

3.1. ГІРНИХОХІМІЧНА СИРОВИНА

До гірничохімічної сировини належать природні мінеральні утворення, з яких виготовляють добрива (агрохімічна сировина), широко використовується в хімічній і харчовій промисловості для одержання солей різного складу, кислот та окремих елементів (хімічна сировина), а також мінеральні фарби (мінеральні пігменти).

3.1.1. АГРОХІМІЧНА СИРОВИНА

До агрохімічної сировини належать корисні копалини, які безпосередньо або в результаті переробки можуть застосовуватися як добрива і для рекультивациі земель. Фосфатні добрива одержують у результаті переробки апатиту і фосфориту, калійні – калійних солей, а торф, сапропель і сапоніт застосовують для рекультивациі земель, хоча вони також слугують джерелом азоту, фосфору, калію, магнію і мікроелементів, що підвищують урожайність сільськогосподарських культур.

3.1.1.1. ФОСФАТНА СИРОВИНА

У природі фосфор зустрічається у вигляді фосфатів, тобто різноманітних солей фосфорних кислот. Вміст фосфору в земній корі становить 0,10-0,12 %, а мінералами-носіями є апатит та фосфорити.

Апатит – це фосфат калію. Розрізняють три різновиди апатиту: фторапатит, хлорапатит і гідроксилapatит. У магматичних і метаморфічних породах цей мінерал зустрічається у вигляді кристалічних агрегатів і окремих призматичних, голчастих, короткостовпчастих і табличчастих кристалів, а в осадових поширені фосфатні радіально-волокнисті, а також тонкозернисті конкреції та жовна. Осадові гірські породи, які збагачені фосфатною речовиною ($\geq 5\%$ P_2O_5), називаються фосфоритами. За умовами залягання та петрографічними особливостями виділяють жовнові, пластові, зернисті, метаморфізовані фосфорити і фосфоритовий черепашиник.

Жовнові фосфорити – це конкреційні утворення, складені уламками зерен кварцу, глауконіту, кальциту, халцедону та інших мінералів, зцементованих мікрокристалічним або аморфним фосфатом. Залягають вони серед осадових порід різного віку у вигляді куль або стяжін різної форми. В окремих випадках жовна щільно прилягають одне до одного, утворюючи фосфоритові плити.

Пластові фосфорити являють собою масивні мікрозернисті породи темно-сірого, бурого та чорного кольору, складені дрібними фосфатними зернами або оолітами, зцементованими фосфатним, халцедоновим або карбонатним цементом.

Зернисті фосфорити, або фосфоритові піски, складені дрібними зернами фосфатів, зцементованих кременистим або карбонатним матеріалом.

Фосфоритовий черепашник – це пісок, або зцементований пісковик, складений дрібними уламками фосфоритизованих черепашок *Obolus* або *Lingula*.

Фосфорити, що зазнали впливу метаморфізму, називають метаморфізованими.

Апатит і фосфорити використовуються для виробництва фосфатних добрив, фосфору, фосфорної кислоти, фосфорнокислих солей, які застосовуються в хімічній, цукровій, харчовій промисловості, у медицині, фотографії та інших галузях народного господарства.

Фосфор позитивно впливає на якість урожаю. При цьому збільшується розмір зерен злакових культур, кількість цукру в буряках, крохмалю в картоплі, прискорюється процес визрівання насіння, краще розвивається коренева система рослин. Рослини забирають з ґрунтів частину фосфору, що компенсується внесенням у ґрунт фосфорних мінеральних добрив, які одержують шляхом хімічної або механічної переробки фосфорних мінеральних руд.

Найпоширенішим і найдешевшим видом фосфорних добрив є *фосфоритове борошно* – тонкий, сірий порошок, що не злежується. Одержують його шляхом розмелювання фосфоритів, у складі яких є аморфний фосфат. Ефективність використання фосфоритового борошна збільшується, якщо застосовувати його разом з іншими мінеральними та органічними добривами, зокрема у вигляді компосту фосфоритового борошна з торфом та гноєм. Апатит не придатний для його виготовлення, оскільки він майже не розчиняється у ґрунтових водах, через що не засвоюється рослинами.

Високоякісними та ефективними є ті добрива, які одержують шляхом термічної та хімічної обробки апатиту і фосфоритів. До таких належать суперфосфат, подвійний суперфосфат, фосфатшлак, преципітат і знефторений фосфат.

Суперфосфат – це унікальне фосфатне добриво, яке вноситься майже під усі сільськогосподарські культури. Виробництво його полягає в обробці апатитового концентрату та фосфоритів сірчаною кислотою. Крім звичайного та гранульованого суперфосфату, в Україні виробляють також марганцевий суперфосфат, а також концентроване фосфорне добриво – подвійний суперфосфат з вмістом P_2O_5 від 38 до 50 %.

Термофосфат – це темно-сірий, дрібно розмелений порошок з розміром часток 2 мм, у якому фосфор міститься в сполуках із кальцієм та залізом. Його одержують попутно при виробництві сталі з залізних руд, які містять підвищену кількість фосфору.

Преципітат являє собою білий легкий порошок, який не злежується і добре розсіюється. Одержують це добриво шляхом осадження фосфорної кислоти вапняним молоком або крейдою.

Знефторений фосфат – це фосфатне добриво, яке одержують з апатиту шляхом його знефторення при нагріванні до 1400–1450°C з сумішшю 2–3 % кварцового піску та обробкою водяною парою. В Україні такий фосфат виготовляють на Сумському суперфосфатному заводі.

Первинне збагачення жовнових фосфоритів проводиться шляхом рудорозбирання, грохочення і промивки, якими відокремлюють пухку породу, а у концентраті залишаються жовна розміром 0,25–1 мм з високим вмістом P_2O_5 (15–25 %). Фосфоритовий черепашник збагачується шляхом промивки з одержанням концентрату із вмістом P_2O_5 25 % і більше. Більш високу концентрацію фосфату і зниження вмісту шкідливих домішок досягають вторинним збагаченням методом флотації, електросепарації і флотогравітації.

Фосфатна сировина в Україні не видобувається. Потреби країни в фосфатних добривах задовольняються за рахунок імпорту з Росії. Виробництво фосфатних добрив здійснюють Костянтинівський хімзавод, Сумське ВО, Одеський суперфосфатний завод, Кримське ВО «Титан», Рівненське ВО «Азот», Придніпровський хімзавод, Роздільське ВО «Сірка», Вінницьке ВО «Хімпром», Шостківське ВО «Свема». Їх сумарна виробнича потужність становить

1,85 млн. т. Сировиною для них є апатитовий концентрат з Кольського півострова (Росія).

Державним балансом країни враховано 3 родовища власне фосфорних руд і 3 комплексних фосфоровмісних руд із загальними запасами 470,5 млн. т руди, що містить 14,7 млн. т P_2O_5 , а також 1 родовище власне апатитових руд і 3 комплексних апатитових із запасами руди 2633,4 млн. т, апатиту 84,2 млн. т.

Апатитові родовища пов'язані з лужними ультрабазитами і карбонатитами Українського щита. Серед них Стремигородське і Новополтавське родовища, підготовлені до експлуатації, а Торчинське та Федорівське на стадії вивчення (рис. 32). Окрім того, на північ відомі ціла низка проявів, приурочених до ультраосновних лужних комплексів докембрійського віку (Меленівський, Поруб-Кропивенський, Рижанівський, Паромський, Словечанський, Тимошівський, Ганнівський та інші).

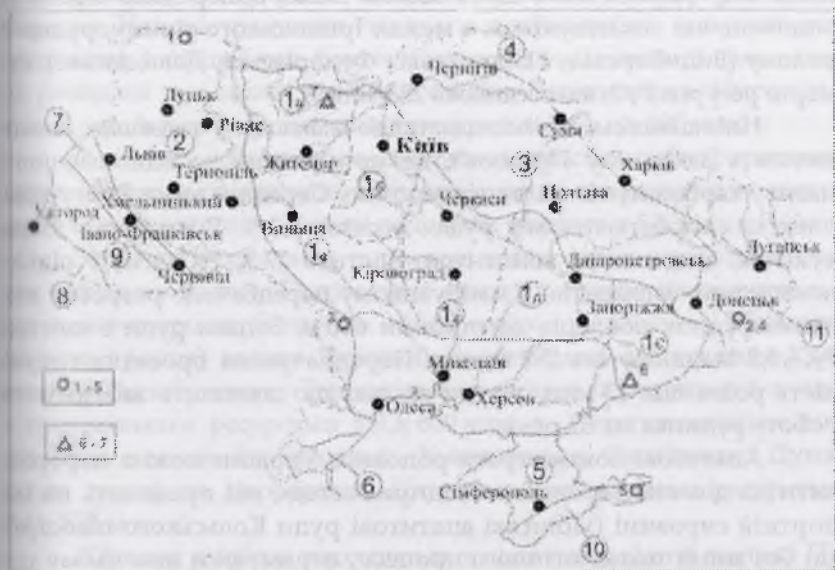


Рис. 32. Схема розташування фосфатних і апатитових родовищ та проявів на території України

1 - фосфатні родовища: 1 - Ратненське, 2 - Осиківське, 3 - Жванське, 4 - Докучаєвський, Старобешевський, Стильський прояви, 5 - Каміши-Бурунське, Ельтинген-Ортельське, Кизилульське; 2 - апатитові родовища: 6 - Новополтавське, 7 - Стремигородське, Федорівське, Торчинське.

Інші умовні позначення див. на рис. 6.

Стремигородське родовище комплексних апатит-титаномагнетитових та ільменітових руд розташоване на території Житомирської області і приурочене до Чиповицького масиву габро-анортозитів, який знаходиться у східній частині Коростенського плутону. Апатитоносні породи складаються з плагіоклазу, піроксену, амфіболу, апатиту, ільменіту, калієвого польового шпату, олівіну, кварцу, біотиту, титаномагнетиту, епідоту, хлориту і карбонату. Родовище можна розробляти відкритим способом. Практичний інтерес представляють апатит та ільменіт, які знаходяться в первинних каолінах і вивітрилих габро-норитах. Вміст апатиту в породі сягає 10 %, ільменіту – 15–20 %. Проектна потужність родовища 150 тис. т/рік апатитового концентрату, а запаси P_2O_5 становлять 31,8 млн. т.

Крім охарактеризованого, в північній частині Волинського мегаблоку Українського щита відома низка попередньо оцінених родовищ, які локалізуються в межах Іршанського гірничорудного району (Видиборське, Паромівське, Федорівське, Давидівське), сумарні ресурси P_2O_5 яких сягають 258 млн. т.

Новоолтавське рідкіснометалево-apatитове родовище знаходиться в Західному Приазов'ї, де приурочене до однойменного масиву карбонатитів палеопротерозою. Середній вміст P_2O_5 у комплексних карбонатитових рудах досягає 5,2 %. Руди легко збагачуються, апатитовий концентрат містить 37 % P_2O_5 , 1,45 % рідкіснометалевих елементів. У майбутньому передбачено розробку жильних рудних покладів до глибини 600 м. Запаси руди з вмістом P_2O_5 5,2 % становлять 791 млн. т. Передбачувана проектна потужність родовища 13 млн. т руди на рік, що дозволить забезпечити роботу рудника на 65 років.

Апатитові концентрати родовищ України можна переробляти на діючих переробних підприємствах, які працюють на імпортній сировині (хібінські апатитові руди Кольського півострова) без зміни технологічного процесу, отримуючи при цьому подвійний суперфосфат, фосфорну кислоту, концентровані фосфатні і складні добрива.

Фосфоритові родовища України репрезентовані покладами зернистих, жовнових фосфоритів, фосфоритів змішаного типу, а також фосфоритовмісними бурими залізяками. Вони локалізуються у відкладах кембрійського, крейдового і палеогенового віку

Волино-Подільської плити, Дніпровсько-Донецької западини, Донбасу, Криму і Закарпаття. Найперспективнішими з них є Ратненське, Осиківське та Жванське родовища, які знаходяться на стадії вивчення.

Ратненське родовище знаходиться на півночі Волинської області (рис. 32), де приурочене до відкладів київської світи палеогену. Представлено воно 14 покладами перевідкладених жовнових фосфоритів. Загальні запаси P_2O_5 складають 9,49 млн. т. До перспективних об'єктів Волині належать також прояви Поліський, Стаховицький, Півневський, Танюшівський, Новобурлуцький, Бантишевський і Залиманівський із загальними прогнозними ресурсами 335 млн. т P_2O_5 .

Жовнові фосфорити виявлені також у Сумській області. Це Кролевецька площа із запасами P_2O_5 2,93 млн. т і Серединобудська. Перспективними на виявлення промислових концентрацій жовнових фосфоритів є також Канівська Наддніпрянщина, Середня Наддністрянщина, відклади канівської та київської світ північного і південного бортів Дніпровсько-Донецької западини, де розвідані такі площі, як Конятинська, Латишевська, Миропільська із загальними прогнозними ресурсами P_2O_5 до 600 млн. т.

Осиківське родовище представлено зернистими фосфоритами, приуроченими до піщаних мергелів і кварц-глауконітових пісковиків крейдового віку. Запаси родовища оцінено в 5,6 млн. т P_2O_5 .

Зернисті фосфорити поширені також серед верхньокрейдових відкладів Волино-Подільської плити, у глауконіт-кварцових і глауконіт-кварц-карбонатних пісковиках нижнього сеноману (верхня крейда) заходу України, де розвідано Маневицько-Клеванську, Здолбунівсько-Тернопільську та інші перспективні площі з прогнозними ресурсами P_2O_5 600 млн. т. Перспективними для освоєння є також Зозульницька, Хмельницька, Фащівська і Дунаївська площі на лівобережжі Дністра з прогнозними ресурсами P_2O_5 122 млн. т.

Жванське родовище знаходиться в північно-західній частині Південноукраїнської монокліналі на лівобережжі Дністра (північний захід Одеської області). Представлено воно покладами фосфоритів змішаного типу. Це зазвичай фосфоритоносні кварц-глауконітові пісковики, рідше галечники верхньокрейдового віку. Родовище розроблялося штольнями і відкритим способом ще з початку XIX століття. Фосфоритові руди вивозились до Англії та Польщі, а з

1913 року, до початку освоєння родовищ Кольського півострова, перероблялись у Вінниці. На поточний час запаси фосфоритової руди на родовищі оцінені в 5378 тис. т. За складом і вмістом P_2O_5 руда неоднорідна. Головними компонентами продуктивних шарів є жовна первинних піскуватих фосфоритів з вмістом P_2O_5 до 6 % та дрібні уламки кулястих фосфоритів, вміст P_2O_5 в яких становить 30-36 %. Родовище може розроблятися дешевим штольневим способом, при якому рентабельність підприємства може скласти 30 %. Наявність у фосфоритах значної кількості глауконіту (до 50 %) значно підвищує їх ефективність як мінеральних добрив.

У відкладах нижнього карбону Донбасу (Стильський прояв) присутні верстви, збагачені міжзернистими фосфоритами з вмістом P_2O_5 від 6,0 до 10,2 %. Фосфатні мінерали тут представлені франколітом і крацолітом. Практичного інтересу прояв не представляє.

Альтернативною фосфоритовою сировиною можуть бути фосфоритовмісні бурі залізняки міоценового віку *Керченського залізрудного басейну*. Руди складені гідроферихлоритом, гідрогетитом («коричневі» руди), лептохлоритом («тютюнові»). Фосфатні мінерали представлені віванітом, керченітом, апатитом, кірськітом і колофаном. Керченські руди є утворенням мільких опріснених лагун, у які залізо та фосфор приносилися в колоїдному стані. Остаточний розподіл мінералів відбувався під час діагенезу за рахунок як осадку, так і наявності P_2O_5 , CO_2 , H_2S , які були продуктом розкладу органічного матеріалу.

У басейні нараховується 11 родовищ, запаси трьох з них враховані Державним балансом – це *Комиш-Бурунське* з запасами руди 176,1 млн. т і P_2O_5 3,9 млн. т, *Ельтиген-Ортельське* (руда – 14,6 млн. т, P_2O_5 – 4,0 млн. т) і *Киз-Аульське* (руда – 109,3 млн. т, P_2O_5 – 2,4 млн. т). До 1992 року родовища розроблялись Комиш-Бурунським залізрудним комбінатом, а на поточний час законсервовані.

3.1.1.2. КАЛІЙНА СІЛЬ

Головними породоутворюючими мінералами калійних солей є сільвін, карналіт, каїніт, лангбейніт, пікромерит, глазерит і полігаліт.

Сільвін у чистому вигляді забарвлений сполуками заліза в червоний колір і гіркувато-солоний на смак., а також легко розчиняється у воді. Завжди зустрічається в асоціації з галітом (кухонною сіллю), і така порода називається сільвінітом.

Карналіт утворює грубозернисті агрегати червоного, бурого та оранжево-жовтого забарвлення, крихкий і має пекучий, гіркосолюний смак. гігроскопічний, на повітрі легко розпадається на складові, при цьому утворюється розчин, основною складовою якого є $MgCl_2$ і дрібний шлак (KCl). У породах вміст карналіту становить 40–85 %. Його обов'язковими супутниками є галіт (18–50 %), ангідрит, кірезит і глиниста речовина.

Каїніт характеризується світло-жовтим забарвленням і слабо солонувато-гірким смаком. Він легко розчиняється у воді, негігроскопічний. Зазвичай зустрічається в щільних дрібнозернистих масах кристалів у тісному парагенезисі з галітом та іншими мінералами, переважно сульфатами. Каїнітові породи складаються з каїніту (10–50 %), галіту (30–40 %), полігаліту (до 10 %), карбонатів і глинистих мінералів.

Лангбейніт зустрічається в щільних грубозернистих масах кристалів розміром до декількох сантиметрів. Для нього характерне рожеве, рожево-фіолетове, світло-сіре, сірувато-біле забарвлення, але зустрічаються і безбарвні відміни. На смак слабо солонуватий, у воді розчиняється значно гірше, ніж галіт, сильвіт і карналіт. Під впливом атмосферної вологи швидко покривається тонким нальотом порошку білого кольору. Лангбейнітова порода складається з лангбейніту (30–60 %), галіту (15–45 %), нерозчинного залишку з домішками сильвіну (7 %), полігаліту (3–6 %) і кізериту (до 4 %).

Полігаліт належить до дуже поширених калійних мінералів. Він зазвичай утворює масивні тонкозернисті зростки кристалів, зафарбований у чорний, червоно-бурий, фіолетово-рожевий і жовтий кольори. Характерною його властивістю є те, що він без смаку і погано розчиняється у воді.

Калійні солі використовуються у сільському господарстві та хімічній промисловості. Слід зазначити, що 92–94 % їх світового видобутку є сировиною для виробництва мінеральних добрив. Причиною цього є те, що калій разом із фосфором слугує джерелом живлення сільськогосподарських культур і підвищення їх урожайності. Особливо цінними є калійні добрива при вирощуванні цукрового буряка, різних коренеплодів, картоплі, ячменю, тютюну, коноплі, соняшнику, маку, причому для таких, як тютюн і бавовна калійні добрива не тільки збільшують урожайність, але й підвищують якість продукції. У хімічній промисловості з калійних солей виробляють цілий ряд хімічних препаратів.

Ідкий калій широко використовується в миловарній промисловості, а також для одержання різноманітних калійних препаратів,

шавлевої кислоти, для суміші газів і рідин. Поташ (K_2CO_3) широко застосовується у скляно-фарфоровій, текстильній, миловарній, шкіряній, фармацевтичній і хімічній промисловості, у фарбувальній справі та фотографічній практиці (бромистий калій). Поташ використовується і для виробництва ціаністого калію, який є невід'ємною складовою вилучення золота з бідних руд (процес ціанування). З хлористого калію одержують також бертолетову сіль ($KClO_3$), що використовується при виробництві сірників і бездимного пороху. Перманганат калію ($KMnO_4$) є енергійним окислювачем і застосовується для вибілювання льону, вовни, ефірних і рослинних масел, при виробництві мінеральних вод, у медицині, лабораторній техніці. Хлористий калій використовують у виробництві хромпіку (K_2CrO_3), а сульфат калію є сировиною для виробництва калієвих галунів. У сільському господарстві застосовують зазвичай концентровані калійні добрива, які одержують шляхом хімічної та флотаційної переробки силівнітів, каїнітів і каїніт-лангбейнітових порід.

Основним продуктом калійної промисловості є хлористий калій (KCl), який виготовляють із силівіну шляхом розчинення його у гарячій воді до повного насичення та охолодження розчину. При цьому випадає в осадок KCl , а $NaCl$ залишається в розчині. Як мінеральне добриво використовують хлористий калій, що містить 50-60 % K_2O , а хімічно-чистий - 63,2 % KCl виробляють у вигляді кристалічного розсипчастого порошку та частково гранул. Хлористий калій марки К одержують шляхом кристалізації з розчинів, а марки Ф - флотаційним збагаченням калієвих руд.

Крім хлористого калію, калійна промисловість виробляє калійно-магнезійний концентрат (калімаг), калімагнезію, сульфат калію і полігаліт.

Калійно-магнезійний концентрат - це зернистий порошок, який не злежується, сірого кольору. Його одержують флотаційним збагаченням каїніт-лангбейнітової руди.

Калімагнезія є продуктом комплексної переробки полімінеральних руд і застосовується як безхлорне калійне добриво.

Сульфат калію - це найцінніше безхлорне калійне добриво, яке одержують при хімічній переробці каїніту.

Полігаліт - це сірчаноокислий калій-магній-кальцій, що виділяється при переробці каїніту. Він не гігроскопічний та не злежується при переробці.

При змішуванні KCl з природним силівіном і каїнітом одержують змішані калійні добрива, які за якістю посідають проміжне

взаємодія між хлористим калієм та сирими солями – сільвіном чи каїніном. Відходи виробництва калійних добрив, до яких належать хлор і хлористий магній можуть застосовуватися для одержання полівінілхлориду, синтетичного каучуку – натригу, хлорметану та інших продуктів. Сполуки магнію використовують у будівельній промисловості для приготування так званого цементу Сореля, при виробництві вогнетривких матеріалів для металургії, у хімічній і медичній промисловості. Металічний магній, який одержують при переробці карналітової сировини, використовується для виробництва легких сплавів, необхідних для авіаційної і автомобільної промисловості.

На території України родовища калійних солей поширені в Передкарпатті, Дніпрово-Донецькій западині та Донбасі. На поточний час відкрито 18 родовищ калійних солей, загальні запаси яких становлять 4,5 млрд. т сирих солей, а ресурси – 6,8 млрд. т (табл. 2), проте розробляється тільки 2 з них. Це Стебницьке і Калуш-Голинське родовища Передкарпаття, які приурочені до відкладів міоценового віку.

Таблиця 2

Запаси калійних солей України

(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та ін., 2008)

Родовища	Запаси сирих солей, млн. т		
	Розвідані	Прогнозні	Всього
<i>Передкарпатський басейн</i>			
Стебницьке	1457,2	545,9	2003,1
Бориславське	514,1	300	814,1
Доброгостівське	135,6		135,6
Помярки	287,9		287,9
Улично	76,8	150	226,8
Нинів	400,3	100	500,3
Дреголуцьке	45,9	60	105,9
Гірке	32,3		32,3
Росицьнянське	403,5	30,5	434
Старунське	55,4	407,1	462,5
Марківське	197,2	19,8	217
Молодківське		212	212
Калуш-Голинське	484,1		484,1
Кадобна	8,4	50	58,4
Тростянецьке	344,9		344,9
Тура Велика	25,2	100	125,2
Моршинське	18,1	60	78,1
<i>Краматорсько-Часово-Ярська площа</i>			
Краматорське		841	841
Всього	4586,6	6758,3	11344,9

Стебницьке родовище розташоване на південний схід від м. Дрогобич Львівської області. У його будові беруть участь п'ять калійних горизонтів, які залягають серед соленосних піщано-глинистих брекчій і глинистої кам'яної солі. Головними породоутворюючими мінералами калійних покладів є галіт, каїніт, лангбейніт, сильвін, полігаліт і кізерит, а другорядними - ангідрит, шеніт, гіпс, епсоміт і карналіт.

