения Украины и Австралии // *Мін. ресурси України.* – 2002. – № 1. – С. 7 - 12.
61. Перспективы коренной алмазности Украины / *Гейко Ю.В., Гурский Д.С., Лыков Л.И.* и др. – Киев., 2006. – 200 с.
62. Ресурси твердих горючих копалин України на 01.01.2003 р. (за оперативними даними) / Ред. *М.О. Акулов.* – К.: Геоінформ, 2003. – 8 с.
63. *Рудько Г.І., Плотніков О.В., Курило М.М., Радованов С.В.* Економічна геологія родовищ залізистих кварцитів. – К.: Академпрес, 2010. – 272 с.
64. *Сивоконь В.И.* Украинская каолиноносная провинция. Месторождения каолинов СССР. – М.: Недра, 1974. – С. 37 - 46.
65. *Сидорович Я.И., Копачинский К.Ф.* Аргиллит в промышленности строительных материалов Украины. – Киев.: Наук. думка, 1980.
66. Соляные ресурсы СССР / Ред. *А.Н. Дзенс-Литовский.* Ч. I. Соляные ресурсы УССР. – М.: Госгортехиздат, 1962. – 167 с.
67. *Струев М.И., Исаков В.И., Шпатов В.Б.* и др. Львовско-Волынский каменноугольный бассейн. Геол.- промышл. очерк. – Киев.: Наук думка, 1984. – 272 с.
68. *Тарханов А.В., Кудлаев А.Р., Петрин А.В.* и др. Желтореченское ванадий - скандиевое месторождение // *Геология рудных месторождений* 1991. – № 6. – С. 50 - 56.
69. *Ткачук Л.Г., Алексеенко И.И., Золотухин В.В.* Основные закономерности размещения и образования промышленных месторождений самородной серы в Предкарпатской провинции // *Закономерности размещения месторождений в платформенных чехлах.* – Киев.: АН УССР, 1960. – С. 35 - 60.
70. *Файзулин Л.Д., Гребенищikov Г.И., Иванова Л.Н.* и др. Прогнозная оценка территории Украинского щита на высокоглиноземистое сырье // *Новые небокситовые виды глиноземистого сырья.* – М.: Наука, 1982. – С. 172 - 177.
71. *Фомин Ю.А., Савченко Л.Т., Демихов Ю.Н.* и др. Золото-джеспилитовое оруденение балки Широкая (Среднее Приднепровье) // *Геол. журн.* – 1994. – № 3. – С. 84 - 95.
72. *Цымбал С.Н., Полканов Ю.А.* Минералогия титано-циркониевых россыпей Украины. – Киев.: Наук. думка, 1975. – 248 с.

73. Шнюков Е.Ф., Кулиш Е.А., Орловский Г.В. и др. Марганцевые руды Украины // Геол. журн. – 1992. – № 5. – С. 58 - 68.
74. Шумлянский В.А., Безуглая М.В. Рудоносность соляных куполов. – Киев.: ИФИ, 1995. – 66с.
75. Шумлянский В.А., Приходько В.Л., Жикаляк Н.В., Загнитко В.Н. Основные геолого-промышленные типы медных месторождений Украины // Мідь Волині. Наук. праці Ін-ту фонд. досл. – К.: Знання, 2002. – С. 93 - 111.
76. Юшин А.А., Лебедь Н.И. Платина Украины: история, состояние, перспективы // Минерал. журн. – 1998. – № 1. – С. 130 - 138.
77. Яценко В.Г. Закономерности пространственного расположения проявлений графита на Украинском щите // Аспекти минерагении Украины. – Киев.: НАН Украины, 1998. – С. 254 - 270.
78. Яценко Г.М., Бабынин А.К., Гурский Д.С. и др. Месторождения золота в гнейсовых комплексах Украинского щита. – Киев., 1998. – 256 с.
79. Яценко Г.М., Бабынин А.К., Гурский Д.С. и др. Тектоно-метасоматические зоны – ведущая структурно-металлогеническая позиция золоторудных месторождений нижнего докембрия // Мін. ресурси України – 2000. – № 1. – С. 13 - 18.
80. Яценко Г.М., Гурський Д.С., Бабинін О.К. та ін. Нові перспективи алмазоносності південно-західної окраїни Східноєвропейської платформи // Мін. ресурси України. – 1998. – № 3. – С. 32 - 37.
81. Яценко Г.М., Гурский Д.С., Сливко Е.М. и др. Алмазоносные структуры и формации юго-западной окраины Восточно-Европейской платформы. Опыт минерагении алмаза. – Киев: УкрДГРІ, 2002, – 331 с.
82. Яценко Г.М., Гайовський О.В., Сливко Є.М. та ін. Металогенія золота протоплатформних структур Українського щита (Кіровоградський блок). – К., Логос, 2009. – 243 с.
83. Яценко Г.М., Гурський Д.С., Яценко В.Г., Павлюк Т.О., Лавро В.О. Про алмазоносність теригенних відкладів Волині // Мін. ресурси України. – 2006. – № 1. – С. 10 - 13.