На базі родовища працює Стебницький калійний комбінат потужністю 250 тис. т/рік калійно-магнієвого концентрату. Тут виробляють калімагнезію – добриво, до складу якого входять переважно сульфатні калійно-магнезіальні солі (каїніт і лангбейніт). Каїніт-лангбейнітова порода також може використовуватись як мінеральне добриво після простого механічного розмелювання без спеціального хімічного збагачування.

Калуш-Галинське родовище розташоване в 25–30 км на захід – північний захід від м. Івано-Франківськ. Соляні поклади тут представлені сильвіновими і каїнітовими горизонтами. Перші залягають серед піщано-глинистих соленосних відкладів і складені верстуватим червоним, рожевим і білим сильвіном з домішками ангідриту, полігаліту та карналіту. Другі складаються з тонких каїнітових, каїнітогалітових, галітових і полігаліто-глинистих промарків.

На базі родовища працює Калуський хіміко-металургійний комбінат, одне з найбільших підприємств хімічної промисловості України. Він випускає мінеральне добриво у вигляді хлористого калію, сульфату калію, калімагнезії, полігалітового залишку, хлористого магнію, сульфату натрію і як побічний продукт – харчову та кормову сіль.

У Дніпровсько-Донецькій западині родовища та прояви солей приурочені до утворень евапоритової формації пермського віку, проте промислових покладів на поточний час не виявлено. Потенційно перспективними для промислового освоєння є солянокупольні структури, яких в районі нараховується 16, що і дозволяє розглядати Дніпровсько-Донецьку западину як перспективний на пошуки родовищ калійних солей регіон.

У межах Донецького басейну соленосні породи також приурочені до відкладів пермського віку, які беруть участь у будові Бахмутської і Кальміус-Торецької улоговин.

3.1.1.3. Торф

Торф – це органічна гірська порода, що утворилася внаслідок відмирання і неповного розкладення болотних рослин в умовах підвищеного заболочення та нестачі кисню і містить не більше 50 % мінеральних компонентів на суху речовину. Органічна складова торфу представлена геліфікованими, фюзенізованими і ліпоїдними компонентами та водоростями. Геліфіковані компоненти репрезентовані рештками деревини, чагарників, їхнім корінням і споровими тканинами, а також стеблами та корінцями трав, паренихміюю листя та хвої, залишками сфагнових і гіпсових мохів. Фюзенізовані компоненти представлені деревними і трав'яними рештками, а ліпоїдні – залишками мікроспор, пилку, кутикули, насіння і включеннями смол. У торфах багатьох родовищ присутні панцири діатомових водоростей.

Основними споживачами торфу є сільське господарство і промислово-енергетичний комплекс. Раніше торф застосовувався як побутове паливо, а зараз він використовується в промисловості та енергетиці у вигляді фрезерної крихти, брикетів, напівбрикетів, грудок і гранул. Значна частина торф'яних ресурсів використовується для потреб сільського господарства. У деяких країнах діють заводи, які випускають торфомінеральні добрива. Сфагновий торф, що зазнав незначного розкладання, використовується на підстилку тваринам і на птахофермах, для приготування парникового ґрунту, насиченого мінеральними добривами. У США, Канаді і деяких тропічних країнах торф'яні ґрунти використовуються для вирощування овочів і садових культур, посівів рису. У більшості країн світу торф у вигляді крихти застосовується для упакування продуктів, які швидко псуються, овочів і фруктів при далеких перевезеннях. У деяких країнах він використовується для очищення стічних вод і поверхні землі від нафтопродуктів, а також як сировина для хімічної і енергохімічної промисловості. З торфу шляхом термічної обробки одержують кокс, газ, брикети, активоване вугілля, бітуми, віск, гумінові кислоти та інші продукти. Майже в усіх країнах світу торф широко застосовується в медицині і курортології, а також як ізоляційний і будівельний матеріал. Продукти переробки торфу знаходять широке застосування в машинобудуванні, меблевій, поліграфічній і косметичній промисловості, у виробництві товарів побутової хімії.

Не теренах України виявлено і розвідано 1562 торф'яних родовища з загальними запасами 1,85 млрд. т (табл. 3), загальна площа торф'яних родовищ перевищує 600 тис. га. Найбільші ресурси торфу зосереджені в Волинській, Рівненській, Сумській, Чернігівській і Житомирській областях.

Таблиця 3

Запаси торфу розвіданих родовища України

(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та ін., 2008)

Область	Кількість родовищ	Запаси, млн. т
Вінницька	47	34
Волинська	226	372
Житомирська	187	84
Івано-Франківська	35	13
Київська	51	148
Львівська	128	200
Полтавська	49	70
Рівненська	330	362
Сумська	115	101
Тернопільська	76	102
Херсонська	3	3
Хмельницька	80	62
Черкаська	27	52
Чернігівська	198	250
Всього	1562	1852

На південь від Полісся заторфованість території зменшується і невеликі за запасами торф'яні родовища зустрічаються лише в долинах річок. Крім родовища Кардашинське в Херсонській області, решта не мають промислового значення. До найбільших родовищ відносяться Поліське і Цирське у Волинській області, Морочне та Кременне на Рівненщині, Великі Болота на Львівщині, Трубіж і Перевід на Київщині, Супай у Черкаській області і Удай – Чернігівській.

На поточний час Українським державним концерном «Укрторф» експлуатується 40 родовищ. Близько 81 % видобутого торфу використовується як паливо, а 19 % – як добрива. Концерном освоєно виробництво торф'яних горщиків для вирощування розсади, торф'яних добрив «тюльпан», тофоперегнійних добрив «Конкурент», торфу фасованого для садівників, наборів для садівників, які включають торф перемішаний з ґрунтом. Окрім того, концерн експортує торф'яну продукцію.

3.1.1.4. САПРОПЕЛЬ

Сапропелем називають відклади мулу прісноводних континентальних водоймищ, які містять понад 15 % органічної речовини, що є залишкам організмів і продуктів їх розпаду, а також розчинені речовини і мінеральні частки.

Назва «сапропель» походить від грецьких слів *sapropos* – гнилий і *pelos* – мул. Серед сучасних утворень найбільш поширеними є сапропелі, які називаються *гітіями* і являють собою органічно-мінеральні утворення озерних водоймищ, складених залишками рослинних і тваринних організмів з підпорядкованою кількістю мінеральних речовин. На вигляд – це желеподібна або зерниста маса темно-оливкового, коричневого, сірого, сіро-жовтого, блакитного, рожевого або червоного кольору. Сухий сапропель твердіє і не піддається розм'якшенню. Зазвичай він немає запаху, іноді присутній запах сірководню, як продукту розкладання органічних залишків.

Сапропель – це результат складних біохімічних, мікробіологічних і механічних процесів. Порода, що утворилася, є складним органічно-мінеральним комплексом. Вона містить 53–60 % вуглеводу, 30–36 % кисню, 6–8 % водню, 1,5–3 % сірки, до 6 % азоту. Органічна складова представлена бітумами (3–11 %) та гуміновими речовинами (до 40 %), а мінеральна – кременистими та карбонатними уламками різної розмірності і алогенними та аутигенними мінералами. Перші представлені кварцом, польовими шпатами, біотитом, мусковитом, а другі – опалом, кальцитом, лімонітом, сидеритом і гіпсом. У таких породах часто спостерігається підвищена концентрація бору, нікелю, кобальту, ванадію, цинку, молібдену і марганцю.

Утворення сапропелів найбільш характерне для водойм лісової зони, розташованих в областях льодовикового ландшафту. Швидкість нагромадження мулисто-сапропелевої речовини залежить від режиму накопичення органічних залишків і може змінюватися від 0,4 до 8 мм/рік. Виділяється два типи сапропелевих покладів: під торфовищами і на дні озер під шаром води.

Фізичні властивості сапропелю визначаються вмістом вологи. При вологості понад 90 % вони характеризуються напіврідким станом, здатним текти, при 60 % відбувається затвердіння, а при 20 % сапропель кам'яніє. Головними компонентами породи, що визначають її агрохімічну цінність, є органічні сполуки та гумус.

Сапропель використовується як добрива, при виготовленні поживних сумішей для закритих ґрунтів і компостів, а також як кормова добавка для тварин і птахів. Залежно від складу та властивостей він може застосовуватись у чистому вигляді, з мінеральними домішками, може компостуватися. Агрономічна активність сапропелю визначається вмістом азоту, фосфору, калію, обмінною кислотністю, вмістом мулистої фракції та біологічно активних речовин. Карбонатний сапропель може використовуватися для вапнування ґрунтів, збіднених гумусом. Сапропелеві кормові добавки слугують засобом профілактики і лікування легеневих і кишково-шлункових захворювань тварин. Використання сапропелів у лікувальній практиці обумовлено їхньою доброю пластичністю, високими ангезійними і дисперсійними властивостями, присутністю комплексу біологічно активних речовин органічної природи, набором життєво важливих мінеральних речовин і мікроелементів. Сапропель бактерицидний і не містить збудників хвороб. Крім того, його використовують для виготовлення бурових розчинів, будівельних матеріалів таких, як керамзит, деревно-волокнисті плити, пористі керамічні вироби, а також як зв'язувальні добавки. У медицині органо-мінеральні озерні мули-сапропелі використовуються як лікувальні грязі і препарати.

В Україні для практичних цілей використовують три основних типи сапропелю: біогенний, кластогенний і змішаний. Сапропель біогенного типу з низькою зольністю використовується в медицині, ветеринарії і промисловості, а кластогенного і змішаного типів - для виробництва добрив.

Розробка родовищ сапропелю проста з технологічної точки зору, але складна у відношенні охорони навколишнього середовища. Основним критерієм для вибору способу розробки покладу є збереження ландшафту, оскільки видобуток сапропелю змінює морфологію озера. Трансформація водойми залежить від способу, обсягу та інтенсивності видобутку, а також умов залягання сапропелю. Останні визначаються підводним його заляганням або заляганням під торфом. При підводному заляганні система розробки обирається з врахуванням обсягу водойми. Для великих озер застосовують гідромеханізований і грейферний способи розробки.

Гідромеханізована розробка покладів ведеться з гідротранспортування сапропелю до споживача або на склад по трубах. Позитивні його переваги полягають у тому, що відпадає необхідність осушувати озеро, розробка проводиться при будь-якій глибині

водойми, транспортування добутого матерiалу можливе на великi вiдстанi, устаткування для гiдромеханiзацiї нескладне, процес легко пiддається автоматизацiї, що дозволяє досягати високої продуктивностi при незначних затратах робочої сили. Вартiсть продукцiї при цьому способi найбільш низька. Гiдромеханiзована розробка з наступним транспортуванням пульпи у вiдстiйники забезпечує одержання продукцiї високої якостi. Намитий у вiдстiйники (чеки) сапропель легко пiддається подальшим механiзованим операцiям з його досушуванням збиранням i складуванням.

Гейферний спiсб добування сапропелю полягає в навантаженнi грейферним екскаватором сапропелевої маси на баржу i транспортування до берега, де на спецiальних площадках проводять сушіння цiєї маси. Готовнiсть сапропелевої продукцiї при такому виробництвi досягається через 2-3 мiсяцi. Для пiдвищення її якостi висушений сапропель подрiбноється фрезерним барабаном або дисковим луцильником.

В Україні розвiдано 274 родовища сапропелю iз запасами 97,2 млн. т, а ще для 37 родовищ прогностичнi ресурси оцiненi в 15 млн. т.

Основнi запаси сапропелю зосередженi у водоймах Волинської областi (табл. 4). Середня їх продуктивнiсть на сапропель становить понад 1 тис. т/га. Наприкинцi ХХ ст. розроблялося вiсiм водоймищ: Буркiв, Колтiне, Комякове, Горiхове, Мисливське, Скомор'є, Синове i Туричанське з видобутком до 200 тис. т/рiк. Найбiльшi за площею озера знаходяться в Любомльському (Острiвне, Свiтязь, Пульмiвське, Луки, Люцимер, Кримне), Ратненському (Лука, Турське, Горiхове, Волянське), Старовижевському (Бiле) i Любешiвському (Букiв) районах. Продукцiя, що видобувається на цих озерах, використовується мiсцевими споживачами для виготовлення сiльськогосподарських добрив, а також для пiдгодiвлi тварин з ветеринарними цiлями i як хiмiчна сировина.

Таблиця 4

Запаси сапропелю родовищ України

(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та iн., 2008)

Область	Кiлькiсть родовищ	Запаси, млн. т
Волинська	190	71,8
Рiвненська	37	13,9
Сумська	21	3,8
Київська	2	1,3
Чернiгiвська	2	0,06
Харкiвська	22	6,3
Всього	274	97,2

Розробка родовищ загалом позитивна впливає на екологічний стан довкілля оскільки покращує якість води у водоймах, регулює її водообмін та перешкоджає процесам заболочення суходолу.

3.1.1.5. Сапоніт

Сапоніт – це мінерал групи монтморилоніту, який утворюється в результаті гіпергенних перетворень туфів. У перекладі з латинської «сапо» означає мило. Виділяються алюмінієвий, залізистий, кальцевий, мідний і нікелевий різновиди. У природі від зазвичай входить до складу однойменних глин збагачених Al, Ca, Fe, H, Mg, O, Ti, Mn, Ni, K, P. Присутність у його складі такої кількості хімічних елементів забезпечує широке коло його застосування в сільському господарстві і промисловості: для мінеральної підгодівлі тварин, як консервант зелених кормів, комплексний меліорат кормів, для рекультивації земель, забруднених радіонуклідами.

У складі мінеральної добавки до кормів сапоніт дозволяє підвищити середньодобовий приріст свиней та великої рогатої худоби, збільшити добові надой молока, а також живу масу бройлерів, зменшити вміст у молоці корів шкідливого для здоров'я людини ^{137}Cs .

Сапонітові глини можуть слугувати природними добривами, внесення яких у ґрунт дозволяє підвищити врожай кукурудзи, а також збільшити приріст урожаїв пшениці, жита та інших зернових. Завдяки високому вмісту в сапоніті магнію і високій нейтралізуючій здатності, підвищується врожайність дереново-підзолистих ґрунтів, що займають основну частину (майже 2 млн. га) орних земель Українського Полісся.

Продукти, створені на основі магнієвого різновиду сапонітових глин, які називаються *бентонітовими глинами*, застосовуються більш, ніж у 80 господарських галузях багатьох розвинутих країн і є важливою статтею світових експортно-імпортних операцій.

Потреба України в сапонітовій сировині складає 4 млн. т. Тільки для тваринництва у вигляді комплексного меліорату вона перевищує 3,0 млн. т.

Уперше промислові поклади сапонітової сировини були виявлені на теренах України в 70-тих роках минулого століття на західному схилі Українського щита, де сапонітові глини утворюють бентонітову провінцію. Тут вони приурочені до кори вивітрювання базальтових туфів волинської серії венду. У процесі проведення пошуково-оцінних робіт у межах західного схилу Українського ши-

та було розвідано і економічно оцінено чотири ділянки сапонітових гір: Таківська-I, Таківська-II, Радошівська і Варварівська, які розташовані на півночі Хмельницької області. Запаси і прогнозні ресурси сапоніту в їх межах складають 10-20 млн. т. На одній з ділянок сапоніт добувається невеликим кар'єром, а продукція випускається в м. Славути. На основі сапоніту Інститутом кормів і землеробства на дослідному заводі Вінницького НВО «Міндобрива» отримана нова кормова добавка для тварин і птахів під назвою «фісташки».

Запитання для самоконтролю

1. Які корисні копалини складають агрохімічну сировину?
2. Назвіть галузі використання фосфатної сировини.
3. Охарактеризуйте мінерально-сировинну базу фосфатної сировини.
4. В яких галузях народного господарства застосовуються калійні солі і з якою метою?
5. Назвіть основні родовища калійної солі на теренах України.
6. Які галузі народного господарства є основними споживачами торфуги і з якою метою?
7. Назвіть райони поширення родовищ торфуги на теренах України.
8. Що таке сапропель і де він використовується в народному господарстві?
9. Де на території України зосереджені основні ресурси сапропелю?
10. У яких галузях народного господарства застосовуються сапонітові глини і з якою метою?

3.1.2. ХІМІЧНА СІРОВИНА

До хімічної гірничорудної сировини належать сірка, натрієва або кам'яна сіль (галіт), солі магнію, давсоліт, карбонати, барит, йодо-бромна сировина, борати, алуніт і флюорит.

3.1.2.1. СІРКА

Сірка належить до найбільш поширених елементів земної кори. Її кларк складає 0,04 %. Найменшим вмістом сірки характеризуються магматичні породи, а найбільшим – осадові, де її вміст досягає 0,3 %.

Сірка і її сполуки в природі існують у твердому, рідкому та газоподібному стані. Найбільш поширені тверда і газоподібна сірка. Тверда сірка зустрічається у вигляді сульфатів, сульфідів, а також самородна, яка буває кристалічною та аморфною. Газоподібна сірка представлена сірководнем, а рідка – сіркоорганічними сполуками в нафті.

Тверда сірка плавиться при температурі 110–114,5°C. Вона характеризується низькою тепло- та електропровідністю, практично не розчиняється у воді та кислотах, проте добре розчиняється в сірковуглеці, нафті, бензині та інших органічних рідинах. При температурі 214–280°C вона займається і горить, а при 360°C і вище енергійно взаємодіє з киснем, утворюючи SO_2 . З воднем при температурі 400°C сірка утворює H_2S , який при температурі 1690°C розкладається на воду та сірку.

Найважливішими сполуками сірки є сірчаний ангідрид SO_2 , сірководень H_2S і сірчана кислота H_2SO_4 . Їх джерелом можуть бути самородна сірка, нафта та природні горючі гази, сульфідні руди, сульфатні руди до яких належать гіпси та ангідрити, бітумінозні піски і викопне вугілля. Проте для народного господарства найбільше значення має самородна сірка.

Сірка та її сполуки широко використовуються в хімічній промисловості для виробництва сірчаної кислоти, у паперовій промисловості для одержання целюлози, а також у гумовій промисловості для вулканізації гуми, при виробництві штучних волокон. У сільському господарстві сірку застосовують як інсектициди, мікродобрива, для виробництва фосфатних добрив, а також як дезинфекційний засіб у тваринництві. При достатньому сірчаному живленні рослин підвищується їх стійкість до низьких температур, засухи, засолення ґрунтів, різних хвороб, збільшується врожайність і якість культур. У нафтовій промисловості сірка слугує для очищення керосину та нафтових масел, а в металургії – для травлення металів. Значна кількість сірчаної кислоти використовується при збагаченні уранових руд, виробництва мила і миючих засобів, а також фарб і пігментів. Сірка необхідна також хіміко-фармацевтичній промисловості для виробництва сульфепрепаратів і мазей, а також для виробництва ультрамарину. Текстильна, харчова, крохмальна і патокова галузі промисловості застосовують сірку або її сполуки для вибілювання, при консервації фруктів, у холодильній справі. Крім того, сірку застосовують для виробництва сірників, у піротехніці, склоробній і скляній промисловості. Новими галузями використання сірки є виробництво сірчаних асфальтів, бетонів, кераміки, пінистої сірки, сірчаних покриттів.

За розвіданими запасами самородної сірки Україна посідає одне з перших місць у світі. Поклади сірки зосереджені в межах Передкарпатського сірконосного басейну, в Дніпровсько-Донець-

кві западині, а також на Керченському півострові. На поточний час Держаним балансом корисних копалин враховано 10 родовищ Передкарпатського сірконосного басейну із загальними запасами 196 млн. т, з яких 130,6 млн. т підтвержені. Це *Роздольське, Язівське, Трускавецьке, Загайпільське, Гримівське, Шевченківське, Любенське, Тейсарівське, Тлумацьке і Жуківське* (рис. 33). Донедавна розроблялося перші три, а інші сім перебували та перебувають у резерві.

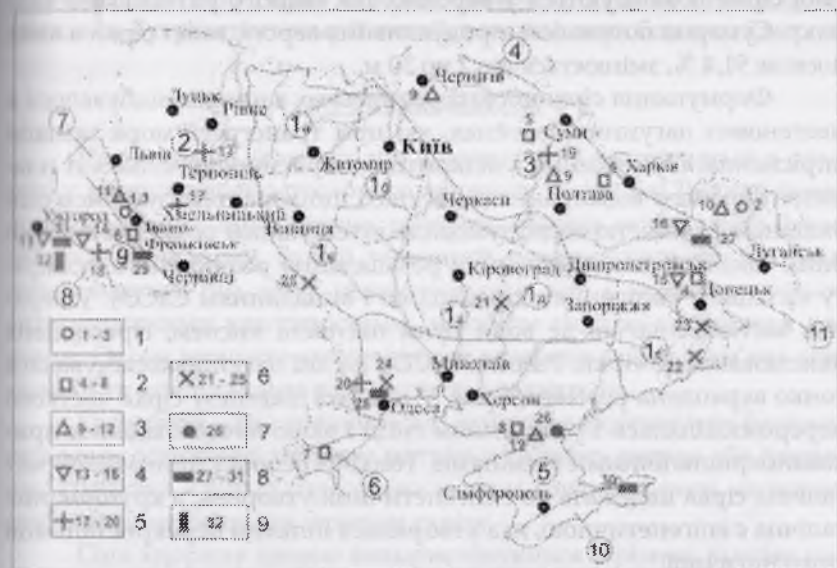


Рис. 33. Схема розташування родовищ і проявів хімічної сировини на території України

1 - сірка: Передкарпатський сірконосний басейн, 2 - родовища приурочені до солянокупольних структур Дніпровсько-Донецької западини, 3 - сірка пов'язана з нафтовими родовищами Прикарпаття; 2 - кам'яна сіля: 4 - Донецький басейн, 5 - Дніпровсько-Донецька западина, 6 - Передкарпатський прогин, 7 - Переддобруджинський прогин, 8 - басейн Північного Криму; 3 - магнезія сіля: 9 - північно-західний район Дніпровсько-Донецької западини, 10 - південно-східний район Дніпровсько-Донецької западини, 11 - Передкарпатський басейн, 12 - басейн Північного Криму; 4 - давсоніт: 13 - Закарпатська западина, 14 - складчасті Карпати, 15 - північно-західний район Донбасу, 16 - південно-східний район Дніпровсько-Донецької западини; 5 - карбонатна сировина: 17 - Волино-Подільська плита, складчасті Карпати, 19 - Дніпровсько-Донецька западина, 20 - Причорноморська западина; 6 - барит: 21 - Криворізький басейн, 22 - Східне Приазов'я, 23 - Донбас, 24 - Причорномор'я, 25 - південно-західний схил Українського щита; 7 - бром та йод: 26 - басейн Північного Криму; 8 - бор: 27 - Дніпровсько-Донецька западина, 28 - Причорноморська западина, 29 - Передкарпатський прогин, 30 - Керченський півострів, 31 - Закарпатський прогин; 9 - алуніт: 32 - Закарпатський прогин.
Інші умовні позначення див. на рис. 6.

Передкарпатський сірконосний басейн простежується у вигляді вузької смуги на території Львівської та Івано-Франківської областей і приурочений до зони поєднання Східноєвропейської платформи та Передкарпатського передового прогину. Тут сірконосними є глинисто-карбонатні породи неогену, які залягають на розмитій поверхні крейдових утворень і перекриваються малопотужним чохлам четвертинних порід. Промислові поклади самородної сірки локалізуються у верствах так званого ратинського вапняку. Сумарна потужність продуктивних верств, вміст сірки в яких досягає 91,4 %, змінюється від 2 до 30 м.

Формування сірконосних ратинських вапняків відбувалося в неогенових лагунних басейнах, які при трансресії моря зазнали опріснення. Принесення з відкритого моря значної кількості планктону та його відмирання в лагунах, що характеризувалися підвищеною солоністю води, зумовило інтенсивний розвиток анаеробних бактерій, які забезпечили розкладання розчиненого сульфату кальцію з виділенням сірководню і випаданням CaCO_3 . У верхній частині лагун, де води були насичені киснем, сірководень окислювався до сірки. Разом з CaCO_3 , на дні лагун накопичувалася тонко вкраплена розсіяна сірка. У процесі діагенезу сірка частково перерозподілялась з утворенням гнізд і включень, складених прихованокристалічними відмінами. Тонко розсіяна і прихованокристалічна сірка належать до сингенетичних утворень, а крупнокристалічна є епігенетичною, яка утворилася шляхом перекристалізації сингенетичної.

У межах *Дніпровсько-Донецької западини* поклади сірки приурочені до зони куполоподібної складчастості південно-західної частини регіону. Тут поклади самородної сірки приурочені до хомогенних доломітів і гіпсово-карбонатних порід берецької світи, які залягають на 2,5–3 м вище від буровугільних верств. Присутність вкраплень сірки відмічено також у гіпсах, мергелях, вапняках, глинах, сапропелітах, діатомітах, які беруть участь у будові розрізу світи. Форма виділень сірки – гніздово-вкраплена, розміром від 0,5 до 5 мм.

Потенційно перспективним у регіоні є *Новодмитрівське родовище*, яке знаходиться на стадії вивчення.

На *Керченському півострові* рудопрояви сірки пов'язані з гіпсово-вапняковими і глинистими породами караганського горизонту неогену. Наявність вуглеводнів і сульфатних порід в розрізі

горизонту сприяє сульфат-редукції та нагромадженню сірководню. У місцях обміну між сірководневими глибинними та кисневмісними ґрунтовими водами могли утворюватися промислові родовища самородної сірки.

Державним балансом враховано також незначні запаси сірки (397 тис. т) у двох нафтових родовищах – *Коханівському*, що у Львівській області (31 тис. т) і *Бугреватівському* на Сумщині (366 тис. т). Починаючи з 1995 р., сірка на Коханівському родовищі не видобувається, а на Бугреватівському її видобуток становить близько 6 тис. т.

3.1.2.2. НАТРІЄВА СІЛЬ

Натрієва сіль (кам'яна або кухонна сіль) зустрічається в природі у вигляді водяно-прозорого мінералу галіт (NaCl), який через домішки глини, органічних речовин, оксидів заліза часто буває забарвлений у сірий, бурий, червоний, рожевий кольори. На смак галіт солоний. Він легко розчиняється у воді і характеризується антисептичними властивостями, запобігає гниттю органічних речовин. Окрім зернисто-кристалічних агрегатів галіту, кам'яна сіль може бути представлена гідрогалітом і гранаткою.

Гідрогаліт – це соляний осад, який утворюється при безпосередньому осадженні хлориду натрію в соляних озерах або джерелах. Гранатка – більш спресована молода соляна порода, складена слабкоцементованими зернами галіту.

Солі хлориду натрію використовуються у різних галузях народного господарства: у побуті, сільському господарстві, харчовій та хімічній промисловості. Галіт відомий як харчовий продукт і приправа до їжі людей та тварин. Він необхідний для утворення в підшлунковому соку соляної кислоти. Річна потреба дорослої людини в солі становить 7–9 кг. Хлористий натрій використовується для одержання понад 1500 продуктів. Антисептичні властивості галіту відомі людині з давніх-давен, і його завжди використовують для збереження м'яса, риби, овочів, масла, сиру тощо. Властивість галіту поглинати тепло при розчиненні забезпечила йому застосування в холодильній справі. У сільському господарстві кухонна сіль додається як безпосередньо в їжу тварин, так і при заготівлі кормів (силосування, засолення сіна). У хімічній промисловості кам'яна сіль використовується для виробництва кальцинованої та каустичної соди, соляної кислоти, хлористого кальцію, хлору, натрію, амонію, ціаністого натрію тощо. Вона застосовується в текс-

тильний, лакофарбовий, лісотехнічний, фармацевтичний, шкіряний, целюлозо-паперовий та інших галузях промисловості, а також для виробництва мюочих засобів, гербіцидів, нашатирного спирту. Елементарний натрій використовується як теплоносій в атомних реакторах, у клапанах авіаційних двигунів, а також як активний відновник при виробництві цирконію та інших металів, ціаністий натрій – при збагаченні руд золота, хлор – у виробництві інсектицидів, для одержання полівінілхлориду (вініпласту) та інших матеріалів органічної хімії.

Залежно від призначення та використання розрізняють харчову (50 % загального виробництва), технічну (40 %) і кормову (10 %) кам'яну сіль. Харчова кухонна сіль за способом виробництва та характером обробки поділяється на виварну, молоту, немолоту і йодовану.

Залежно від хімічного складу розрізняють декілька сортів харчової солі: екстра, вищий, перший та другий (табл. 5).

Таблиця 5

Вимоги до хімічного складу кухонної солі
(у % на суху речовину)

(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та ін., 2008)

Сорт	NaCl	Нерозчинений у воді залишок	Граничний вміст			
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	Fe ₂ O ₃
Екстра	99,7	0,03	0,02	0,01	0,16	0,005
Вищий	98,4	0,16	0,35	0,05	0,8	0,005
Перший	97,7	0,45	0,5	0,1	1,2	0,01
Другий	97,0	0,85	0,65	0,25	1,5	0,01

Кормова сіль буває трьох видів: розсипна, брилева та брикетна. Технічна кам'яна сіль за способом одержання поділяється на виварну, кам'яну, озерну та осадочну, а за способом переробки – на молоту та зернову.

Видобуток кам'яної солі проводиться підземним способом (за допомогою шахт) і підземним вилугуванням, а також шляхом осадження з морської, озерної води, природних або штучних розсолів. Технічну кам'яну сіль зазвичай одержують з відходів калійного виробництва.

На теренах України ресурси кам'яної солі зосереджені в Донецькому, Дніпровсько-Донецькому, Закарпатському, Передкарпатському, Переддобруджинському соленосних басейнах, а також

у розсолах і самосадній солі озер Причорноморського регіону (див. рис. 33). Запаси кам'яної солі в твердій гірській породі сягають 36 млн. т, осадової солі та ропи в озерах – 127 млн. т, а у природних розсолах 1911 м³/добу. За розвіданими запасами кам'яної солі Україна посідає третє місце в СНД і є провідним експортером цієї сировини. Сьогодні в нашій державі розробляється 11 родовищ кам'яної солі з загальним видобутком 3 млн. т сировини.

У *Донецькому соленосному басейні* родовища солі зосереджені в межах Бахмутської улоговини, де приурочені до відкладів іншопермського віку, потужність яких становить 800–1600 м, а сумарна потужність соляних пластів, які залягають на глибинах від 170 до 1500 м, досягає 100–360 м.

На поточний час в басейні експлуатуються *Артемівське, Слов'янське* і *Новокарфагенське* родовища. Запаси солі в них становлять (млн. т): в *Артемівському* – 13702, *Слов'янському* – 890, *Новокарфагенському* – 478. На *Артемівському* родовищі соляні поклади відпрацьовуються шахтами, а на *Слов'янському* та *Новокарфагенському* – способом розсолотромиств.

У *Дніпровсько-Донецькому басейні* соленосні породи вперше були виявлені у 1932 р. поблизу м. Ромни серед глинисто-карбонатних відкладів девону. Сьогодні в басейні розвідано два родовища кам'яної солі з промисловими запасами – *Роменське* і *Єфремівське*.

Роменське родовище знаходиться в 7–9 км на схід від м. Ромни Донецької області, де приурочене до солянокуполоподібної структури еліпсоподібної форми розміром 2×6 км. Потужність соляного покладу понад 1675 м. Соляний шток представлений так званим кепроком, який у верхній частині складений уламками діабазів і глинистих тектонічних брекчій, а в нижній – ангідритами та гіпсами. Балансові запаси кам'яної солі досягають 435,9 млн. т. Незважаючи на те, що проектом передбачалося будівництво в районі содового заводу, промисловістю родовище не освоєно. Причиною цього є віддаленість родовищ крейди, як важливого компонента для виробництва соди.

Єфремівське родовище знаходиться в південно-східній частині Харківської області, де також приурочене до штоку соленосних порід девонського віку. Підраховані до глибини 1200 м запаси кам'яної солі складають 539,7 млн. т. Експлуатація родовища здійснюється розсолотромиством Первомайського підприємства «Хім-

пром», проектна продуктивність якого становить 270 тис. т гірської маси, або 879 тис. м³ розсолу на рік. Щороку погашається близько 60 тис. т запасів кам'яної солі при виході продукції 39 тис. т.

Потенційно перспективною в регіоні на виявлення промислових покладів кам'яної солі є Південноперещепинська ділянка, де поклади солі приурочені до низки солянокупольних структур. Загальні запасами сировини в її межах становлять 108 млн. т.

У *Закарпатському басейні* кам'яна сіль утворює пластові поклади, які залягають на глибинах понад 1500 м серед піщано-глинистих, глинисто-ангідритових неогенових відкладів Солотвинської западини. В регіоні розвідано два родовища – Солотвинське і Тереховлянське.

Солотвинське родовище приурочено до однойменного діапіру, а поклад солі характеризується штокоподібною формою. Загальні запаси солі складають 457 млн. т. Розробка покладів проводиться шахтним способом. Продукція використовується харчовою і хімічною промисловістю України, Росії, Білорусі, Молдови, Чехії, Угорщини, а також країн Балтії.

Тереховлянське родовище, запаси якого становлять 1396 млн. т, на поточний час не розробляється.

Передкарпатський соленосний басейн займає територію однойменного передового прогину. Тут соленосні поклади приурочені до піщано-глинистих, піщано-карбонатних, алевроліт-аргіліт-піщаникових відкладів неогену. На поточний час у регіоні розробляється *Стебницьке родовище калійно-магнієвих солей*, яке є сировинною базою для Стебницького ДГХП «Полімінерал». На родовищі, загальні запаси солі якого складають 250 млн. т, виявлено більше десятка лінз і пластів калійних солей, які залягають серед піщано-глинистих порід.

У регіоні розвідано також низку родовищ природних розсолів, економічне значення серед яких мають *Болехівське*, *Долинське* та *Дрогобицьке* родовища. Перші два є сировинною базою Долинського солеварного комбінату з проектною потужністю 15 тис. т солі/рік, а на базі Дрогобицького родовища працює ОП «Дрогобицький солеварний завод» проектна потужність якого 11,0 тис. т солі/рік.

У *Переддобруджинському басейні* соленосними є верхньоярські відклади, які залягають на глибині 300–500 м і представлені товщею потужністю 30–70, складеною перешаруванням покладів солі

та верств ангідриту. З ними пов'язані промислові поклади кам'яної солі Ізмаїльського родовища, запаси якого складають 3080 тис. т.

На півдні України (Кримський півострів) знаходиться соляний басейн *озерного* типу, який характеризується наявністю промислових концентрацій самоосадної солі та розчиненого NaCl у ролі озер і лиманів. На поточний час у басейні ВАТ «Кримський содовий завод», ВАТ «Бром» і кооператив «Галіт» розробляється два родовища – *Сиваське* і *Сасик-Сиваш* з загальними запасами солі 60779 тис. т.

Сиваський солепромисел приурочений до Західного та Східного Сивашів, що з'єднані між собою вузькою Чонгарською протокою, а з Азовським морем – Генічеською протокою. Максимальна глибина Західних Сивашів сягає 1 м. Гідрологічний режим залежить від напрямку та сили вітру. Східні вітри спрямовують воду з Азовського моря у Східні Сиваші, а звідси через Чонгарську протоку – у Західні Сиваші. Західні Сиваші спрямовують течію в Азовське море. Загальна площа Сивашів дорівнює 2542,8 м². Сіль видобувається способом природного випаровування води в басейнах. Площа басейнів становить 30,2 га. Видобуток солі проводиться вручну. Середня потужність самоосадного шару солі становить 55 м.

3.1.2.3. Давсоніт

Давсоніт – це оксидна форма алюмогідрокарбонату натрію. В природі зустрічається у вигляді голчастих, волокнистих кристалів і пластинок, а також глобул із шовковистим блиском. Під дією кислот кипить, розчиняється у воді та дає лужну реакцію, при цьому відбувається виділення гідроксиду алюмінію.

Давсоніт належить до гостродефіцитної сировини. Практичний інтерес до цього мінералу виник, коли його почали синтезувати для потреб фармакології. Уперше природний давсоніт було знайдено поблизу Монреалю в Канаді, але тільки після виявлення в западині Пайсінес-Крик у штаті Колорадо США його унікальних скупчень, цей мінерал почали розглядати як потенційну сировину для виробництва алюмінію та соди. Достатньо 1 т мінералу для одержання 350 кг глинозему і 500 кг кальцинованої соди. При каустифікації кальцинованої соди одержують каустичну соду і вапняний шлам. Останній придатний для виробництва цементу, вапнування ґрунтів і приготування асфальтобетонних сумішей у дорожньому будівництві.

Головною умовою для утворення давсонітової мінералізації є дія високомінералізованих гідротермальних содових вод з підвищеним вмістом карбонатів та бікарбонатів натрію на алюмосилікатні породи.

В Україні давсоніт присутній у кайнозойських відкладах Солотинської западини Закарпаття, Складчастих Карпат і верхньокарбонітових утвореннях Донбасу.

У *Солотвинській западині* поклади давсоніту приурочені до вулканогенно-осадових порід міоценового віку, де він заповнює тріщини в аргілітах, алевролітах, пісковиках, а також міститься в пелітовій масі туфів, заміщуючи уламки плагіоклазу та вулканічного скла. Зазвичай мінерал утворює білосніжні шовковисті скупчення у вигляді сферолітів, глобул, снопоподібних агрегатів, а також прожилки розміром до 2 мм. Найбільші концентрації давсоніту зустрічаються на ділянці Кишпа Вишківського рудного поля, де він асоціюється з цеолітом.

Найбільш перспективним з позиції промислового освоєння в Закарпатті є родовище *Руське поле*, яке містить 125 млн. т давсонітової руди.

Другим районом поширення давсонітової мінералізації є північний захід Донецької області, де прояви давсоніту виявлені в межах Дружківсько-Костянтинівської антикліналі і Слов'янської антикліналі в південно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини.

У межах *Дружківсько-Костянтинівської ділянки* давсоніт заповнює тріщини і пори в пісковіку та утворює дрібні розетки в його цементі. Прогнозні ресурси ділянки становлять 5,1 млн. т давсонітової руди.

На *Слов'янській ділянці* давсонітова мінералізація приурочена до діапірових брекчій, які залягають на глибинах від 420 до 940 м. Давсоніт зустрічається у вигляді мікроконкрецій розміром 0,2–0,5 мм, заповнює тріщини, разом з анкеритом і кальцитом утворює радіально-променисті агрегати, зустрічається у вигляді цементу. Прогнозні ресурси територій поширення давсонітової мінералізації становлять 3,96 млн. т.

Перспективними на виявлення промислових концентрацій давсоніту є також низка структур Дніпровсько-Донецької западини.

3.1.2.4. Бішофіт

Бішофіт – це хлорид магнію. Завдяки своїм кристалохімічним і фізико-хімічним особливостям він є найбільш розчинним із усіх відомих хлоридних, хлоридно-сульфатних і сульфатних солей кальцію та магнію. При розкритті соленосного покладу свердловинами переходить у квазірідкий (гелеподібний) стан. Сам мінерал безбарвний або прозорий, але наявність численних мікрочастинок гематиту забарвлюють його в рожеві або бурувато-червоні кольори, на смак гіркий. Кристали коротко призматичні, голчасті, лам раковистий, спайність відсутня. Бішофіт може утворювати мономінеральні поклади, але зазвичай зустрічається в асоціації з галітом, карналітом, кізеритом. Цей мінерал належить до цінної хімічної мінеральної сировини і широко застосовується в різних галузях промисловості та сільського господарства. Бішофітові розсоли використовуються для виготовлення спеціальних бурових розчинів; з них також шляхом переробки методом термічного гідролізу одержують високочистий оксид магнію (магnezію), який застосовується при виготовленні вогнетривких матеріалів. Кристалічна форма оксиду магнію – периклаз, завдяки таким властивостям, як високий електричний опір і вогнетривкість, використовується для виготовлення промислових і побутових електроприладів. Бішофіт може слугувати сировиною для одержання металічного магнію, який широко застосовується в авіаційній, космічній і автомобілебудівній промисловості. Добавка розсолу бішофіту до сірчистого мазуту дозволяє економити паливо і знижує корозію металу котлів, до дає можливість в 3–4 рази продовжити термін їх експлуатації. Бішофітовий розсіл застосовують як засіб для боротьби з ожеледдю, бо він не сприяє псуванню автомобільних шин, корозії металів і робить міцнішим асфальтове покриття доріг. Просочена бішофітом деревина не горить і не гниє. Хлористий магній застосовується для виробництва синтетичних миючих засобів, штучного волокна і синтетичного білка.

У сільському господарстві бішофіт використовується як добавка до корму великої рогатої худоби і птиці. Магнієві добавки підвищують урожайність картоплі, буряків, люцерни та інших сільськогосподарських культур. Хлоромagneзійовий дефоліант використовується для обробки плантацій бавовнику.

Особливе значення мають медико-біологічні аспекти застосування бішофіту. На його основі виготовляють лікувальні мазі, креми, зубні пасти, він входить до складу бальнеологічних грязей і вод, що застосовуються для лікування опорно-рухового апарату. В останні роки бішофітові розсоли широко використовуються в народній медицині для лікування радикуліту, остеохондрозу, захворювань суглобів та нервової системи.

Ресурси бішофіту України, що зосереджені в Дніпровсько-Донецькому регіоні, перевищують 50 км³. Тут виділяється дві області поширення бішофіту: на північному заході регіону (район міст Чернігів – Ічня, і на південному сході (район м. Полтава і на схід від неї), де поклади солей приурочені до внутрішніх частин соленосних депресій.

Державним балансом запасів враховані Затуринське і Новоподільське родовища. Видобуток бішофіту в режимі дослідно-промислової експлуатації здійснюється на Затуринському, Новоподільському, Східнополтавському і Ватажківському родовищах, Кикальській і Тишківській площях. Планується в найближчі роки довести видобуток бішофітового розсолу до 400 тис. т/рік. Балансові запаси сирової руди в регіоні становлять 94 млн. т.

Затуринське родовище, дослідно-виробнича експлуатація якого розпочалася в 1993 р., розташоване в 15 км на південь від міста Полтави і приурочене до Орчицької депресії, яка знаходиться в центральній частині Дніпровсько-Донецької западини. Тут горизонт бішофіту встановлено на глибинах 2856–2678 м. Його потужність змінюється від 14,5 до 24 м, а площа поширення становить 200 га. Окрім бішофіту, вміст якого досягає 88,47 % об'єму породи, до складу горизонту входять галіт (8,53 %), кізерит (1,87 %), гіпс (0,82 %) та інші солі (0,31 %). Загальна мінералізація розсолу становить 371,89 г/л. Балансові запаси сирової бішофітової руди дорівнюють 19 млн. т, а розсолу бішофіту – 2170 м³/місяць.

Новоподільське родовище знаходиться в 15 км південніше м. Ічня Полтавської області, це приурочено до Івангородської западини. Тут горизонт бішофіту залягає серед соленосних відкладів нижньопермського віку на глибині близько 2000 м, він складений з бішофіту, вміст якого коливається від 37 до 96 %, кізериту (1–49 %) і галіту (2–47 %). Розвідані запаси сирової руди родовища складають 309,9 млн. т.

3.1.2.5. КАРБОНАТНА СИРОВИНА

До цієї групи мінеральної сировини належать вапняки, крейда та доломіти. Вони застосовуються при виробництві кальцинованої соди і карбїду кальцію, використовуються як наповнювачі у гумовій і лакофарбній промисловості, при виробництві цукру, мінеральних добрив, оксиду магнію, а також у фармацевтиці.

Залежно від напрямку використання карбонатну сировину можна розділити на такі групи: для вапнування ґрунтів, для кормових домішок, для цукрової промисловості і для виробництва соди.

Сировиною для вапнування ґрунтів слугують вапняки, доломіти, мергелі і крейда з вмістом CaCO_3 не менше 75 %. Для кислих ґрунтів використовують вапняне і доломітове борошно, а також мелену крейду.

В Україні родовища карбонатної сировини для вапнування ґрунтів розвідані в межах Українського щита, Волино-Подільської шпиги і Карпатської складчастої області, де локалізуються серед відкладів сарматського ярусу неогену, або тортонського ярусу верхньої крейди (див. рис. 33).

Державним балансом запасів корисних копалин враховано 32 родовища зазначених корисних копалин, але на поточний час розробляється тільки три (табл. 6).

Таблиця 6

Запаси карбонатної сировини для вапнування ґрунтів
(за В. А. Михайловим, Г. Ф. Виноградовим, М. В. Курило та ін., 2008)

Сировина	Кількість родовищ (тис. т)		Загальні запаси (тис. т)
	Загалом	Розробляються	
Вапняк	26	3	80805
Крейда	1	1	3012
Мергель	2	-	4758
Всього по Україні	29	4	88575

Видобування карбонатної сировини здійснюється Бечальським і Полицьким крейдяними кар'єрами в Рівненській області, а також на Москалівському родовищі в Івано-Франківській області, де вапняк розробляється попутно з основною корисною копалиною – будівельним піском. Проводиться підготовка до експлуатації Новоселицького родовища вапняку на Закарпатті, Зансельського родовища крейди

у Сумській області і *Лисковецького* (вапняк) на Хмельниччині. Значним джерелом сировини для виробництва вапнякового борошна можуть бути відходи виробництва для буту і щебеню, пильного каменю, сировини для цукрової, цементної промисловості тощо.

Сировиною для вапнування ґрунтів можуть слугувати також поклади фосфатної крейди, відомі на півдні Вінницької області, де утворюють *Могилев-Подільське, Озаринецьке* і *Кривохиженецьке родовища* з загальними прогнозними ресурсами 75,9 млн. т. Це крейдоподібні породи, які містять 75-85 % карбонату кальцію і від 2 до 5 % п'ятиоксиду фосфору.

На відміну від швидкорозчинних штучних добрив, внесені один раз фосфатно-крейдове борошно ефективно діє протягом 2-3 років, не вимагаючи повторного внесення. При цьому процес виробництва і використання такого борошна, як показує досвід високорозвинених європейських країн, екологічно чисті.

Вапняк і крейда з вмістом CaCO_3 не менше 85 % є *сировиною для кормових добавок*. В Україні такі карбонатні породи поширені серед відкладів сарматського і понтичного ярусів неогену, іноді зустрічаються серед утворень крейдового віку в межах Українського щита, Дніпровсько-Донецької западини і Південноукраїнської моноклінали.

Державним балансом запасів враховано 2 родовища карбонатної сировини, яка відповідає вимогам відповідних стандартів із підтвердженими запасами 2115 тис. т, але вони не розробляються. Джерелом мінеральної сировини для підгодівлі сільськогосподарських тварин і птахів слугують відходи видобутку карбонатних порід для цукрової промисловості, пильного каменю тощо, які за якістю не відповідають вимогам через наявність шкідливих домішок.

Карбонатною сировиною для цукрової промисловості слугують міцні та хімічно чисті карбонатні породи з вмістом CaCO_3 не менше 93 %.

Вапняки, що відповідають вимогам цукрової промисловості, поширені в південній частині Волино-Подільської плити, на південно-західному схилі Українського щита, де приурочені до розрізів торгонського і сарматського ярусів міоцену. Державним балансом запасів враховано 14 родовищ, загальні підтверджені запаси яких складають 333329 тис. т, з яких 10, з запасами 211477 тис. т, продовжують розроблятися.

Близько 63,44 % від загальних запасів вапняку в Україні розробляється підприємствами об'єднання «Укрцукрокамінь», до складу якого входить 7 кар'єрів, які забезпечують 82 цукрових заводи технологічним каменем у 14 областях: Вінницькій, Житомирській, Київській, Чернігівській, Кіровоградській, Волинській, Львівській, Рівненській, Івано-Франківській, Сумській, Тернопільській, Чернівецькій, Хмельницькій і Черкаській.

Основна частина балансових запасів (70–75 %) високоякісних вапняків для цукрової промисловості зосереджено в Толтровській гряді на території Тернопільської та Хмельницької областей. Незважаючи на те, що тут вапняки залягають у сприятливих для видобутку умовах, майже всі родовища знаходяться на території нещодавно створеного Національного парку «Толтри», що ставить питання про ліквідацію діючих кар'єрів. У зв'язку з цим для забезпечення цукрової промисловості сировиною передбачені пошуки і розвідка нових родовищ за межами Толтрової гряди у Вінницькій, Львівській, Івано-Франківській, Тернопільській і Хмельницькій областях, а також Передгірському Криму та Донбасі. Одночасно розробляються нові технології цукроваріння з метою зменшення потреби у видобутку вапняку і застосування дрібнофракційного вапняку, який накопичився у відвалах, де його кількість перевищує 30 млн. т. Використання цих запасів може забезпечити безперебійну роботу всіх заводів України протягом декількох років, а також суттєво знизити техногенний вплив відвалів на довкілля загалом і зменшити забруднення ґрунтів та водних басейнів зокрема. Іншим перспективним напрямом є регенерація вапна з фільтраційного осаду цукробурякового виробництва. Сьогодні на цукрових заводах щорічно утворюється близько 8 млн. т фільтраційного осаду і тільки частина його застосовується у сільському господарстві для вапнування кислих ґрунтів. Це дозволить знизити витрати вапняку для цукрової промисловості на 70–75 %.

Карбонатною сировиною для виробництва соди слугує крейда. В Україні виявлено три родовища цієї сировини з загальними підтвердженими запасами 63861 тис. т, але розробляється тільки два з них, запаси яких становлять 51274 тис. т. Це Райгородське і Білогорівське родовища, пов'язані з розповсюдженими в північній і північно-західній частинах Донбасу товщами верхньокрейдового віку.

Райгородське родовище знаходиться в Слов'янському районі Донецької області і експлуатується з 1847 року, а *Білогорівське* роз-

ташоване в 10 км на північний захід від Лисичанська. Перше є си-
ровинною базою Слов'янського содового заводу, а друге розробля-
ється підприємством «Лисичанськ сода».

В Івано-Франківській області виявлено *Дубовецьке родовище*
вапняків придатних для содового виробництва, але на поточний
час воно не розробляється.

3.1.2.6. БАРИТ

Барит, або як його ще називають, «важкий шпат», є природ-
ним сульфатом барію, кларк якого в земній корі становить 0,065 %.
Найбільш високі його вмісти характерні для магматичних порід
кислого та середнього складу, кристалічних сланців і глин.

Вільний барій у природі не зустрічається. Володіючи висо-
кою хімічною активністю, він легко утворює різноманітні хімічні
сполуки – сульфати, силікати, карбонати, галоїди, борати і нітра-
ти. Сьогодні відомо понад 80 барійвмісних мінералів. Більшість з
них зустрічається вкрай рідко, лише деякі містять барій у значних
кількостях. До таких належать власне *барит*, *вітерит*, *санборніт*,
баритокальцит та інші. Основним промисловим мінералом, завдя-
ки широкій розповсюдженості і цінним властивостям, є барит, що
містить до 65,7 % BaO. Зазвичай це мінерал білого або сірого ко-
льору, але залежно від кількості та складу різноманітних домішок
він може мати блакитне, жовте, зелене, коричневе, буре, червоне
забарвлення.

Промислове використання бариту визначається його фізико-
хімічними властивостями: високою щільністю, хімічною інертністю
(не розчиняється у воді і погано реагує з соляною та концентрова-
ною сірчаною кислотами), здатністю поглинати гамма-промені, бі-
лизною і прозорістю деяких сортів, отруйністю барієвих сполук.

Молотий барит застосовується в нафто- і газодобувній галу-
зях промисловості як обважнювач глинистих розчинів при бурінні
свердловин; лакофарбній – для виготовлення білих, кольорових і
топографічних фарб; паперовій – для виробництва спеціальних
сортів паперу, таких, як брістольський картон, фотопапір, щіль-
ний друкарський папір, ватман; склоробній – як добавка до скла-
маси для її галогенізації і надання блиску; хімічній – для одержан-
ня твердих пластмас, поліметалкрилату, полістиролу, полікарбо-
нату. Його використовують також при виробництві штучного ма-
рмуру, сургучу, мила, азбестових виробів, стійкого до морської во-

ди гідравлічного цементу.; у будівельній промисловості – для спорудження фундаменту великовагових залізних конструкцій.

Кусковий барит застосовується у хімічній промисловості для виробництва таких сполук як бланкфікс, вугленосний барій, перекис барію. Вони використовуються у сільському господарстві – як інсектициди; при виробництві штучних цеолітів – для покращення якості води; у текстильній промисловості – для надання жаростійких і водонепроникних властивостей тканинам; у шкіряній промисловості – для зміцнення шкіри; у сталеварінні – для цементації сталі; у постійних магнітах для трансформаторів, динамомашин, моторів; в електропечах – для збільшення терміну експлуатації кислих прокладок і одержання більш рівної та спокійної вольтової дуги та для зменшення в'язкості шлаків; у цукровій промисловості для вилучення цукру з чорної патоки; у медицині – для виробництва медикаментів, вітамінів, гормонів і коагулянтів крові; у люмінофорах – для люмінесцентних ламп. Можливе також застосування бариту в алюмінієвій промисловості для одержання чистого оксиду глинозему. Флотаційний барит використовується виключно як обважнювач.

Серед баритових руд розрізняють власне баритові і комплексні. До перших відносяться монобаритові, вітерит-баритові, кварц-баритові, кальцит-кварц-баритові, а другі включають барит-флюоритові, барит-сульфідні і рідкіснометалево-барит-флюорит-залізородні. Із власне баритових руд одержують кусковий, молотий барит і гравітаційний концентрат, а з комплексних – флотаційний концентрат.

В Україні прояви бариту відомі у Східнокарпатській, Донецькій, Кримсько-Причорноморській баритоносних провінціях і на Українському щиті. На сьогодні розвідано і взято на баланс тільки одне родовище бариту – Біганське в Закарпатській області, але й те не розробляється. Для потреб української промисловості баритова сировина завозиться з Росії, Болгарії та країн Середньої Азії. На ній працює Костянтинівський хімічний завод у Донецькій області, який є основним споживачем бариту та єдиним підприємством у державі, що випускає реактиви барію.

Біганське барит-алуніт-поліметалічне родовище складене вторинними кварцитами, беризитами і пропілітами, які локалізуються серед вулканітів міоценового віку Вигорлат-Гутинської гряди. Барит утворює мономінеральні прожилки і вкраплення у вторин-

них кварцитах, каолінізованих породах і алунітових рудах. Найбільше жильне баритове тіло приурочено до тектонічної зони і простежено по простяганню на 2 км, а по падінню – 500–600 м. Його потужність змінюється від 10 до 100 м. Загальні розвідані запаси баритових руд складають 4547 тис. т, а затверджені ДКЗ запаси бариту – 926 тис. т. Видобуток баритових руд можливий лише підземним способом, проте, враховуючи, що родовище належить до комплексних (супутніми корисними копалинами є алуніт, свинцево-цинкові руди із золотом та сріблом), рентабельність його експлуатації не викликає сумніву.

Баритова мінералізація присутня також і на *Берегівському золото-поліметалічному родовищі*, де баритоносними є інтенсивно змінені метасоматичними процесами туфи, туфолави і ігнімбрити неогенового віку.

У межах Берегівського рудного поля виявлено ще декілька перспективних ділянок (Кухля, Мужієве) з кварцово-баритовими жилами. Баритова мінералізація встановлена також на Вишківському рудному полі, у поліметалічних і ртутних проявах Пенінської та Мармароської зон складчастих Карпат, у Чивчинських горах і сірчаних родовищах Передкарпатського прогину (Роздольське, Язівське, Подорожнянське). Баритові і кварц-баритові жили та прожилки поширені також і в складі докембрійських комплексів зчленування Донбасу з Приазовським мегаболоком Українського щита. У межах Волино-Подільської плити прояви бариту відомі у відкладах від венду до верхньої крейди, де зустрічається в асоціації з мідною мінералізацією на Бахтинському флюоритовому родовищі, а також з поліметалами Думанівського та Зарічанського рудопроявів. На Українському щиті непромислові прояви бариту встановлені у metabазитах та метасоматично змінених залізисто-кременистих породах Криворізького басейну (Ганнівське, Первомайське, Глеюватське родовища залізистих кварцитів). Баритова мінералізація встановлена також у тектонітах Волноваської зони розломів і ртутних та поліметалічних родовищах Головної антиклінали Донбасу; у відкладах карбону і діапировій брекчії соляних штоків девонського віку Дніпровсько-Донецької западини; у вулканічних брекчіях Карадагу і флішевих, карбонатних, глинистих породах гірського Криму та залізних рудах Керченського півострова, проте всі ці прояви становлять лише мінералогічний інтерес.

3.1.2.7. Йод і бром

Йод і бром дуже поширені в природі, але зазвичай зустрічаються в розсіяному стані. Це зумовлено тим, що майже всі сполуки йоду та бромю добре розчиняються у воді і легко вилугуються з гірських порід.

За сприятливих умов йод утворює сірувато-чорні пластинчасті кристали. Його найголовнішими сполуками є йодистий калій, йодистий натрій, йодистий амоній, йодистий метил, йодистий етил і йоднуватокислий калій. Завдяки сильним антисептичним властивостям він широко використовується у фармацевтичній промисловості для виготовлення лікарських препаратів. У сільському господарстві солі йоду застосовують як домішку до кормів при відгодівлі тварин і птиці, а у хімічній промисловості – при виробництві барвників. Йод та його сполуки використовують для підготовки реактивів в аналітичній хімії, як каталізатор для випуску каучуку та синтетичних смол, у реактивній техніці, при виробництві титану, цирконію, торію та інших металів високої частоти шляхом термічного розкладання їх йодистих сполук. У світовій практиці для одержання йоду як вихідну сировину використовують відходи виробництва селітри, морські водорості та підземні води.

Бром за сприятливих умов являє собою червонувато-буру рідину, при застиганні якої утворюються червонувато-коричневі кристали. Найважливішими неорганічними і органічними сполуками бромю є: бромистий калій, бромистий натрій, бромистий амоній, бромисте залізо, бромнуватокислий натрій, бромистий метил і бромистий метилен.

Бром та його сполуки застосовують головним чином у виробництві антидетонаторів для моторного палива. Вони входять до складу так званої етилової рідини, що додається до автомобільного та авіаційного бензину для підвищення їх детонаційної стійкості. Сполуки бромю широко застосовуються в медицині, при лабораторних дослідженнях і тонкому органічному синтезі, бромисте срібло – у фотопромисловості для приготування світлочутливих емульсій, бромнуватокислий калій – у хлібопекарському виробництві – як домішка до борошна сприяє підвищенню пористості тіста. Такі сполуки бромю як брометил, дибромметан, бромзлоретин та інші використовуються в сільському господарстві в боротьбі зі

шкідниками, а також при гасінні пожеж у тих випадках, коли це можна застосовувати воду.

Сировиною для виробництва брому є морська вода, розсолі солоних озер, луги калійних виробництв та підземні води нафтових і газових родовищ. В Україні бром видобувають тільки з розсолів соляних озер, де, з огляду на придатність для промислового одержання брому, вирішальне значення мають концентрація, запаси, хімічний склад розсолів та їх температура. Підвищення температури вод має позитивне значення, оскільки при переробці вони потребують меншого підігріву, а висока лужність є негативним чинником, бо на її нейтралізацію необхідно витратити значну кількість сірчаної кислоти, що призводить до подорожчання кінцевого продукту.

Мінеральні ресурси брому практично безмежні. У морській воді вони оцінюються в 100 трлн. т. Обсяг світового видобутку брому сягає 540-570 тис. т/рік.

В Україні прояви йоду та брому приурочені до пластових підземних вод нафтових і газових родовищ Передкарпаття, Дніпровсько-Донецької западини і Криму, а також до солоних озер Криму і мілководних заток Азовського моря, де утворюються значні концентрації різноманітних солей.

Йод в Україні не видобувається, хоча його прояви відомі в Причорномор'ї, Дніпровсько-Донецькій западині, Передкарпатському і Індоло-Кубанському прогинах (див. рис. 33). Загальна потреба України становить 420-430 т/рік йоду і задовольняється за рахунок його закупок в Туркменії та частково Росії. Основними споживачами йоду є Київське об'єднання «Дарниця», Київський хімфармзавод ім. М. В. Ломоносова, Рубіжанське ВО «Барвник», Північнодонецьке ВО «Азот» і Шосткінське ВО «Свема».

В Україні є тільки одне розвідане родовище підземних промислових йодових вод – *Північносиваське*, яке розташоване в Генічеському районі Херсонської області в межах Сиваца. Промислові води залягають у товщі алевролітів і пісковиків палеоценеоеценового віку, на глибинах 1300-1600 м. Усі свердловини, що розкрили продуктивний водоносний горизонт, самовиливні. Води хлоридні натрієві з мінералізацією 26-34 г/л, а вміст йоду становить 29,8-30,1 мг/л. Окрім йоду, вони містять також бром, бор, калій і стронцій. Затверджені балансові експлуатаційні запаси йодових вод становлять 33,6 тис. м³/добу.

У північному Криму і на півдні Херсонської області відомі також підземні термальні води із вмістом йоду 28–32 г/м³. Підвищений вміст йоду містять також розсоли з відкладів Львівської палеозойської западини та Передкарпатського прогину, але прояви цих вод не оцінені і запаси не визначені.

Родовища бромю відомі в АР Крим. Це *Сиваське родовище* із запасами бромю 209,84 тис. т, яке розробляється Перекопським бромним заводом, і родовище *Сасик-Сиваш*, що слугує сировинною базою Сакського хімічного заводу. Важливим джерелом видобутку бромю також є підземні води Передкарпатського прогину, Дніпровсько-Донецької западини та Південноукраїнської монокліналі, а перспективними – пластові води нафтових і газових родовищ зазначених регіонів.

Перекопським бромним і Сакським хімічним заводами бромна продукція випускається в наступному асортименті: бром у залізі, калій бромистий, натрій бромистий, бром рідкий технічний і реактивний, метилен бромистий, бромистий літій та бромформ. Основними її споживачами є спеціалізовані підприємства та підприємства міністерства охорони здоров'я.

3.1.2.8. Бор

Бор – це металоїд з властивостями, перехідними між металами і неметалами. В умовах верхньої частини земної кори він утворює кисневі кислоти і майже не зустрічається в катіонній формі. Його середній вміст у земній корі становить 0,012 %. Зазвичай бором збагачені осадові гірські породи, а в магматичних він зустрічається у незначних кількостях. Сьогодні відомо понад 160 мінералів бору, і близько 100 з них представлені боратами. Практичне значення має не більше двох десятків мінералів, серед яких найбагатші бором є *джинорит* і *преображенський*, які зустрічаються в хемогенно-осадових родовищах калій-магнієвих солей. Промислове значення мають також такі боровмісні мінерали як, *калеманіт*, *ініюїт*, *бура* і *углексит*, що характерні для родовищ вулканогенно-осадового походження. У промислових родовищах озерної ропи вміст В₂О₃ складає 1–1,2 %.

За розмаїтістю застосування бор поступається лише вуглецю. Він широко використовується в промисловості, сільському господарстві, медицині, техніці і науці. Цьому сприяють такі властивості бору та його сполук, як висока твердість, тугоплавкість одних спо-

лук і легкоплавкість інших, теплотворна здатність, хімічна стійкість, вогнестійкість, дезінфікуючі і антисептичні властивості, здатність поглинати теплові нейтрони, підвищувати врожайність овочів, фруктів, технічних культур.

Основним споживачем бору (55 % від загального споживання) є скляна і керамічна промисловість, а від 15 до 30 % використовується у виробництві мила та миючих засобів. Крім традиційних галузей застосування він також використовується як реактивне паливо, для захисту від радіоактивного випромінювання, в атомній енергетиці, в електроніці і космічній техніці, у виробництві високо твердих матеріалів – боразону і ельбору. Загалом бор використовується більше, ніж у 100 галузях народного господарства.

В Україні прояви бору відомі в Дніпровсько-Донецькій та Причорноморській западинах, Індоло-Кубанському, Закарпатському і Передкарпатському прогінах.

У *Дніпровсько-Донецькій западині* бороносними є відклади ранньопермського віку Бахмутської улоговини, що знаходиться в південно-східній частині регіону. Борна мінералізація приурочена до товщі кам'яної солі з прошарками та лінзами гіпсів, ангідритів, глин і вапняків. Борати зустрічаються у гіпсах зони вилуговування. Бором збагачені також підземні води і розсоли, в яких його вміст становить 1,05 г/кг.

В *Індоло-Кубанському прогині*, на території Керченського півострова Криму, промислові концентрації бору встановлено в підземних водах і водоносних породах. Геологічна будова території характеризується широким розвитком стиснутих синкліналей, з якими пов'язані процеси грязьового вулканізму. Бор міститься в усіх осадових породах, але підвищені вмісти тяжіють до грязьових вулканів. Найбільші вмісти встановлено в сучасних і давніх сопоквих утвореннях – від 0,26 до 30 %. В регіоні виявлені такі перспективні для пошуків промислових концентрацій бору ділянки, як Булганацька з запасами B_2O_3 53,7 тис. т, Тарханкутська (8,7 тис. т), Приозерна, Михайлівська, Малобабчицька, Єнакійська, Джорджівська, Солдатсько-Слобідська, Сент-Елійська та інші. Внаслідок того що технологія вилучення корисного компонента дуже складна і дорога, запаси цих ділянок віднесені до забалансових і Державним балансом не враховані.

Промислові концентрації бору встановлені також у хлоридно-гідрокарбонатних і гідрокарбонатно-натрієвих водах навколосопко-

них озер, у рідкій фракції гряди вулканів, а також підземних водах, приурочених до палеогенових та неогенових відкладів у районах розвитку грязьового вулканізму. Ці води також можуть бути вихідною сировиною для комплексного видобутку бору і йоду.

У *Причорноморській западині* боропрояви пов'язані з донними відкладами і ропою озер Азовського моря. Проте, через низький вміст корисного компонента (до 0,02 %) і недостатню вивченість вони промислові зацікавленості не викликають.

У *Передкарпатському прогині* бор присутній у соленосних відкладах міоценового віку, а також у природних розсолах і мінеральних джерелах, пов'язаних з цими відкладами та водах нафтових родовищ.

У *Закарпатському прогині* потенційно перспективними на виявлення промислових концентрацій бору є туфогенно-ефузивні утворення зі значними скупченнями боровмісних турмаліну та діомортьєриту, а також хлоридно-гадрокарбонатні і субтермальні гідрокарбонатні натрієві води, які локалізуються серед вулканітів Вигорлат-Гутинської гряди.

3.1.2.9. АЛУНІТ

Алуніт – це сульфат амонію і калію, що робить його незамінною сировиною для виробництва галуни, але в таких країнах, як Китай та Азербайджан, його також переробляють на глинозем. Зазвичай його використовують у виробництві добрив та сірчаної кислоти.

Алуніт і алунітові руди в більшості випадків утворюються внаслідок впливу на породи вулканічних сірчистих газів і розчинів у зв'язку з чим родовища та прояви цього мінералу зустрічаються в областях розвитку молодого вулканізму.

На території України промислові запаси алунітових руд зосереджені в Закарпатській провінції, а виявлені прояви алуніту в межах Українського щита, Дніпровсько-Донецької западини і Криму мають лише мінералогічний інтерес.

На Закарпатті алунітові руди та алунітвміщуючі породи приурочені до неогенових вулканітів Вигорлат-Гутинської гряди, де утворюють чотири родовища – Бийганське, Берегівське, Добросільське, Лопушнянське, а також низку перспективних рудопроявів.

Бийганське алуніт-барит-срібло-поліметалічне родовище розташоване в Берегівському районі Закарпатської області, 11 км на захід від м. Берегове. Складене воно кварц-алунітовою породою, яка утворилася внаслідок гідротермального сірчаноокислого метасома-

тозу плагіоліпаритових туфів сарматського віку. Попередньо розвідані запаси алунітових руд складають 195 млн. т при середньому вмісті алуніту в породі 35 %. Алунітовий концентрат можна одержувати шляхом застосування флотаційної схеми збагачення, а його гідрометалургійну переробку здійснювати двома методами: відновно-лужним і сірчанокислотним (гідротермальньо-аміачним). Перший метод застосовується у виробництві глинозему, сульфату калію і сірчаної кислоти, а другий – для одержання глинозему і безхлорних калійних добрив. З алуніту також виготовляють галуни і коагулянти (суміш сульфату алюмінію і алюмокалійового галуну) для виробництва напруженого цементу.

Головною перешкодою для рентабельної експлуатації Бийганського родовища є наявність у рудах значної кількості опалу (лужнорозчинного кремнезему), що суттєво ускладнює технологію їх переробки. Негативним фактором є також низький вміст алуніту (в середньому 35 %), що не відповідає вимогам до алунітової сировини для виробництва глинозему. Окрім того, технологічно прості алунітові руди в межах рудних зон містять баритове і срібло-поліметалічне зруденіння із золотом, що також утруднює процес збагачення алунітової руди.

Берегівське, Добросільське, Лопушнянське родовища складають Берегівське рудне поле, розташоване на південний схід від м. Берегове Закарпатської області. На відміну від Бийганського родовища тут руди більш якісні. Вони не містять опалу та інших форм лужнорозчинного кремнезему, в вміст у них алуніту становить 30–45 %.

Берегівське родовище розташоване в східному борту вулканічної палеокальдери, заповненої туфобрекчіями і туфами ліпаритів. Воно приурочене до привершинної частини Великої Берегівської гори і знаходиться в заповідній зоні – каштановому лісі на околиці м. Берегове. Запаси алуніту складають 51,4 млн. т.

Добросільське родовище репрезентоване алунітовими плагіоліпаритовими туфами, що містять від 15 до 50 % алуніту, запаси якого становлять 36,8 млн. т.

Лопушнянське родовище за складом руд аналогічне Добросільському, але середній вміст алуніту в них становить 35,1 %, а запаси оцінюються в 10,4 млн. т.

У межах Берегівського рудного поля виявлені також перспективні ділянки алунітових руд – Квасівська, Куклянська, Мужієвська та інші. Загальні запаси алунітових руд із середнім вмістом алуніту 40 % в його межах оцінюються в 102 млн. т.

Видобуток алунітових руд у межах Берегівського рудного поля проводиться з 1975 р. для одержання жорнового каменю та галуну. Виробництво останнього відновилося в останні роки на Закарпатському металургійному заводі, що знаходиться поблизу смт Вишкове.

3.1.3. МІНЕРАЛЬНІ ПІГМЕНТИ

До мінеральних пігментів (мінеральних фарб) відносять різноманітні за забарвленням гірські породи та мінерали (загалом більше 20), що не розчиняються і не втрачають кольору у воді, олії та спирті, а разом з лаком, олією, органічним клеєм, рідким склом і іншими речовинами є основною складовою фарб. Показниками можливості використання мінерального пігменту є колір, структурні особливості, хімічний і мінеральний склад, ступінь дисперсності, здатність до фарбування та покриття, маслоємність, світло- і атмосферостійкість.

Мінеральні фарби надають матеріалам при їх фарбуванні захисних, декоративних та інших властивостей і застосовуються, головним чином, як пігмент для виробництва фарб (більше 70 %), кольорового наповнювача (20–22 %) і сировини для одержання порошкових та штучних пігментів.

Виділяється сім типів мінеральних пігментів: залізооксидні і марганцево-залізооксидні, глинисті, карбонатні, вуглисті, кремнеземисті, фосфатні і фосфорнокислі.

До групи *залізооксидних і марганцево-залізооксидних* пігментів входять: *вохра залізооксидна, сієна, мумія залізооксидна і сурик залізний*. Виділяються жовті (вохра), коричнево-жовті (сієна), червоні (мумія, залізний сурик), коричнево-червоні (гемацитові і гідрогематитові залізні руди) різновиди. Всі вони характеризуються високою покривною здатністю, світло- та атмосферостійкістю, а залізний сурик вирізняється також низькою оліємісткістю, антикорозійною та хімічною стійкістю. Окрім того, вони застосовуються з будь-якою сполучною речовиною, що робить їх найбільш важливими для промисловості.

Група *глинистих* пігментів включає забарвлені оксидами і гідроксидами заліза та марганцю в жовтий та коричневий кольори різноманітні глини. До них відносяться вохра глиниста, мумія глиниста та умбра. Вохри мають високу покривну здатність, а ум-

бра однорідна та стійка до лугів, чутлива до підігріву і при вишаруванні змінює свій колір на чорний.

До *карбонатних* пігментів належать: крейда, крейдоподібний мергель, вапняк, вохра карбонатна, малахіт і азурит.

Вуглисті пігменти – м'які, пухкі нагромадження вуглистої часток з домішками глинистої речовини. Зазвичай це продукти вивітрювання вугільних шахт або неповного згоряння вугілля. Вони бувають двох кольорів: коричневого, що дістали назву «карельська земля» і чорного – сажа природна. Для них характерна висока оліємісткість і добра покривна здатність.

Група *кременеземистих* пігментів включає *глауконіт*, *волконскоїт*, *лазурит*, *туфи*, *сланці* і *пісковики*. Їх забарвлення залежить від хімічно зв'язаних з кременеземом оксидів хрому, заліза та інших елементів, переважають жовті, червоні, рожеві, сині, зелені кольори. Покривна здатність пігментів цієї групи погана, але з них виготовляють якісні лесирувальні фарби для живопису.

До *сульфатних* пігментів належать *гіпс*, *ангідрит*, *барит* і *ярозит*, для яких характерні білий, сірий і жовтий кольори. Як фарби вони практично не використовуються, а застосовуються для розбілювання кольорових пігментів.

Фосфорнокисла група пігментів включає *вівіаніт*, до складу якого входять закисне залізо і органічна речовина. Він при окислюванні набуває блакитного, сірувато-синього або чорно-синього забарвлення і використовується для виготовлення синьої фарби.

Окрім перелічених типів природних барвників, зустрічається пігментна сировина, яку можна віднести до перехідного типу: глинисто-залізооксидна, глинисто-карбонатна, карбонатно-залізооксидна та ін. До мінеральних пігментів, що не належать до зазначених вище типів, відносять графіт, асфальт, кіновар і піролюзит.

Промисловістю виготовляються пігменти в різноманітному асортименті. Найбільш поширені крейда, вохра, сіена, мумія, сурик, умбра, природна сажа та глауконіт.

Крейда зазвичай використовується в будівництві як самостійний білий барвник або як розріджувач фарб. Застосовується вона винятково з клейовою складовою.

Вохра глиниста і залізооксидна застосовується в усіх галузях промисловості – лакофарбовій, цементній, гумовій, паперовій, у виробництві пластмас тощо. Карбонатна вохра особливо широко використовується при фарбуванні в жовтий колір цементу та азбоцементу, а також при виготовленні силікатних фарб.

Сієна застосовується у виробництві художніх фарб, кольорових олівців, пастелі, у поліграфії та літографії, у лакофарбній промисловості та будівельній техніці.

Мумія, як глиниста, так залізооксидна, широко застосовується на залізничному транспорті для фарбування товарних вагонів, а також у цементній і азбестовій промисловості, а бокситова мумія – в будівельній галузі.

Сурик – окислена залізна руда, забарвлена гематитом у червоний колір. Він використовується для виробництва фарб, які мають застосування в усіх галузях промисловості.

Умбра натуральна – це глина, в якій алюміній заміщений залізом. Вона широко застосовується при виготовленні шпалер і у паперовій промисловості, у літографії та кольоровій поліграфії.

Сажа природна використовується як чорний пігмент у літографії, гумовій промисловості, для виготовлення лінолеуму і клеїночки, для фарбування шкіри, у будівництві.

Глауконіт є природним зеленим барвником, але, окрім лакофарбової промисловості, він використовується в сільському господарстві як калійне мінеральне добриво, а також як мінеральна домішка до кормів. У промисловості можливе його використання для очищення вод, що містять токсичні солі металів, радіоактивних елементів і для пом'якшення жорсткості води.

На території України поклади сировини для виробництва мінеральних пігментів поширені в Дніпровсько-Донецькій западині, межах Українського щита, Донецької складчастої області, Гірському Криму і Закарпатському прогині (рис. 34). Вони належать до карбонатних, піщано-глинистих, болотних утворень юрського, крейдового та палеогенового віку. Загалом відомо понад 150 родовищ і проявів природних мінеральних пігментів, з яких Державним балансом України враховано 11 родовищ із запасами 113 млн. т сировини.

Пігменти залізооксидного і марганцево-залізооксидного типів видобуваються на кар'єрах Криворізького залізорудного басейну як супутня корисна копалина. Зокрема на кар'єрі Північному запаси вохри глинистої жовтої сягають 0,6 млн. т, на родовищі шахти «Гігант-Дренажна» запаси залізооксидних гематитових руд (сурик коричневий) – 2,7 млн. т, залізооксидно-глинистих каолін-гематитових (мумія червона) – 4,0 млн. т, а на родовищі шахти Сакагань запаси цих руд оцінюються в 0,8 млн. т.

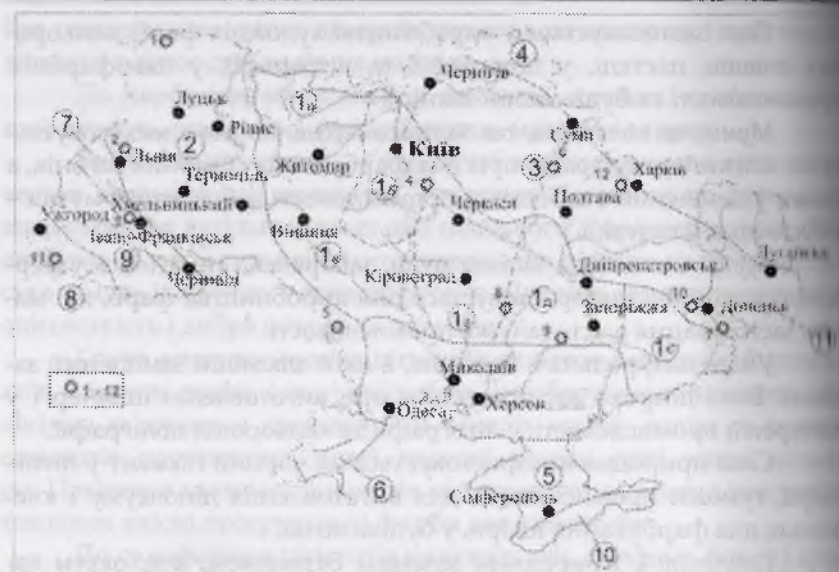


Рис. 34. Схема розташування родовищ і проявів мінеральних пігментів на території України

1-7 - глауконіт: 1 - Волино-Поділля, 2 - Львівський прогин, 3 - Передкарпатський прогин, 4 - північно-східний схил Українського щита, 5 - південно-західний схил Українського щита, 6 - Дніпровсько-Донецька западина, 7 - Донбас; 8 - окислені залізні руди Криворізького залізорудного басейну; 9 - марганцеві руди Нікопольського басейну; 10-12 - глини кольорові: 10 - Донбасу, 11 - Закарпатського прогину, 12 - родовища Суха Кам'янка, Харківська область. Інші умовні позначення див. на рис. 6.

Загальні запаси залізооксидних гематитових і залізооксидно-глинистих каолін-гематитових руд у Криворізькому регіоні становлять 7,5 млн. т.

У Нікопольському басейні сировиною для мінеральної фарби є піролюзитові марганцеві руди Нікопольського та Великотокмацького родовищ, які можуть використовуватися для виготовлення фарби від чорного до сірого кольорів. Проте їх запаси як мінеральних барвників не враховані.

Серед руд кольорових металів як природні пігменти можуть застосовуватися боксити Високопільського родовища (Криворіжжя) і кіноварі Микитівського родовища (Донбас), але запаси мінеральних фарб цих родовищ на Державному балансі не числяться.

Глини кольорові в Україні не видобуваються через відсутність попиту на сировину. Державним балансом враховано запаси глинистих пігментів у Донецькій (Яснопольське родовище), Зака-

ратської (Льницьке, Іршавське, Новоселицьке, Чернянське, Маломом'ятське, Шаланківське) і Харківській (Суша Кам'янка) областях, загальні запаси яких складають понад 4,5 млн. т.

На території України відомо більше 80 родовищ і проявів глауконіту, розташованих у межах Волино-Подільської плити, Львівського палеозойського прогину, Передкарпатського передового прогину, схилів Українського щита, Дніпровсько-Донецької западини і Донецької складчастої області. Приурочені вони до відкладів крейдового, палеогенового і неогенового віку. Проте розвідані родовища на сьогоднішній день відсутні. Найперспективнішим для їх виявлення є південно-західний схил Українського щита, де прогнозні ресурси глауконіту оцінюються в 277,5 млн. т. Тут виявлено такі родовища як Карачайське у Хмельницькій області, Жванське, Адамівське, Карпівське у Вінницькій, загальні запаси глауконіту яких оцінюються в 9,88 млн. т.

Запитання для самоконтролю

1. Які корисні копалини складають групу хімічної сировини?
2. В яких галузях народного господарства застосовують сірку і з якою метою?
3. Де на теренах України зосереджені основні родовища сірки?
4. Назвіть галузі застосування кам'яної (натрієвої) солі.
5. Назвіть основні родовища кам'яної солі на Україні.
6. В яких галузях народного господарства застосовують магнієву сіль?
7. Де на теренах України зосереджені промислові поклади магнієвої солі?
8. В яких галузях народного господарства застосовується давсоніт?
9. Назвіть родовища давсоніту на території України.
10. В яких галузях народного господарства застосовується барит?
11. Назвіть родовища бариту на Україні.
12. Де на території України зосереджені родовища брому та йоду?
13. Назвіть галузі використання бору і вкажіть, де на території України знаходяться його родовища.
14. Назвіть галузі використання алуніту в народному господарстві.
15. Де на території України зосереджені промислові поклади алунітової сировини?
16. Які речовини відносяться до мінеральних пігментів?
17. Назвіть і охарактеризуйте типи мінеральних пігментів.
18. Назвіть галузі використання мінеральних пігментів.
19. Назвіть найпоширеніші пігменти, які використовуються промисловістю в широкому асортименті.
20. Які родовища мінеральних пігментів відомі в Україні.

3.2. ГІРНИЧОТЕХНІЧНА СИРОВИНА

Гірничотехнічна сировина об'єднує абразивні матеріали, електро- та радіотехнічну сировину, мінеральні сорбенти, сировину для фарфорово-фаянсової та скляної промисловості та сировину для кам'яного лиття.

3.2.1. АБРАЗИВНІ МАТЕРІАЛИ

Сировиною для виробництва абразивів, тобто речовин і інструментів, що використовуються при шліфуванні, стиранні, розмелюванні, поліровці, слугують *гранат*, *корунд*, *наждак* і високоглиноземисті мінерали, такі, як *андалузит*, *кіаніт*, *силіманіт* та *дюмортиерит*. В Україні відомі родовища та прояви лише гранату і корунду.

Гранати – це група ортосилікатів, до якої входять *піроп*, *альмандин*, *гросуляр*, *андрадит*, *спесартин*, *уваровіт* і *плазоніт*. Свою назву вона отримала від лат. *granatus* за схожість із зернами граната, а стара слов'янська назва граната – *вениса*. Альмандин, як пояснюють деякі вчені, – це викривлена назва місцевості Алабанда в Малій Азії; піроп – від грец. *pyropis* – полум'яноподібний; спесартин – від місцевості Шпесарт у Баварії; уваровіт – на честь графа С. С. Уварова; гросуляр – за схожість із кольором агрусу (*R. Grossularia*); андрадит – на честь португальського мінералога Дж. Б. д'Андрата, який першим його описав.

Гранати утворюють чітко виражені правильні кристали ромбододекаедричної і тетрагон-триоктаедричної форми розміром до перших сантиметрів, а також суцільні землісті агрегати. Характерною їх особливістю є висока твердість (6-7 за шкалою Мооса), а також мінливість кольору від безбарвного, трав'яно-зеленого (гросуляр), смарагдово-зеленого (уваровіт), синьо-зеленого (хромовмісний піроп), жовтого (спесартин) до брунатного, чорного (андрадит), рожевого, буро-червоного (альмандин), оранжево-червоного, темно-червоного і навіть бузкового (піроп).

Висока твердість забезпечила використання гранатів як абразивного матеріалу. З них виготовляють різноманітні точильні та

шліфувальні інструменти, а також наждачний папір, пасту та порошок. Крім того, гранат використовують у будівництві як домішку до цементних і будівельних мас. Прозорі і напівпрозорі червоні іропи, рожеві й малинові альмандини, яскраво-зелений гросуляр, смарагдово-зелений уравовіт є коштовним камінням.

Україна володіє потужною мінерально-сировинною базою абразивного гранату, представлену Слобідським, Іванівським, Завалівським, Лозненським родовищами та низкою проявів (рис. 35). Промислові концентрації гранату локалізуються зазвичай в магматичних та метаморфічних комплексах архей-протерозойського віку Волинського (Слобідське, Лозненське родовища, Жигалівський, Миколаївський, Гулівський прояви), Дністровсько-Бузького (Завалівське родовище, Шамраївський, Богданівський, Лозоватський прояви), Приазовського (Драгунський, Білоцерківський, Верхньотомашківський прояви) і Середньопридніпровського (Ганнівський, Інгупецький у межах Криворізької структури, Жовтянський та інші) мегаблоків Українського щита. Крім того, непромислові прояви гранатів установлені в міоценових дацитах Вигорлат-Гутинської гряди Закарпаття (Новоселицький, Ворочаївський, Кіолярський), а також розсипні прояви - в прибережній частині Азовського моря (Білосарайський, Урзуфський, Осипенківський та Ногайський).

Слобідське родовище розташоване на правому березі р. Південний Буг, у 1,5 км на південь від с. Слобідка Калинівського району Вінницької області. Складене воно біотит-гранатовими гранітами бердичівського комплексу палеопротерою вміст гранату в яких змінюється від 14,5 до 16 %. Близько 60 % гранатового концентрату складає альмандин, на другому місці піроп (30 %), третє належить гросуляру (7 %) і в незначних кількостях зустрічається спесартин. За фізико-механічними властивостями гранати родовища можуть застосовуватися для шліфовки виробів з дерева, шкіри, гуми, тонкої шліфовки скла і доведення деталей з м'яких металів. Супутньою корисною копалиною є кварц-польовошпатована сировина, придатна для виготовлення листового скла. Запаси абразивного гранату на родовищі становлять 673 тис. т, а кварц-польовошпатової сировини - 2053 тис. т.

Іванівське родовище розташоване в межах одного й того ж гранітного масиву, що й Слобідське і складене аналогічними біотит-гранатовими гранітами. Експлуатується воно ВАТ «Іванівський спецкар'єр», яке випускає щебінку для дорожнього будівництва.

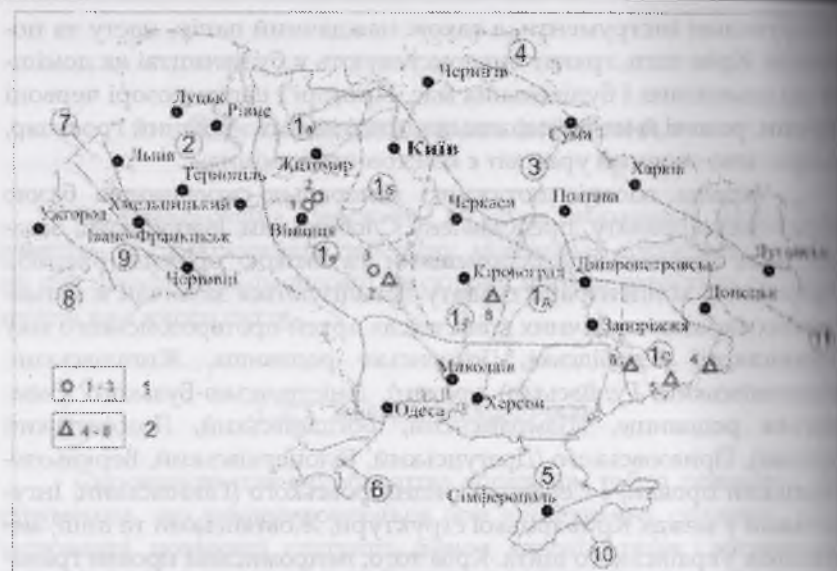


Рис. 35. Схема розташування родовищ та проявів абразивної сировини на території України

1 - родовища гранату: 1 - Слобідське родовище, 2 - Іванівське родовище, 3 - Завалівське родовище; 2 - родовища та прояви корунду: 4 - Східноприазовська ділянка, 5 - Центральноприазовська ділянка, 6 - Драгунське родовище, 7 - Середньобузький район, 8 - Кокалівський прояв. Інші умовні позначення див. на рис. 6.

У процесі переробки гранітів на щебінь утворюється збагачений гранатом до 19–26 % кам'яний відсів фракції менше 5 мм. З кожних 100 тис. м³ гірської маси в процесі збагачення виходить 25–30 тис. м³ відсіву, в якому міститься 7–8 тис. т гранату. З цього відсіву можна також одержувати кварцево-польовошпатовий концентрат для склоробної промисловості в кількості 16–18 тис. т.

Завалівське родовище розташоване на крайньому південному заході Кіровоградської області, поблизу смт. Завалля Гайворонського району, на обох берегах р. Південний Буг. Складене воно гранат-біотитовими, біотит-гранатовими, біотит-графітовими гнейсами і кварцитами хощевато-завалівської світи бузької серії неоархею. Вміст гранату (альмандин) в продуктивній товщі змінюється від 6 до 30 %, середній – 15 %. У слабковивітрених гнейсах гранат практично не змінений, представлений зернами розміром 0,1–1,0 мм, нерідко їх скупченнями. Гранати за фізико-механічними властивостями не поступаються гранатам Слобідського родовища, а гранатовий концентрат задовольняє вимоги до концен-

тратів у виробництві шліфувальної шкіри і порошоків для шліфування скла. Запаси гранатовмісних гнейсів становлять 20,3 млн. т, а гранату – 3,4 млн. т. Родовище відпрацьовується ВАТ «Завалівський графітовий комбінат».

Лозненське родовище розташоване поблизу с. Лозна Вінницької області. Складене воно біотит-гранатовими гранітами бердичівського комплексу палеопротерозою. Це сірі середньо-крупнозерністі породи з точковими та гніздоподібними вклученнями гранатів, розмір яких коливається від 2–4 до 5–7 мм. Вміст гранату в породі коливається від 9,2 до 17,4 %, у середньому – 12,1 %. Прогнозні ресурси сировини оцінюються в 7,6 млн. т. Гранатовий концентрат представлений сумішшю альмандину (66–68 %), піропу (28–30 %), спесартину (1 %), андрадиту (2–3 %) і гросуляру (до 1 %).

У Криворізькому районі гранат є породоутворювальним мінералом сланців залізорудної саксаганської світи криворізької серії палеопротерозою. Найбільш перспективними для виробництва абразивного гранату є сланці Ганнівського родовища залізистих кварцитів, у яких вміст гранату змінюється від 2 до 20–25 %, середній – 8 %. Розмір кристалів коливається в межах від 0,87 до 3,82 мм. Гранати представлені переважно альмандинами з домішками піропової, андрадитової, спесартинової та гросулярової складових частин. За механічними, хімічними властивостями, вмістом у породі, розміром кристалів, абразивною здатністю порошку гранати відповідають вимогам абразивних матеріалів цього типу.

Прогнозні ресурси гранатовмісних сланців Криворізького басейну становлять 1–1,5 млрд. т.

Корунд – це оксид алюмінію (Al_2O_3), що за твердістю поступається лише алмазу (9 за шкалою Мооса). Він характеризується значною та високою температурою плавлення ($2050^{\circ}C$). Зазвичай він забарвлений в блакитно-сірий або жовтий кольори, але зустрічаються червоні різновиди, відомі як *рубіни* і сині – *сапфіри*. Кристалізується цей мінерал у тригональній сингонії у вигляді бочкоподібних, стовпчастих, рідко діпірамідальних і таблитчастих кристалів, а також утворює щільні дрібнозерністі маси.

Корунд використовується в абразивній промисловості, а благородні різновиди (рубін та сапфір) належать до групи дорогоцінного каміння. Він є сировиною для виробництва абразивних матеріалів (шліф-зерно, порошки, пасти), які використовують для різання, шліфування, стирання, поліровки, та абразивних виробів – шліфувальне каміння, шліфувальні шкурки, а також інше різаль-

не, шліфувальне та полірувальне знаряддя і інструменти. Рубіни і сапфіри використовують у ювелірній промисловості.

Природний корунд в Україні не видобувається, але його прояви відомі у докембрійських високометаморфізованих породах комплексів Українського щита на Побужжі і Кіровоградщині (Південнохазуватський, Люшневатий, Капітанівський), а також в Приазов'ї (Драгунський, Партизанський, Образцівський).

У Приазовському мегаблоці корунд присутній у корундосиліманітовмісних породах центральноприазовської серії неоархею, де його прогнозні ресурси оцінюються в 2,4 млн. т.

На Побужжі і в південно-західній частині Інгульського мегаблоку (Кіровоградщина, Вінницька область) корунд також властивий метаморфічним комплексам неоархею віку (бузька серія), але масштаби розвитку корундовмісних порід за промисловими категоріями невеликі. Виробництво з них корундових концентратів може бути рентабельним у випадку комплексної переробки цих порід з отриманням корундового, гранатового, силіманітового, польовошпатового концентратів.

За своїми якостями приазовські концентрати корунду придатні для виробництва абразивних, шліфувальних і полірувальних матеріалів і як домішки при виробництві вогнетривів.

3.2.2. ЕЛЕКТРО- ТА РАДІОТЕХНІЧНА СИРОВИНА

Група електро- та радіотехнічної сировини включає графіт, пірофіліт, мусковіт і озокерит, практичне застосування яких дуже різноманітне, але поєднує їх надзвичайно висока (графіт) або дуже низька (пірофіліт, мусковіт, озокерин) електропровідність, що й визначило їх застосування у радіо- та електротехніці, при виготовленні апаратури для авіаційної і ракетної техніки, в атомних установках, в телевізійній техніці і радіолокаційних станціях, при виготовленні електродів і високотемпературних трансформаторів.

3.2.2.1. ГРАФІТ

Графіт - мінерал класу самородних елементів, одна з модифікацій вуглецю. Він зустрічається у формі лускуватих, листуватих, пластинчастих, волокнистих, зернистих і щільних агрегатів. Має сріблясто-сірий, свинцевий або чорний колір, металічний

блиск, низьку твердість (1 за шкалою Мооса), високу вогнетривкість і електропровідність, хімічно малоактивний. Поєднує в собі як металічні, так і неметалічні властивості, плавиться при температурі 3850–4000°C. З кислотами реагує лише в присутності окисників. Для нього характерні: низький модуль пружності, висока питома теплоємність, корозійна стійкість, добра опірність термічному удару, здатність захвачувати нейтрони. Всі ці властивості визначили напрями використання графіту в промисловості.

Завдяки високій тугоплавкості його застосовують у металургії для виготовлення вогнетривких тиглів та фарб, ливарних форм і присипок для них. Висока електропровідність і хімічна стійкість забезпечили використання графіту в електротехніці для виробництва гальванічних елементів, лужних акумуляторів, електродів, ковзних контактів. Малий коефіцієнт тертя дозволяє застосовувати графіт як мастило, а також у виготовленні антифракційних виробів (втулок, вкладишів до підшипників, ущільнювачів, набивок і кілець для поршнів). Тонкорозмолуті жирні графіти слугують сировиною для виготовлення стержнів олівців, фарб, коніювального паперу, а в ядерній техніці графіт використовують як сповільнювач ядерних реакцій, у реактивній техніці – для покриття сопел ракетних двигунів, камер згоряння, носових корпусів.

Найпродуктивнішим способом збагачення графіту є флотація, при цьому шкідливими домішками вважаються гумусові речовини, глини та оксиди заліза. Щоб одержати високоякісний рафінований графіт, сировина піддається термічному рафінуванню випаровуванню золотворювальних домішок у електричній печі Ачесона при температурі понад 2200°C, а також хімічній обробці кислотами. Для різних виробництв необхідно мати різний гранулометричний склад графіту (від фракції більше 0,2 мм до 0,06 мм). Це забезпечується просіюванням матеріалу через сита та розмелюванням.

Україна за запасами графіту посідає друге місце у світі після Росії. Зосереджені в її надрах запаси оцінюються у 7,8 млн. т (табл. 7) і локалізуються переважно в чотирьох рудних районах: Побузькому (Завалівське родовище), Криворізькому (Балахівське, Петрівське), Приазовському (Троїцьке, Маріупольське) і Волинському (Буртинське). Крім того в цих же районах відомо багато проявів графіту до перспективних з яких належать Кошаро-Олександрівський, Південнохашуватський і Дубинівський на Побужжі; Бабенківський, Лозуватський і Овнянський – на Криворіжжі; Буртинський, Махаринецький і Данишевський – на Волині (рис. 36).

шованим по-сусідству Сачкинським родовищем, бо обидва приурочені до смуги графітових гнейсів темрюкської світи центральноприазовської серії неоархею, яка простягається на 25 км уздовж західного крила Берестівської синклінали і відслонюється в долинах річок Темрюк, Каратюк, Берда і Берестова.

Родовище складене асоціацією амфіболових, біотитових, гранат-біотитових гнейсів і кальцифірів, які вміщують верстви амфіболових гнейсів із графітом, що представляють 5–6 рудних тіл. Останні утворюють рудну зону потужністю від 10 до 300 м. Вміст графіту в рудних тілах змінюється в межах 2–17 % (середнє 8,04 %).

Запаси графітових руд на родовищі, підраховані до глибини 100 м, складають 46,9 млн. т, а загальні запаси графіту – 224 тис. т.

Слід зазначити, що Троїцьке родовище розташоване в санітарно-охоронній зоні Бердінського водосховища.

Маріупольське родовище, друга назва якого Старокримське, знаходиться північніше м. Маріуполь і частково відпрацьоване ще на початку минулого століття. Графітоносними на родовищі є біотит-хлоритові, біотит-амфіболові, гранат-біотитові і біотит-піроксенові гнейси, що перешаровуються з амфіболітами, кварцитами та карбонатитами. У будові родовища бере участь 6 рудних тіл з середнім вмістом графіту 3,92 %, які складають рудну зону протяжністю на 950 м при ширині до 250 м. Загальні запаси графіту родовища оцінюються в 189 тис. т.

Буртинське родовище Волинського мегаблоку знаходиться на північний схід від м. Шепетівки Хмельницької області, де приурочене до смуги розвитку графітоносних порід тетерівської серії палеопротерозою. Родовище попередньо розвідане до глибини 90 м. Представлене воно рудним покладом потужністю 49 м і середнім вмістом графіту 6,7 %. Запаси графітоносних гнейсів оцінені в 100 млн. т, а прогнозні ресурси до 150 м становлять 340 млн. т. Руда легко збагачувана, вихід концентрату складає 90–95 %. Враховуючи, що глибина залягання графітоносних порід складає 14–20 м, родовище може розроблятися відкритим способом.

Махаринецький рудопрояв розташований на південний схід від Буртинського родовища. Графітоносними на родовищі є біотитові гнейси потужність яких досягає 250 м, а середній вміст графіту в породі – 5,4 %.

Денишівський рудопрояв знаходиться на схід від Махаринецького в межах однієї і тієї ж Буртинсько-Махаринецько-Денишів-

ської структури, складеної графітоносними гнейсами. Глибина залягання покрівлі продуктивної товщі, потужність якої складає 25 м, 1-3 м, а вміст графіту в породах 4,6 %. Ресурси графіту оцінюються в 740 тис. т.

3.2.2.2. Пірофіліт

Пірофіліт - це шаруватий силікат, який утворює листуваті, тонкопластинчасті, радіально-променисті і зернисті агрегати. Прихованолускуваті різновиди пірофіліту називаються *агальматолітом*, *фігурним каменем* або *нагодимом*. Характерною особливістю цього мінералу є різноманіття кольорів. Він може бути білим, зеленуватим, жовтуватим, буруватим зі скляним або перламутровим полиском. Досить м'який (1-2 за шкалою Мооса), а температура плавлення становить 1700°C. Завдяки низькій твердості і листуватій, тонкопластинчастій будові агрегатів добре піддається механічній обробці і подрібнюється до білого порошку. Він є хімічно інертним, може утримувати на своїй поверхні деякі активні хімічні речовини. Має такі властивості, як слизькість, м'якість, жирність і липкість; після термічної обробки дає щільний міцний черепок, для якого властиві білий колір, невелика вологостійкість, незначна усадка, хімічна стійкість, добрий опір тепловим ударами, низьке термічне розширення, тепло- і електропровідність, хороший діелектрик.

Мономінеральні пірофілітові породи в природі не зустрічаються. Постійними супутниками цього мінералу є кварц, серицит, польовий шпат, залізисті мінерали, каолінит і хлоритоїди. Ця мінеральна асоціація утворює так звані пірофілітові сланці, серед яких за забарвленням та структурно-текстурними характеристиками виділяють рожеві, бежеві, бузкові, зеленувато-сірі відміни, жирні або піщані, масивні, однорідні або смугасті.

Завдяки зазначеним властивостям, пірофіліт і пірофілітові сланці використовують у виробництві високовогнетривких керамічних виробів, як наповнювач у паперовій і гумовій промисловості, у виробництві мастил, грифелів до олівців, як виробний камінь (агальматоліт), а також при виробництві прокладок до нагрівальних елементів електричних печей.

Використовують пірофіліт також при виготовленні спеціальних масляних фарб для камуфляжу військової техніки та в кораблебудуванні, в парфюмерній і фармацевтичній промисловості для виготовлення пудри, зубної пасти тощо, у кондитерській про-

мисловості як матеріал для обсипання та поліровки цукерок, у виготовленні батарейних ящиків, покрівельного покриття, різних керамічних виробів (плиток для підлог і стін, радіодеталей, посуду, санітарної кераміки, електрофарфору, лампових патронів, наконечників для газових горілок і автогенної зварки, керамічних деталей апаратів для наварювання); алмазних коронок; вогнетривкої пірофілітової цегли, вогнетривкого цементу та бетону, для виробництва футерувального матеріалу.

В Україні родовища пірофілітових сланців відомі на північному заході Українського щита, де зосереджені в межах Овруцької структури і пов'язані з відкладами товкачівської світи овруцької серії палеопротерозою. Тут розвідано Нагорянське, Збраньківське, Кур'янівське родовища, а також виявлена Шишанівська прогнозна площина.

Нагорянське родовище знаходиться в 2 км північніше с. Нагоряни Овруцького району Житомирської області. Пірофілітові сланці залягають серед розових кварцитів товкачівської світи овруцької серії мезопротерою, де утворюють лінзи і верстви потужністю від 0,1 до 40 м. За кольором, структурно-текстурними і мінеральними ознаками серед сланців виділяють декілька різновидів: рожеві жирні, бузкові слабощіпаністі, закремнілі сильно піщанисті і кварцово-пірофілітові з високим вмістом кварцу. Переважають на родовищі рожеві жирні та бузкові слабо піщанисті різновиди.

Затверджені запаси сланців складають 1916 тис. т.

Збраньківське родовище розташоване в 1,5 км на північ від с. Збраньки Овруцького району Житомирської області. У його будові беруть участь кварцити і пісковики товкачівської світи овруцької серії з прошарками пірофілітових сланців потужністю 0,1-1,5 м, загальні запаси яких складають 31,5 тис. т. Видобуток сланців проводиться шахтним способом. Використовуються вони для виготовлення маякових і сажових горілок, а відходи застосовуються в керамічній промисловості.

Кур'янівське родовище знаходиться в тому ж Овруцькому районі Житомирської області і приурочене до зони контакту ефузивів збраньківської світи з кварцитами товкачівської світи. Репрезентоване воно пластом пірофілітових сланців потужністю від 0,7 до 1,9 м (середня 1,3 м). Глибина залягання покрівлі пласта від денної поверхні коливається в межах 10,9-90,5 м. Вміщуючими породами є рожеві, дрібнозернисті, масивні кварцити. Загальні запаси сланців оцінюються в 346 тис. т, а прогнозні ресурси - 279,1 тис. т.

Крім зазначених родовищ в Овруцькому районі, прояви піррофітових сланців відомі поблизу сіл Годотемль, Долгиничі, Рудня Франківська, Покалів та Черепки, де вони розробляються місцевими населенням для особистих потреб. Значний інтерес представляє Шиншалівська площа, прогнозні ресурси якої оцінюються в 50 тис. т.

3.2.2.3. Мусковіт

Мусковіт належить до групи слюди, яка об'єднує листові алюмосилікати, що утворюють цілий ряд мінералів, основними з яких, окрім мусковіту, є флогопіт і вермикуліт.

Унікальні властивості мусковіту з давніх часів привертала увагу людей. Спочатку він застосовувався лише в побутових цілях, частіше для заставки віконець, але найширше використання отримав у період розвитку електро- та радіотехніки.

Завдяки особливостям кристалічної будови мусковіт являє собою чудовий діелектрик, що визначає його основну промислову цінність. Йому також притаманні такі якості, як здатність розщеплятися на тонкі гнучкі пластинки, підвищена хімічна стійкість до агресивних середовищ, значна міцність на розрив та тиск, висока радіаційна і термічна стійкість, низька провідність тепла і звуку та інші.

Мусковіт широко використовується в промисловості, сільському господарстві, транспорті та інших сферах народного господарства. До 80 % листової слюди йде на потреби електроніки і електротехніки, в першу чергу, для виробництва високоякісних конденсаторів, передаючих схем та систем блокування, а також використовується в апаратурі для авіаційної і ракетної техніки, в атомних установках, в телевізійній техніці і радіолокаційних станціях, у високотемпературних трансформаторах, для виготовлення спостережних вікон котлів високого тиску та інших резервуарів, у медичній техніці і в лазерних приладах. На ці та деякі інші цілі в розвинених країнах щорічно витрачається біля 12 тис. т листових мусковітових напівфабрикатів. З відходів листової слюди виготовляють скрап, молоту та подрібнену слюду, луски, що використовуються для виготовлення слюденіту і слюдопласту, підсилки та мастил, руберойду і теплової ізоляції, як наповнювач до пластмас, лаків та фарб.

В Україні на сьогодні відсутні розвідані за промисловими категоріями родовища мусковіту, але відомо декілька перспективних рудопроявів, окремі з яких оцінені з попереднім підрахунком запасів і розглядаються як родовища. Всі вони зосереджені в трьох

районах: Приазовському та Північно-Західному Українського щита і Рахівському в Закарпатті.

Приазовський мусковітоносний район займає територію однойменного мегаблока Українського щита. Тут мусковіт входить до складу пегматитових жил, які локалізуються серед докембрійських утворень у басейні ріки Обіточна та її допливів (Чокрак, Калитичія, Буртичія), утворюючи так звані пегматитові поля - Єлісейське, Долинське та інші. До складу таких полів входить біля 30 пегматитових жил різних розмірів.

Найбільш вивченим у відношенні мусковітоносності Приазовського району є родовище Зелена Могила, яке знаходиться на південний схід від с. Єлісейка. До його складу входить 4 пегматитових жили потужністю від 8 до 20 м. Мусковіт в жилих зустрічається як у вигляді дрібних (2-3 мм) лусок спільно з біотитом, так і більш крупних лусок і пачок розміром до 4 см². Іноді спостерігаються крупні виділення розміром від 10×15 до 20×30 см при товщині до 10 см. Вміст сирої слюди в жилах складає 3-4 кг/м³, а в окремих випадках може перевищувати 100 кг/м³. Попередньо оцінені запаси родовища становлять 250 т мусковіту.

Північно-Західний район розташований у межах Волинського мегаблоку Українського щита, обрамляючи з південного заходу Коростенський плутон. Про його мусковітоносність було відомо давно, а наприкінці XIX століття слюду навіть видобували в урочищі «Сусли», поблизу с. Несолонь. У 70-х роках минулого століття пошуковими роботами тут виявлено 10 перспективних площ і ділянок, на трьох з яких проведені геологорозвідувальні роботи. Це ділянки Несолонь, Усть-Більчаки і Городська. Найбільш вивченою є ділянка Несолонь, яка розташована в 20 км на схід від м. Новоград-Волинський. У її геологічній будові беруть участь породи тетерівської серії і житомирського ультраметаморфічного гранітоїдного комплексу палеопротерозою, які вміщують жили мусковітоносних апліто-пегматоїдних і пегматоїдних грейзенізованих гранітів. Горизонтальна потужність жил коливається в межах 10-25, а в окремих випадках - 40-50 м. Вміст мусковіту в породі змінюється від 8 до 15 %, розподілений він нерівномірно, розмір луски становить 0,5-1,5 см, зустрічаються також скупчення цього мінералу розмірами до 10-15 см.

Ділянки Усть-Більчаки і Городська за геологічною будовою і вмістом мусковіту аналогічні Несолонській.

Загальні прогнозні ресурси мусковіту в районі становлять більше 5 млн. т.

У Рахівському районі відомі окремі прояви мусковіту, що пов'язані зі слюдистими метаморфічними породами Рахівського масиву, але вивчені вони недостатньо.

3.2.2.4. ОЗОКЕРИТ

Озокерит, або як його ще називають гірський віск, є природним бітумом, масляна частина якого складається із твердих вуглеводнів парафінового ряду (церезини). Залежно від вмісту рідких масел і смолистих речовин його колір змінюється від чорного до темно-коричневого при високій смолистості, світло-коричневого, жовтого, світло-жовтого при низькому вмісті асфальтосмолистих компонентів. Зустрічаються зовсім білі різновиди без асфальтових домішок, які отримали назву бориславит. Консистенція озокеритів може бути від м'якої, пластичної до твердої, крихкої.

Озокерит являє собою парафіновий осадок, який випадає із нафти при її піднятті до денної поверхні по тріщинах, порах і інших порожнинах у гірських породах. Він утворює жильні заповнення порожнин або пластові відклади. Плавиться озокерит при температурі 40–85°C, інколи вище.

Використовують озокерит як у вигляді озокериту-сирцю, так і у вигляді церезину – продукту очистки озокериту-сирцю. Церезин застосовують у вигляді пластичних мастил, які здатні утворювати дуже тонкі й стійкі волого- та газонепроникні плівки на металах, що надає таким металам високих антифрикційних і антикорозійних властивостей.

Озокерит і церезин є хорошими діелектриками, що забезпечує їх використання в радіо- і електротехніці. Церезин застосовують для просочування паперу при виробництві електродетонаторів, озокерит – для ізолюючого та антигниючого просочування бавовняного обплетення проводів і кабелів. Як приклад можна назвати трансатлантичний кабель, який з озокеритовою ізоляцією безвідмовно служить уже 130 років.

Людству давно відомі і лікувальні властивості озокериту. У східній медицині він широко використовується при лікуванні шкіряних і очних захворювань. Існує і особлива галузь медицини – озокеритотерапія – один з видів теплового лікування, який базується на тому, що теплоутримувальна здатність озокериту в 1,5–

2 рази вища, ніж парафіну, та у 3–4 рази, ніж лікувальних грязей. Застосування озокериту у вигляді аплікацій при температурах 55–70°C дуже ефективно при лікуванні травм. Крім того, озокерит і церезин широко застосовуються в сучасній фармакології для виготовлення лікувальних мазей, вазилінів, кремів, а також у парфумерії, харчовій і гумовій промисловості (пом'якшувач при просочуванні гумових тканин), у деревообробній промисловості при консервації деревини.

На території України знаходиться три родовища озокериту (Бориславське, Дзвиняцьке, Старунське), балансові запаси яких становлять 191 993 т, а позабалансові 127 846 т озокериту. Знаходяться вони у Львівській та Івано-Франківській областях і в геологічному відношенні приурочені до Передкарпатського прогину. Їх розробка триває вже понад півтора століття і пройшла всі етапи від дрібних примітивних ям, колодязів, шурфів до великих технічно оснащених шахт.

Озокерит був відомий жителям Карпат з давніх часів. Існують усні перекази про те, що ще 650 років тому він використовувався монахами для виготовлення свічок. Перші опубліковані відомості про озокерит Бориславського родовища датуються 1805 роком і належать піонеру геологічних досліджень в Карпатському регіоні С. Сташицу.

Промислова розробка озокериту на Бориславському родовищі розпочалася у 1855 році, а на Дзвиняцькому та Старунському – на початку семидесятих років позаминулого століття.

Бориславське родовище знаходиться у межах м. Борислав Дрогобицького району Львівської області, у 3 км на схід від залізничної станції Борислав. Розкритий шахтами та численними свердловинами озокеритовий поклад розміром 10×5 км приурочений до олігоцен-міоценових розрізів неогену. Потужність продуктивної товщі становить 110–180 м, а середній вміст озокериту – 2,34 %. Загальні запаси по родовищу оцінюються в 267 тис. т. За часи його розробки вилучено 25,4 тис. т озокериту. Сьогодні експлуатацію родовища проводить акціонерне товариство (комерційна структура) «Борислав озокерит».

Дзвиняцьке родовище розташоване на південно-західній околиці с. Дзвиняч Солотвинського району Івано-Франківської області. Поклади озокериту пов'язані з відкладами воротищенської світи міоценового віку. Потужність продуктивної озокеритової товщі

змінюється від перших метрів до 200 м і більше (середня по родовищу складає 90 м). Озокерит заповнює тріщини, пори та інші порожнини в піщано-глинистих, піщано-алевролітових відкладах. Середній вміст озокериту в породах становить 2,12 %. Затверджені запаси в кількості 21,8 тис. т, із яких залишилося 17 тис. т озокериту. Родовище не розробляється.

Старунське родовище знаходиться на південно-західній околиці с. Старунь Солотвинського району Івано-Франківської області, де поклади озокериту також приурочені до піщано-глинистих відкладів міоцену. Озокерит в породах утворює жили, прожилки, примазки, нальоти, заповнює порожнини в піщанистих брекчіях. Потужність продуктивної товщі становить 100–150 м, а вміст озокериту в породах змінюється від 1,0 до 2,78 %. Запаси родовища оцінюються в 61,4 тис. т озокериту. Родовище не розробляється.

3.2.3. МІНЕРАЛЬНІ СОРБЕНТИ

Група включає мінерали, які при високотемпературному нагріванні мають здатність втрачати кристалізаційну воду, значно збільшуючись в об'ємі і набувати властивостей сорбувати молекули різних речовин із навколишнього середовища. До таких мінералів належать цеоліти, вермікуліт, палигорськіт і глауконіт.

3.2.3.1. ЦЕОЛІТИ

У природі відомо майже 50 мінеральних видів природних цеолітів. Серед них найбільш поширеними є *кліноптилоліт*, *гейландит*, *філіпсит*, *ломонтин*, *морденіт*, *еріоніт*, *шабазит*, *фер'єрит* і *анальцим*. Всі вони належать до водних алюмосилікатів лужних і лужноземельних металів каркасної структури з дуже малим (0,4–0,8 нм) розміром пор кристалічної ґратки. Саме мікропориста структура кристалічної ґратки забезпечує унікальні адсорбційні, іонообмінні, молекулярно-ситові, каталітичні та інші властивості цеолітів. Сьогодні практичне значення мають чотири мінеральних види цеолітів: *кліноптилоліт*, *морденіт*, *шабазит* і *філіпсит*.

Промислова цінність цеолітів визначається наявністю в них іонно-молекулярно-ситових і каталітичних властивостей, їх здатністю до катіонного обміну, втрати та поглинання води і інших молекул без руйнування структурного каркасу. Збездоднені цеолі-

ти мають добрі адсорбційні, іонообмінні та каталітичні властивості і можуть застосовуватися як селективні адсорбенти при очищенні розчинів, продуктів хімічних реакцій, води, розділенні газів і рідин; як іонообмінники для вилучення радіоактивних елементів з атомно-енергетичних стічних вод, переробки радіоактивних розчинів; як каталізatori реакцій вуглеводнів при крекінгу, ізомеризації, полімеризації, дегідратації спиртів; як наповнювачі в паперовій промисловості, іонообмінники та адсорбенти – у рослинництві і тваринництві; як кормові домішки; для виділення кисню або азоту з повітря, вулканізації гуми, при виробництві гідралічного цементу та ін.

Цеоліти мають властивість сорбувати добрива та поступово віддавати їх рослинам, поліпшувати водний баланс і структуру ґрунту, знижувати його кислотність, що зумовлює їх широке застосування в сільському господарстві. При внесенні до ґрунту 7,5–37,5 т/га цеолітів урожайність зернових підвищується на 6–10 %, зелених мас – до 60 %, картоплі – на 35 ц/га. Природні цеоліти застосовуються також у тваринництві та птахівництві. Домішка 5–10 % кліноптилоліту та морденту до раціону худоби й птахів сприяє приросту маси поголів'я на 0,5–4,7 % і зниженням витрати кормів на 4,3–9,4 %. Це зумовило їх широке застосування в фермерських господарствах Японії, США, Франції, Німеччини, Китаю, Австралії та інших країн.

Особливого значення вони набули у зв'язку з розвитком атомної енергетики та проблемою захоронення радіоактивних відходів, бо добре адсорбують радіонукліди. Це дозволило успішно застосовувати їх у Чорнобилі, на атолі Бікіні, атомних станціях Великої Британії та США.

В Україні родовища цеолітів розвідані в Закарпатській області, а окремі поклади присутні серед вулканітів Карадагу Гірського Криму (рис. 37), де протягом 1914–1941 рр. функціонувало *Карадазьке родовище*. Знаходилося воно на південному схилі гори Святої і представляло серію покладів морденту неправильної форми загальною потужністю до 160 м, що утворився внаслідок зміни вулканічного скла юрських базальтових туфів. Цеолітова сировина, яка видобувалася, доставлялася на Новоросійський (Росія) цементний завод, де вона використовувалася як активні мінеральні домішки при виготовленні сульфатостійких портландцементів.

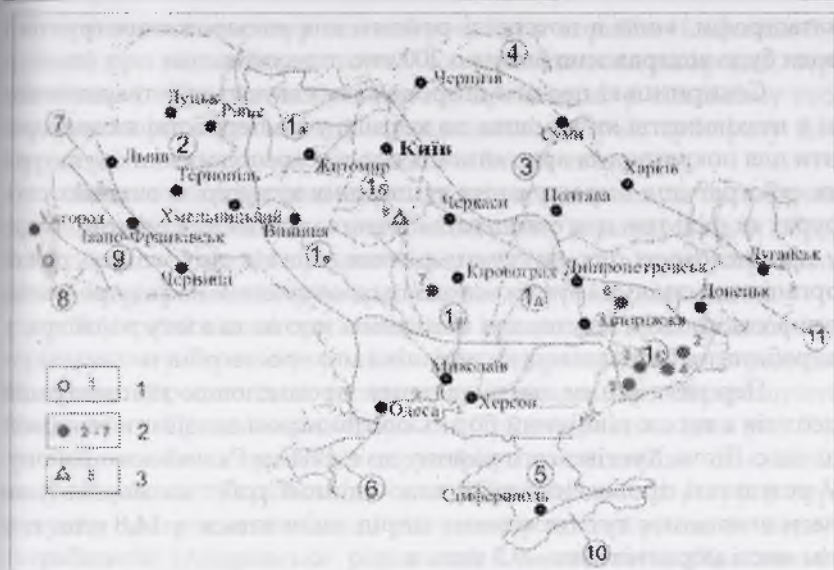


Рис. 37. Схема розташування родовищ мінеральних сорбентів на території України

1 - родовища цеоліту: 1 - Сокирницьке, Саригацьке та Зеленокам'яне; 2 - родовища вермикуліту: 2 - Кам'яномогильське, 3 - Андрійське, 4 - Родіонівське, 4 - Коларівське, 6 - Славгородське, 7 - Липовеньківське; 3 - родовища палігоскськіту: 8 - Черкаське. Інші умовні позначення див. на рис. 6.

У Закарпатській області видобуток цеолітів розпочався в 1979 році. Тут розвідано і враховано Державним балансом три родовища (Сокирницьке, Саригацьке, Зеленокам'яне) із загальними запасами цеоліту 285 млн. т. Найбільш детально і повно серед них вивчене Сокирницьке родовище, яке розташоване у Хустському районі, на північно-західній околиці с. Сокирниця, у 8 км на схід від залізничної станції Хуст.

У будові родовища беруть участь цеолітизовані туфи міоценового віку, які утворюють два платоподібних тіла потужністю 40–60 м, розділених пачкою (16–25 м) аргілітів. Основним мінералом з групи цеолітів на родовищі є кліноптилоліт, вміст якого в породі становить 30–70 %, у незначних кількостях присутні також морденіт і анальцим. Балансові запаси цеолітів на родовищі сягають 126 млн. т.

Родовище розробляється ВАТ «Закарпатнерудпром» і ДП «Сокирницький цеолітовий завод» з рівнем видобутку 65–70 тис. т. Особливо інтенсивно експлуатація велася в рік Чорнобильської

катастрофи, коли в потерпілі райони для знезараження ґрунтів і води було відправлено близько 200 тис. т цеолітів.

Сокирницькі цеоліти широко застосовуються у тваринництві й птахівництві як домішка до кормів; у землеробстві як меліоранти для покращення врожайності сільськогосподарських культур і як субстрат для вирощування тепличних культур; в очисних спорудах як фільтри для очищення стічних міських вод і питної води, у промисловості для очищення різних газів від сірководню, сіркоорганічних сполук і вуглекислого газу, очищення нафтопродуктів, природного газу, водню; для виділення кисню та азоту з повітря; у виробництві будівельних матеріалів і миючих засобів тощо.

Перспективним на виявлення промислових концентрацій цеолітів є також північний борт Солотвинської западини на ділянці від с. Ліпча Хустівського району до с. Водіца Рахівського району. У результаті проведення пошуково-оцінних робіт на морденіт запаси виявлених тут цеолітових порід оцінюються в 14,8 млн. т, у тім числі морденітових – 9,3 млн. т.

3.2.3.2. ВЕРМИКУЛІТ

Мінерали групи вермикуліту – це шаруваті водні алюмосилікати магнію і заліза, які утворюються в процесі вивітрювання магнезійно-залізистої слюди (біотиту і флогопіту). Завдяки специфічному складу і структурі (значний вміст води і шарувата будова) ці мінерали при нагріванні до 650–700°C здатні спучуватися, збільшуючись в об'ємі у 15–40 разів, утворюючи червоподібні зерна з порожнинами всередині (від чого і назва мінералу; *verculus* у перекладі з латинської мови означає *червоподібний*). Спучений вермикуліт є одним з найлегших матеріалів мінерального походження, але при цьому зберігає прекрасні тепло- і звукоізоляційні якості, значну вогнетривкість, адсорбційні, каталітичні властивості, пружність і хімічну інертність. Саме ці властивості зумовлюють широкі можливості для його застосування в різних галузях народного господарства.

Вермикуліт використовується в металургії при сифоновому розливанні високолегованих сталей; в будівництві для виробництва легких бетонів, різноманітних полегшених, тепло- і звукоізоляційних будівельних конструкцій, вогнезахисних деревостружкових плит і фанери, для виготовлення спеціальних декоративних штукатурних розчинів, фарб і гумових сумішей; при виробництві асбовермикулітових теплозахисних конструкцій для теплотрас і

більш високотемпературних теплоносіїв; в корабле- і машинобудуванні при виготовленні термо- і вогнестійких перегородок, термостійких і віброгасячих покриттів, прокладок; у сільському господарстві при виготовленні комплексних добрив, субстрату для гідропоніки і як кормова домішка для птахів та тварин.

Висока поглинальна здатність по відношенню до органічних рідин дозволяє ефективно використовувати вермикуліт для обробки дзеркала води в морських акваторіях після аварій нафтоносних танкерів і в місцях функціонування нафтових терміналів.

В Україні відомі три геологічні провінції, перспективних на вермикулітову сировину, у межах яких відкрито і частково розвідано понад 10 родовищ із загальними запасами, що перевищують 10 млн. тонн: Приазовська, Побузька і Придніпровська (див. рис. 37).

Приазовська провінція територіально відповідає однойменному мегаблоку Українського щита. Тут сировинні ресурси вермикуліту зосереджені в зонах гіпергенезу докембрійських метавольфрабазитів (Андріївське родовище) і metabазитів (Кам'яномогильське родовище), в корах вивітрювання високоглиноземистих біотитових сланців (Родіонівське родовище).

Андріївське родовище знаходиться поблизу смт. Андріївка Бердянського району Запорізької області. Продуктивною тут є кора вивітрювання метавольфрабазитів палеопротерозою, а також біотитових і амфібол-біотитових гнейсів палеоархею. Вермикуліт в метавольфрабазитах розвивається по біотиту, а гіпергенні зміни біотитових гнейсів сприяють переходу біотиту в гідробіотит. Потужність рудного горизонту складає 14,1 м. Підраховані запаси гідрослюд на родовищі складають 848 тис. т. Вермикулітовий концентрат отримують шляхом мокрої дезінтеграції, класифікації і магнітної сепарації.

Кам'яномогильське родовище розташоване біля с. Назарівка Володарського району Донецької області в межах заповідника Кам'яні Могили. Вермикулітовою рудою є кора вивітрювання metabазитів і збагачених біотитом гнейсів неоархею. Середня потужність продуктивного горизонту, з вмістом вермикуліту і гідробіотиту 16,0 %, складає 10,3 м, а запаси вермикулітової сировини оцінюються в 1860 тис. т.

Родіонівське родовище знаходиться на правому березі Бердянського водосховища між селами Осипенко і Родіонівка Бердянського району Запорізької області. Рудою є кора вивітрювання біо-

титових, гранат-біотитових, силіманіт-біотитових і мусковіт-біотитових сланців з лінзами амфіболітів, амфіболових і хлорит-актинолітових сланців мезоархею. Потужність рудної товщі з вмістом гідробіотиту 22,4 % і вермикуліту до 1 % складає 12 м. Запаси вермикулітової сировини родовища на стадії оцінки.

Побузька провінція займає південну, південно-східну частину Дністровсько-Бузького мегаблоку Українського щита. Тут вермикуліт-гідробіотитові поклади приурочені до кори вивітрювання архейських гіпербазитів, які складають Капітанський, Деренюхінський, Липовеньківський та інші інтрузивні масиви. Найбільш повно в межах провінції вивчене *Липовеньківське родовище*, яке розташоване поблизу с. Липовеньки Голованівського району Кіровоградської області. Продуктивною на родовищі є кора вивітрювання пластових серпентинітів, серпентинізованих перидотитів, а також тремолітитів і актинолітитів з якою пов'язано 5 вермикулітовмісних жилоподібних тіл протяжністю 60–170 м і потужністю 3–8,5 м.

Прогнозні запаси вермикуліту на родовищі складають 190 тис. т, а гідробіотиту – 97 тис. т.

Придніпровська провінція займає територію Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита. Вермикулітові поклади регіону приурочені до кори вивітрювання метаультрабазитів архею. Практичний інтерес серед них представляють поклади *Славгородського родовища*, яке знаходиться біля смт. Славгород Синельниківського району Дніпропетровської області.

Родовище являє собою зону субширотного простягання гіпергенно змінених (серпентинізованих, біотитизованих) дунітів і перидотитів протяжністю до 1 км при ширині 200 м. Потужність рудних тіл з вмістом вермикуліту і гідробіотиту до 25 % становить 10–30 м, а прогнозні запаси родовища оцінюються в 700 тис. т.

3.2.3.3. Палигорскіт

Палигорскіт – це водний силікат магнію. Вперше був виявлений у 1861 р. на Уралі поблизу станції Палигорск на р. Поповці, звідки і отримав свою назву.

Палигорскіт зустрічається в природі у вигляді своєрідних нашарувань на кристалічних породах або вапняках, через що його ще називають «гірська шкіра», «гірський папір», але палигорскітові утворення можуть складати також малопотужні прошарки в вап-

някових відкладах. У високодисперсному стані він може знаходитись у глинистих породах і складати їх основну масу.

Колір палигорськіту зазвичай білий, у вологому стані із сіриватим, жовтуватим або зеленуватим відтінками. Утворює волокнисті та спутано-волокнисті агрегати. Він характеризується здатністю ефективно сорбувати гази і рідини та взаємодіяти з багатьма високомолекулярними сполуками.

Палигорскітові глини являють собою тонкодисперсні треплоподібні породи, складені глинистими мінералами ряду водних алюмомагнезійних силікатів. За своїми властивостями вони являють собою дуже цінну, але до цього часу нетрадиційну в Україні корисну копалину. Використовуються вони зазвичай при виготовленні термо- та солестійких бурових розчинів; за кордоном їх широко застосовують для очищення нафтопродуктів, осушування нафти і газу та інших промислововажливих матеріалів, отримання пестицидів, виробництва рідких суспензійних добрив, як вибіркового та фільтруючого сорбенту.

Мінерально-сировинна база палигорскіту України представлена одним розвіданим *Черкаським родовищем палигорскітових і бентонітових глин*, яке розташоване в центральній частині Українського щита на кордоні Київської і Черкаської областей.

У геологічній будові родовища беруть участь кристалічні породи докембрію, кора їх вивітрювання та осадові утворення палеогену, неогену і четвертинного віку. Продуктивна товща бентонітових і палигорскітових глин належить до утворень нижнього міоцену. У її розрізі виділяється п'ять відмінних за мінеральним складом шарів.

Перший знизу шар потужністю до 8 м, представлений темно-сірими, щільними, сильнокарбонатизованими глинами, складеними монтморилонітом, кальцитом, гідрослюдою з домішками кварцу, польових шпатів, гранату та рудних мінералів.

Другий шар (потужність до 5 м) репрезентований зеленими, зеленувато-сірими щільними, в'язкими глинами, складеними монтморилонітом, і являють собою типовий бентоніт.

Третій шар, середня потужність якого становить 2 м, представлений світло-сірими палигорскітовими глинами з домішками монтморилоніту, гідрослюди та кластогенного матеріалу.

Четвертий шар потужністю 1,5 м репрезентований коричневими щільними глинами, складеними монтморилонітом з домішками палигорскіту.

П'ятий шар, потужність якого до 2 м, складений монтморилонітовими щільними глинами зеленуватого кольору з домішками піщаного матеріалу.

Родовище знаходиться на стадії розвідки і геолого-економічної оцінки.

3.2.4. СИРОВИНА ДЛЯ ФАРФОРОВО-ФАЯНСОВОЇ ТА СКЛЯНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сировинну базу фарфорово-фаянсової промисловості складають каолін і польвошпатово сировина, а для склоробної – кварцовожильна сировина, кварцовий пісок і ріоліти.

3.2.4.1. КАОЛІН

Каолін – світла, глиниста порода, основним складником якої є каолініт, що утворився внаслідок вивітрювання або гідротермального перетворення польвошпатових порід (гранітів, пегматитів, аплітів тощо). Назва походить від китайського «кау-лінг» – «високі гори», які знаходяться на схід від м. Цзиндечжень, де у III столітті до нашої ери вперше було видобуто каолін. Окрім каолініту, каолінові глини містять у незначних кількостях кварц, опал, халцедон, польові шпати, луски слюди, уламки материнської породи, оксиди заліза та лужні метали.

Завдяки високій вогнетривкості, хімічній інертності, білизні, дисперсності, низькій діелектричній проникності, каолін відноситься до найуніверсальніших видів мінеральної сировини, бо може використовуватися як в сирому, так і збагаченому стані.

Без збагачення, навіть при вмісті зерен кварцу і польових шпатів 45-50 % піщано-алевритової розмірності, каолін застосовують у виробництві напівкислих кислотостійких вогнетривів, фаянсу, будівельної кераміки. У великих кількостях використовують природно-відмучені (осадові) каоліни, що містять менше 10 % піщано-алевритових часток для виготовлення основних вогнетривів, електрокерамічних і кислототривких виробів, грубої кераміки, а також як пластифікуючі домішки до фарфорових мас.

Збагачений каолін використовують у паперовій промисловості, при виробництві господарсько-побутового, електротехніч-

ного, художнього фарфору, санітарно-будівельного, господарського і технічного фаянсу та виробів з тонкої кераміки.

Як наповнювач каолін використовують також у виробництві шпастмас, гуми, штучних шкір, тканин, ліолеуму, у миловарному виробництві, при виготовленні олівцевих грифелів, косметичних і парфумерних паст, кремів, мазей, пудри тощо. У фармацевтичному виробництві добре очищений каолін застосовується як в'язуча домішка до багатьох лікувальних препаратів.

Каолін використовують також як засіб, що оберігає агродобрива від злежування, і у виробництві портландцементу. Збагачений каолін застосовують при виготовленні каталізаторів, які прискорюють процес очищення нафти і газу.

При хімічній і термохімічній переробці каоліну одержують сірчаноокислий алюміній, який використовують як ефективний коагулянт для очищення питних і промислових вод.

Вторинний каолін, у складі якого разом з каолінітом присутні кварц, польовий шпат, тонколускуватий мусковіт, графіт, силіманіт, циркон, рутил, монацит та інші важкі мінерали, є комплексною сировиною. Відмиті при збагаченні каоліну кварцові піски використовують для виробництва скла, тонкої кераміки абразивів; кварц-польовошпатовий концентрат – для виготовлення скла; сподяну фракцію – для виробництва гумотехнічних виробів; невідмиті піски використовуються як будівельний матеріал.

Головним споживачем вторинних каолінів є вогнетривка промисловість чорної металургії, що використовує їх для виготовлення шамотних виробів.

В Україні родовища і перспективні прояви каоліну зосереджені в межах Українського щита та його схилів, утворюючи каоліноносну провінцію, що простягається більше ніж на 950 км від Полісся до берегів Азовського моря при ширині до 350 км. Тут розвідано близько 150 родовищ первинного і вторинного каоліну. Окрім Українського щита поклади каоліну відомі також на Закарпатті та в зоні зчленування Дніпровсько-Донецької западини з Воронезьким масивом (рис. 38).

Державним балансом запасів України враховано 34 родовищ каоліну з загальними запасами 1101 млн. т. Розробляється 25 родовищ, а на 9 видобуток тимчасово припинено.

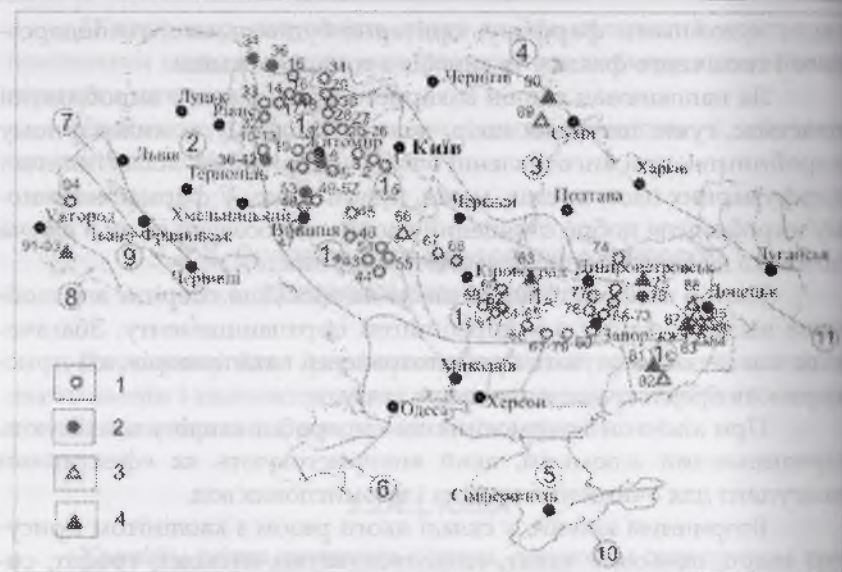


Рис. 38. Схема розташування родовищ каоліну на території України

1 – родовища первинних каолінів, які не розробляються; 2 – родовища первинних каолінів, які розробляються; 3 – родовища вторинних каолінів, які не розробляються; 4 – родовища вторинних каолінів, які розробляються.

Родовища за областями: Житомирська: 1 – Лозовиківське, 2 – Вербівське, 3 – Котельнянське, 4 – Дубищанське, 5 – Житомирське, 6 – Крошанське, 7 – Костянтинівське, 8 – Кам'янобродське, 9 – Шаберівське, 10 – Смоківське, 11 – Токарівське, 12 – Дубрівське, 13 – Пило-Курманське, 14 – Городницьке, 15 – Олевське, 16 – Купецьке, 17 – Чмельське, 18 – Королівське, 19 – Максимівське, 20 – Киятка, 21 – Колонія Крук, 22 – Олександрівське, 23 – Бражинське, 24 – Уроцище Кошари, 25 – Добринське, 26 – Чоповицьке; 27 – Домалецьке; 28 – Шатрищенське, 29 – Чигиринське, 30 – Межирицьке; 31 – Чиревкідське. Рівненська: 32 – Голичувське, 33 – Дерманівське, 34 – Клесівське, 35 – Осткідське. Хмельницька: 36 – Токарівське, 37 – Кубинське, 38 – Новацьке, 39 – Майдан-Вільське, 40 – Буртинське, 41 – Староліське, 42 – Городнівське. Вінницька: 43 – Сумовка, 44 – Березни, 45 – Райківське, 46 – Хреновське, 47 – Парпуровецьке, 48 – Турбівське, 49 – Самгородське, 50 – Зварож-Губино, 51 – Германівське, 52 – Красне, 53 – Глуховецьке. Черкаська: 54 – Циберманівське, 55 – Уманське, 56 – Новоселицьке. Кіровоградська: 57 – Софіївське, 58 – Катеринівське, 59 – Шнілевське, 60 – Петровське. Дніпропетровська: 61 – Христофорівське, 62 – Гейківське, 63 – П'ятихатське, 64 – Васильківське, 65 – Софіївське, 66 – Усть-Кам'янське, 67 – Томаківське, 68 – Хутів Бігма, 69 – Славгородське, 70 – Афанасіївське, 71 – Роздольське, 72 – Роздорське, 73 – Вишневецьке, 74 – Циганівське, 75 – Нікольське, 76 – Проснянське, 77 – Белаське, 78 – Михайло-Левшино, 79 – Запорізьке, 80 – Івано-Аннівське, 81 – Пологівське, 82 – Конкські Роздори. Донецька: 83 – Володарське, 84 – Бохарівське, 85 – Преображенське, 86 – Богородицьке, 87 – Володимирівське, 88 – Костянтинівське. Сумська: 89 – Руднівське, 90 – Глухівське. Закарпатська: 91 – Квасівське, 92 – Берегівське, 93 – Керецьке, 94 – Дубриницьке. Інші умовні позначення див. на рис. 6.

За адміністративними областями родовища каолінів розміщуються так: Вінницька - 4 родовища, 2 з них розробляють; Дніпропетровська - 1 родовище (розробляється); Донецька - 3 родовища (розробляються); Житомирська - 4 родовища (3 розробляються); Запорізька - 2 родовища (1 розробляється); Кіровоградська - 4 родовища (2 розробляють); Миколаївська - 2 родовища (розробляються); Рівненська - 3 родовища (2 розробляється); Хмельницька - 9 родовищ (8 розробляється); Черкаська - 2 родовища (обидва розробляються); Закарпатська - 1 родовище (розробляється). За запасами лідирує Вінницька область - 558 млн. т, на другому місці Запорізька область - 167 млн. т, а найменші запаси зосереджені в Закарпатській області - 4,3 млн. т.

Родовища первинних каолінів приурочені до кори вивітрювання докембрійських кристалічних порід. Поклади мають площадну, гніздову, кишенеподібну та іншу форму. Їх потужність коливається від декількох сантиметрів до десятків і сотень метрів, залежно від тривалості і глибини розвитку процесів вивітрювання, а також від збереження цих утворень від подальших розмивів. На родовищах, що експлуатуються, потужність покладів, які залягають на глибинах від 5 до 42 м, коливається в межах 1,4-120 м. Залежно від материнських порід первинні каоліни представлені двома підтипами: гранітні, які сформувалися в процесі вивітрювання гранітів, і гнейсові, що утворилися по гнейсах.

Вторинні каоліни утворюються внаслідок розмиву і перевідкладення у водному середовищі каолінової речовини або, як це зазвичай відбувається, продуктів каолінової кори вивітрювання. Поклади вторинних каолінів формуються при однократному перемиванні і відкладенні на невеликих відстанях від джерела зносу. Це зумовлює тісний зв'язок первинних і вторинних каолінів, а також умовність їх розчленування. При перевідкладенні продуктів розмиву первинних каолінів відбувається нагромадження у великій кількості зерен кварцу, а нестійкі мінерали руйнуються, що сприяє природному збагаченню каолінів. Продуктивні товщі, що вміщують поклади вторинних каолінів, незалежно від їх віку, характеризуються однотиповим літологічним складом і репрезентовані чергуванням різнозернистих, погано відсортованих каолінистих пісків і вторинних каолінів, як чистих, так і записочених. У розрізі продуктивної товщі промислові поклади зазвичай приурочені до її нижньої частини. Їх потужність не витримана і змінюється від

перших метрів до 15–20 м. Промисловими вважаються поклади з потужністю не менше 1 м.

Розподіл вторинних каолінів на Українському щиті визначається палеогеографічними умовами часу їх накопичення. У північно-західній частині регіону (Волинський мегаблок і західна частина Дністровсько-Бузького) вторинних каолінів немає, оскільки вони і значна частина покладів первинних каолінів змиті подальшою ерозією. У центральній частині Українського щита вторинні каоліни приурочені до двох стратиграфічних рівнів. Це антський ярус нижньої крейди і буцацька серія еоценового віку. В східній частині щита вторинні каоліни пов'язані з відкладами міоцену (полтавська серія).

3.2.4.2. Польовошпатова сировина

Термін «польові шпати» використовується в геології з середини XVIII століття і пов'язаний, з одного боку, з грецьким «*spate*» – «пластина», а з іншого – з постійними знахідками цього мінералу в польових умовах. Польові шпати є найбільш поширеними породоутворювальними мінералами земної кори. Їх частка в складі магматичних гірських порід складає 60 %, вони є головними складниками пегматитів, гнейсів, багатьох кристалічних сланців, різноманітних метасоматитів, а також деяких осадових порід.

Серед польових шпатів найпоширенішу групу мінералів складають калієві і натрово-калієві каркасні алюмосилікати, до яких належать *мікроклін*, *ортоклаз*, *санідин* і *анортотлаз*. На другому місці *плагіоклази* (кальцій-натрієві польові шпати), які представляють ізоморфний ряд, *альбіт* – *анортит*. Третє місце належить фельдшпатовідам (недосиченим кремнекислотою алюмосилікатам), які представлені такими мінералами, як *нефелін*, *лейцит*, *содаліт*, *нозєан* і *гаюїн*.

Польовошпатові і кварц-польовошпатові сировини є основним компонентом шихти для виробництва основних сортів скла. Присутність польових шпатів у складі шихти надає склу термічної і хімічної стійкості, підвищує його в'язкість.

Друга сфера використання польових шпатів – керамічна промисловість. Вони є невід'ємною складовою шихти для фарфорових виробів, компонентом глазури, вогнетривкої емалі, керамічних плиток, кахлю, промислової кераміки. Тонко помелені польові шпати використовують також як наповнювачі у виробництві певних сортів гуми, пластмас і паперу.

Польові шпати використовують і при виготовленні абразивних виробів як керамічну зв'язку. Деякі різновиди польових шпатів (іризуючі плагіоклази, амазоніт, сонячний і місячний камінь, авантюрин та інші) застосовуються як виробне або напівкоштовне каміння.

Найбільше промислове значення для виробництва польвошпатової сировини мають: гранітні пегматити, лейкократові мікроклін-альбітові граніти і нефелінові сієніти, аркозові пісковики і лужні каоліни, польвошпатові відходи при збагаченні лужних первинних каолінів. Рідше використовуються альбітити, анортити, лабрадорити, нефелініти і сієніти.

Україна за видобутком польового шпату займає 39 місце серед основних 57 країн видобувників і 6 місце за загальними запасами, які оцінюються в 9,1 млн. т, після таких лідерів, як Білорусь, Росія, Чехія, Філіппіни та Узбекистан.

Основною польвошпатовою провінцією є Український щит і його схили, де родовища польових шпатів пов'язані з архей-протерозойськими гранітоїдними комплексами. Найбільш багаті високо- і середньоякісними польовими шпатами є родовища керамічних пегматитів зосереджені в Житомирській (Полонно-Баранівське, Малинське, Житомирське, Грузливецьке), Рівненській (Більчаківське, Корецьке, Городницьке), Хмельницькій (Майдано-Лібунівське), Запорізькій (Єлисеївське, Гуляйпільське, Андріївське, балка Великого Табору) і Донецькій (Краснівське, Анадольське) адміністративних областях (рис. 39).

Для отримання польвошпатової сировини промислове значення мають також неогенові мікрогранодіорити і ріолітові туфи Вигорлат-Гутинської вулканічної зони Закарпаття (Берегівське, Дубриницьке родовища, родовище Вергель).

Державним балансом запасів корисних копалин враховано 8 родовищ польових шпатів, з яких на сьогодні розробляється 3 родовища пегматитів (Грузливецьке, Балка Великого Табору, Більчаківське) і 1 мікрогранодіоритів (Берегівське).

Перспективною для отримання польвошпатової сировини є кора вивітрювання по гранітах, а також перехідні зони каолін-гранітоїдної кори вивітрювання. При розробці цього виду сировини можна виділяти польвошпатові, кварцові і каолінові фракції. Такі породи поширені в районі ст. Просяна Дніпропетровської області, с. Митрофанівка на Кіровоградщині, с. Благодатне Миколаївської області.



Рис. 39. Схема розташування родовищ польовошпатової сировини на території України

1 – родовища пов'язані з гранітами: 1 – каростенського комплексу, 2 – кишинського комплексу, 3 – осницького комплексу, 4 – фастівського комплексу, 5 – побузького комплексу, 6 – кіровоградського комплексу; **2 – родовища, пов'язані з пегматитами:** 7 – Полонно-Баранівське, 8 – Корецьке, 9 – Городницьке, 10 – Житомирське, 11 – Коростишівське, 12 – Кочеро-Забілочівське, 13 – Чудново-Бердичівське, 14 – Остропольське, 15 – Хмельницьке; 16 – Жмеринське, 17 – Лещинське, 18 – Яблунєво-Володарське, 19 – Уманське, 20 – Богуславське, 21 – Липовецько-Львівське, 22 – Савранське, 23 – Середньобузьке, 24 – Первомайське, 25 – Смілянське, 26 – Новомиргородське, 27 – Тальнівське, 28 – Новоукраїнське, 29 – Кіровоградське, 30 – Кременчуцьке, 31 – Олександрійське, 32 – Жовторіченське, 33 – Ігулецьке, 34 – Комендантівське, 35 – Базавлуцьке, 36 – Дніпропетровське, 37 – Запорізьке, 38 – Сурсько-Михайлівське, 39 – Томаківське, 40 – Єлисейське, 41 – Андрійське, 42 – Родіонівське, 43 – Федорівське, 44 – Мануїльське, 45 – Катеринівське, 46 – Кам'яномогильське, 47 – Октябрське, 48 – Валі-Тарамське, 49 – Анадольське та Грузько-Єланчицьке; **3 – родовища, пов'язані з нефеліновими сієнітами:** 50 – Октябрського масиву; **4 – родовища, пов'язані з польовошпатовими пісками та пісковиками:** 51 – Південний Донбас, 52 – Дніпровсько-Донецька западина; **5 – родовища, пов'язані з мікрогранодіоритами:** 53 – Березівське, Добринецьке, Вергель.
Інші умовні позначення див. на рис. 6.

На діючих гірничодобувних і переробних підприємствах, які видобувають та переробляють корисні копалини, пов'язані з гранітами, пегматитами та іншими збагаченими польовими шпатами і кварцом магматичними і метаморфічними породами, утворюються «хвости», з яких можна отримувати кондиційну техногенну кварц-польовошпатову сировину для виготовлення будівельної кераміки, кислототривів, у абразивній, металургійній, емалевій, теплоізоляційній та інших галузях промисловості.

3.2.4.3. КВАРЦОВА СИРОВИНА

Кварц як мінерал, двоокис кремнію (SiO_2), входить до складу багатьох магматичних, метаморфічних і осадових гірських порід (гранітів, пегматитів, гнейсів, кварцитів, пісковиків, пісків), а також утворює мономінеральні жили, обособлення, включення тощо. Назва мінералу залишається загадковою. Вважається, що вона походить від нім. «*Quererz*». Таким терміном у давнину позначали поперечні січні жили. Існує також думка, що «кварц» це західнослов'янське «*квадрі*» – «*твердий*». У давнину кристали кварцу розглядалися як особлива форма льоду. Оскільки лід грецькою «*кристалос*», звідси і «*гірський кришталь*» та «*кристал*».

У природі існує ціла низка мінералогічних різновидів кварцу, що відрізняються за кольором та деякими фізичними властивостями: *гірський кришталь*, «*мармароський*» діамант, *молочний кварц*, *димчастий кварц*, *моріон* (чорний кварц), *аметист* (фіолетово-бузковий кварц), *цитрин* (золотистий кварц), *рожевий кварц*, *стільниковий кварц*, *маршаліт* (цукроподібний кварц). Окрім кристалів, кварц зустрічається також у вигляді прихованокристалічних і аморфних утворень, до яких належать *халцедон*, *опал*, *агат*, *лютецит*, *сердоліт*, *онікс*, *моховий агат* та ін.

Завдяки витриманості складу, високій фізичній і хімічній стійкості, п'єзоелектричним, оптичним та іншим властивостям кварц широко використовується в різних галузях промисловості: металургійній, будівельній, хімічній, керамічній, абразивній та ювелірній. Кварцові матеріали також лежать у основі розвитку найсучасніших галузей науки і техніки – авіації, космонавтики, приладобудування, оптики, світлотехніки і електроніки, сировиною для яких є винятково кварц, що міститься в гідротермальних і пегматитових жилах.

Основна сфера застосування кварцу – це виробництво скла. Окрім того, він широко застосовується для отримання тонкої кераміки, сортового, зокрема, кришталевого посуду, технічного скла, як сировина для синтезу штучного (ювелірного) кварцу, для виробництва металічного кремнію, карбіду кремнію, феросиліцію, силумінів тощо.

Сьогодні кварцові матеріали знаходять усе більш широке застосування в ракетобудуванні, для виготовлення деталей керованих снарядів, оптичних приладів нічного бачення, термостійких

діалектриків, електронних блоків із низьким коефіцієнтом термічного розширення, в лазерних гіроскопах тощо.

Із кварцового скла підвищеної хімічної чистоти виготовляють тиглі для вирощування монокристалів кремнію, германію та інших напівпровідникових матеріалів. Воно використовується також в оптико-волоконному зв'язку, локаторних і радарних установках, сучасних комп'ютерних системах, виготовленні різноманітних найсучасніших ламп накаливання, випромінювачів у інфрачервоному та ультрафіолетовому діапазонах спектрів.

Штучне вирощування монокристалів кварцу, розпочате в 60-ті роки минулого століття, значно потіснило використання природного ювелірного та п'єзокварцу. Вирощування і застосування штучних монокристалів зростає з року в рік. Якщо наприкінці 70-х років минулого століття їх виготовляли перші сотні тонн, сьогодні ця цифра сягає тисяч і десятків тисяч. Лідерами кварц-монокристалльної індустрії є Японія і Китай. Проте слід мати на увазі, що сировиною для вирощування штучних кристалів є жильний кварц високої якості, внаслідок чого потреба у кварцовій сировині буде зростати.

В Україні кварцова сировина поки що не видобувається. У минулі роки потреба в ній вирішувалась за рахунок завезення з Уралу та Карелії, а основними споживачами імпортованої сировини були ВО «Автоскло» (м. Костянтинівка), Ізюмський приладобудівний завод і Полтавський завод газорозрядних ламп, які виробляли кварцове скло, вироби з нього, кварцову кераміку, вироби спеціального призначення. До 1992 року ці заводи споживали за рік менше 2000 тонн крупки жильного кварцу.

Зі зміною політичної ситуації та переходом до ринкових відносин господарювання російський кварц, а також штучний кварц стали для України дорогими імпортованими товарами. Наслідком цього є часткова або повна зупинка зазначених вище заводів, що працювали на привізній кварцовій сировині. Разом з тим виникла нагальна необхідність створення власної мінерально-сировинної бази жильного кварцу в Україні. Детальне вивчення мінералогії кварцу показало, що найбільш перспективними територіями для виявлення промислових покладів кварцової сировини на теренах України є Український щит і Донбас.

Одним з найважливіших джерел кварцової сировини є *Волинське родовище камерних пегматитів* (рис. 40), яке знаходиться в Володарсько-Волинському районі Житомирської області і

пов'язано з палеопротерозойськими гранітами рапаківі Коростенського інтрузивного масиву. Тут основна маса кристалів кварцу приурочена до так званих занорищів, де вони містяться в пухкому або щільному агрегаті, складеному з окремих кристалів, їх зростків, уламків кварцу і польових шпатів, зцементованих опалом, халцедоном, кварцовим матеріалом або глиною. Розміри кристалів різні, від перших сантиметрів до 2–3 м, масою 10 тонн і більше.

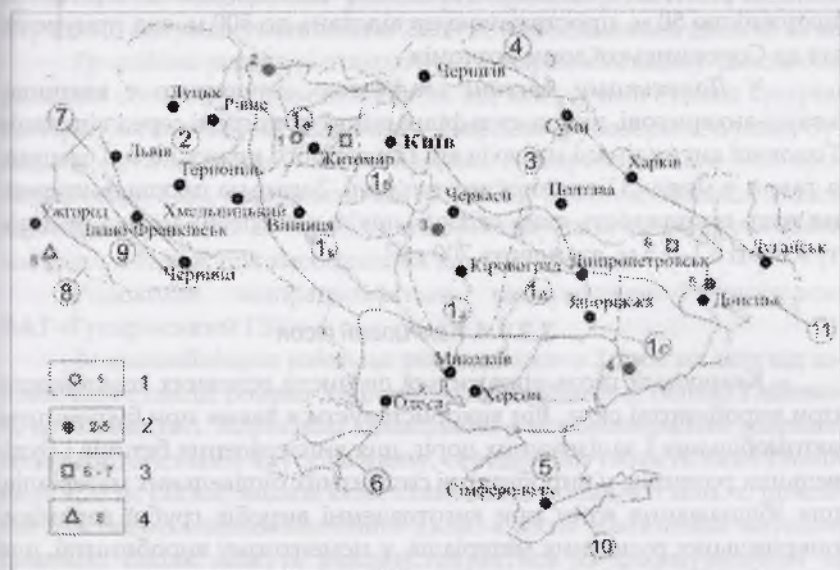


Рис. 40. Схема розташування родовищ кварцової сировини на території України

1 – кварц із камерних пегматитів: 1а – Волинське родовище, 2 – кварцові жили: 2 – Ленчинський прояв, 3 – Арсенівський прояв, 4 – прояв Сяляна Гора, 5 – прояви Донецького басейну, 3 – пісок кварцовий: 6 – Гусарівське родовище, 7 – Білокриницьке та Кодринське родовища, 4 – ріоліти: 8 – Андріївське родовище. Інші умовні позначення див. на рис. 6.

На Волині, окрім згаданого родовища, відома значна кількість жил протяжністю до 100 м і потужністю 20–30 м. Це Ленчинський прояв, локалізований серед протерозойських гранітоїдів осницького комплексу, прогнозні ресурси кварцової сировини якого становлять 585 тис. т, та інші.

В Ігульському мегаблоці Українського щита найбільш перспективним до промислового освоєння є Арсенівський прояв, пред-

ставлений кварцовим тілом протяжністю до 700 м, пов'язаним з гранітами Корсунь-Новомиргородського плутону палеопротерозойського віку. Прогнозні ресурси кварцової сировини даного прояву оцінюються в 2100 тис. т.

У межах Приазовського мегаблоку об'єктом для промислової розробки може слугувати прояв *Скляна Гора*, прогнозні ресурси кварцу якого складають перші мільйони тонн. Знаходиться він у басейні р. Берда і представлений кварцовою жилою з середньою потужністю 50 м, простеженою на відстань до 500 м, яка приурочена до Сорокинської зони розломів.

У *Донецькому басейні* кварцовою сировиною є кварцові, кварц-анкеритові, кварц-сульфідні жили поширені серед відкладів Головної антикліналі на захід від Нагольного кряжу до м. Горлівка, а також у межах Південної антикліналі. Загальна площа поширення жил, протяжність яких складає декількох сотень метрів при потужності 0,1–0,5 м, становить 700 км².

3.2.4.4. Кварцовий пісок

Кварцовий пісок відноситься до числа головних компонентів при виробництві скла. Він використовується також при будівництві автомобільних і залізничних доріг, для виготовлення бетонів і будівельних розчинів, у виробництві силікатних будівельних матеріалів, для збіднювання глин при виготовленні виробів грубої кераміки, покрівельних рулонних матеріалів, у цементному виробництві, для закладки підземних гірничих виробок, планування майданчиків.

Пісок використовується в ливарному виробництві (формувальні піски), у виробництві вогнетривів (динасу), фарфоро-фаянсу, для пісочниць локомотивів, як абразивний матеріал, для фільтрації води тощо.

Пісок як абразивний матеріал застосовується для шліфовки скла, розпилювання і шліфовки каміння, в будівельній і ливарній промисловості, для виробництва штучного абразивного матеріалу – карбиду кремнію (карборунду).

Річний видобуток кварцових пісків, за даними Геологічної служби США в країнах світу, наприкінці ХХ століття перевищував 100 млн. т. Зі всього обсягу кварцового піску, що видобувається, 30–35 % використовується в скляній промисловості.

В Україні відомо 29 родовищ кварцових пісків із запасами 253 млн. т. До найважливіших з них належать Авдіївське та Ново-

михаймівське в Донецькій області, Гусарівське, Новоселівське і Берестовенбківське в Харківській, Великоглібовецьке та Волошинське у Львівській і Папірянське в Чернігівській.

Авдіївське родовище розташоване в Ясинуватському районі Донецької області, експлуатується з 1944 року і є основним постачальником пісків для склоробних заводів України. Продуктивна товща приурочена до палеоген-неогенових відкладів полтавської серії і представлена кварцовими рівномірно-дрібнозернистими пісками. Середня її потужність становить 22,89 м, а максимальна досягає 40 м.

Гусарівське родовище знаходиться в Барвінківському районі Харківської області, у 2,5 км на південь від залізничної станції Гусарівка. Продуктивними на родовищі є кварцові грубозернисті піски буцацької світи палеогену, які утворюють субгоризонтальне тіло протяжністю до 3 км, потужністю від 5,0 до 24,5 м. Пісок, загальні запаси якого оцінюються в 26,4 млн. т., використовується як формувальний матеріал, а також для виробництва карбиду кремнію.

Родовище відпрацьовується комерційною структурою ВАТ «Гусарівський ГЗК».

Великоглібовецьке родовище розташоване в 2,5 км на схід від залізничної станції Бобрка-Хлібовиця, що поблизу с. Великі Глібовичі на Львівщині. Корисною копалиною є мономінеральні кварцові піски тортонського ярусу міоцену, середня потужність яких становить 9,28 м. Піски, запаси яких становлять понад 4,5 млн. т, придатні для виготовлення віконного скла, а після збагачення методом флотажі також можуть використовуватися як формувальний та будівельний матеріал.

3.2.4.5. Ріоліт

Ріоліт – це кайнотипна ефузивна гірська порода, вулканічний аналог лейкократового граніту. Основною її складовою є вулканічне скло. З інших мінералів у незначних кількостях присутні плагіоклаз (олігоклаз, андезин), калієво-натрієвий польовий шпат (санідин, ортоклаз), біотит, піроксен і рогова обманка. За зовнішнім виглядом – щільна, рідше пориста порода афітової або порфірової структури, рожевого, білого, сірувато- або жовтувато-білого кольору.

Ріоліти утворюють вулканічні покриви, пласти, куполи дайки та більш складні за формою тіла. Вони поширені в усіх вулканічних областях світу і є важливою складовою частиною магматичних комплексів різновікових складчастих поясів.

Зазвичай ріоліти використовуються для виробництва щебеню і облицювальної плитки, але високий вміст у них вулканічного скла дозволяє застосовувати їх і в склоробній промисловості.

В Україні ріоліти є невід'ємною складовою вулканічних комплексів Вигорлат-Гутинського пасма Карпат. Тут вони поширені на південно-східному відрізку пасма, де беруть участь у будові хребта Великий Шоллес, що на схід від річки Боржави, а також на північно-західній частині пасма, у межиріччі Уж – Латориця. Відомі також прояви ріолітів у межах Берегівського горбогір'я. Зазвичай це склоподібні масивні породи, флюїдальної смугастої та брекчієвидної текстури, темно-сірого або бурого забарвлення.

У регіоні розвідане єдине на Україні родовище ріолітів – Ардівське.

Ардівське родовище знаходиться у Берегівському районі Закарпатської області, у 3 км на північний схід від залізничної станції Берегове.

У геологічній будові родовища беруть участь вулканіти (ріоліти, перліти, лавобрекчії, туфобрекчії) нижнього сармату, які складають гору Адрів вулканічного походження, і четвертинні відклади. Останні представлені делювієм і елювієм, у складі яких переважають уламки різного ступеня вивітреності, вміщених у масу жовтувато-бурого суглинку. Потужність елювіальних утворень змінюється від перших десятків сантиметрів до 12 м.

Загальні балансові запаси ріолітів родовища оцінюються в 20727 тис. м³. Родовище не розробляється.

3.2.5. СИРОВИНА ДЛЯ КАМ'ЯНОГО ЛИТВА

Кам'яне литво – це матеріали і вироби, що виготовляються шляхом відливання з розплавлених гірських порід або металургійних шлаків. Найкращою природною сировиною для кам'яноливарної промисловості є магматичні породи основного складу: діабазы, базальти, андезиты-базальти, габро-діабазы і близькі до них за валовим хімічним складом метаморфічні та осадові породи – сланці, амфіболіти, глини, піски тощо.

Виробництво різних виробів із гірських порід шляхом їх розплавлення з подальшим розливанням у форми (какілі) та відпалюванням є досить поширене. Такий спосіб одержання виробів

відповідної форми є досить простим і дешевим порівняно з механічною обробкою гірської породи. У багатьох випадках лите каміння може замінити чорні та кольорові метали, спеціальні сплави, кераміку та інші дефіцитні матеріали.

Лите каміння має високу кислото- та лугостійкість, твердість, стійкість до підігріву, міцність, вогнетривкість, термо- та морозостійкість, декоративність тощо.

Продукція каменеливарного виробництва різноманітна – це плити для сходів, підвіконня, підлоги і брущатки, інші елементи будівельних конструкцій, станини для машин та механізмів, опори для стовпів електропередач та інших несучих конструкцій, тюрбіни підземних тунелів, кислото- й лугостійкі місткості та футерувальні плитки, кулі для млинів, броня для каналів гідрозоловиведення на теплоелектростанціях, різні фасонні вироби, облицювальні плитки тощо.

За останні півстоліття широко застосовуються технології виготовлення мінеральної вати, як продукту каменеливарного виробництва. Це легкий матеріал, який складається з тонких, переплутаних між собою пористих волокон, і має високі тепло- і звукоізоляційні властивості. Вата знайшла широке застосування в будівництві для утеплення стін, теплоізоляції трубопроводів і промислової апаратури, звукоізоляції. Вона не горить і не гниє, може застосовуватися при температурі 700–800°C.

Каменеливарне виробництво, або як його ще називають *петрургія*, існує понад 200 років. Перші експерименти з переплавлення базальту були проведені у Франції в 1777 році, проте ще в 1727 р. французький вчений Реомюр шляхом переплавлення з подальшим застиганням деяких мінеральних утворень отримав новий тип фарфору. Перший патент на отримання кристалічного каменю з металургійних шлаків був виданий у Німеччині в 1778 р., а в 1854 році в Росії вже виготовляли з плавленого базальту труби, циліндри та інші вироби.

Будівництво першого каменеливарного заводу було розпочато у Франції в 1913 р., але через війну він був заупущений в експлуатацію лише в 1921 році. Завод випускав ізолятори, кислотостійкі вироби і плити для підлог. Сировиною слугували базальти.

У 1922 р. був побудований каменеливарний завод у Німеччині. Під час другої світової війни він був зруйнований і відновлений у 1946 р. На ньому було налагоджено виробництво кам'я-

ноливарних виробів із мідеплавильних шлаків Мансфельдського металургійного комбінату.

У 50-ті роки минулого століття каменеливарне виробництво почало інтенсивно розвиватися в східноєвропейських країнах і на Американському континенті. Були побудовані заводи в Чехословаччині, Польщі, Болгарії і Радянському Союзі. Сировиною зазвичай слугували базальти, а виготовляли на них плити, труби, деталі для машин, сопла двигунів, мінеральну вату тощо.

У 1959 р. перший каменеливарний завод був побудований у Китаї. Його сировинну базу складали долерити, горнblendити, мартенівські шлаки і хроміти.

Ініціатором створення каменеливарного виробництва в СРСР виступив у 1925–26 рр. академік Ф. Ю. Левінсон-Лесінг, який спільно з професорами О. С. Гінзбургом і П. О. Флоренським провели ряд експериментальних досліджень, на основі яких у 1932 р. в Москві був побудований перший на теренах Радянського Союзу каменеливарний завод. Він випускав ізолятори, а сировиною слугували карельські долерити, уральські горнblendити і рівненські базальти. Продукція заводу складала від 8 до 17 т литва на добу.

Перший на Україні Донецький каменеливарний завод було споруджено у 1958 році, а згодом були введені в експлуатацію невеликі підприємства і цехи з виробництва каменеливарних виробів, ситалітів і штучних мінеральних волокон у Кривому Розі, Дніпропетровську, Запоріжжі та Києві. Сьогодні в Україні функціонує більше 100 підприємств або окремих цехів з виробництва кам'яного литва, штучних мінеральних волокон і вати, які використовують виключно вітчизняну сировину: базальти, андезитобазальти, долерити, долеритові порфірити, габро-долерити, габро, діорити, горнblendити, амфіболіти, амфіболізовані піроксеніти і кристалічні сланці, актинолітити, тремолітити та інші основні і ультраосновні породи. Поширені вони на Волино-Поділлі, в Закарпатті, на Українському щиті та в зоні його зчленування з Донбасом і гірському Криму (рис. 41).

У межах *Волино-Поділля* родовища каменеливарної сировини зосереджені на території Рівненської області. Тут розвідано п'ять родовищ базальтів: *Івано-Долинське*, *Берестовецьке*, *Рафалівське*, *Іванчанське* і *Великомідське* із загальними запасами 135 млн. т. Усі вони складені покривами темно-сірих дрібнозернистих базальтів рифейського віку потужністю 20–25 м.

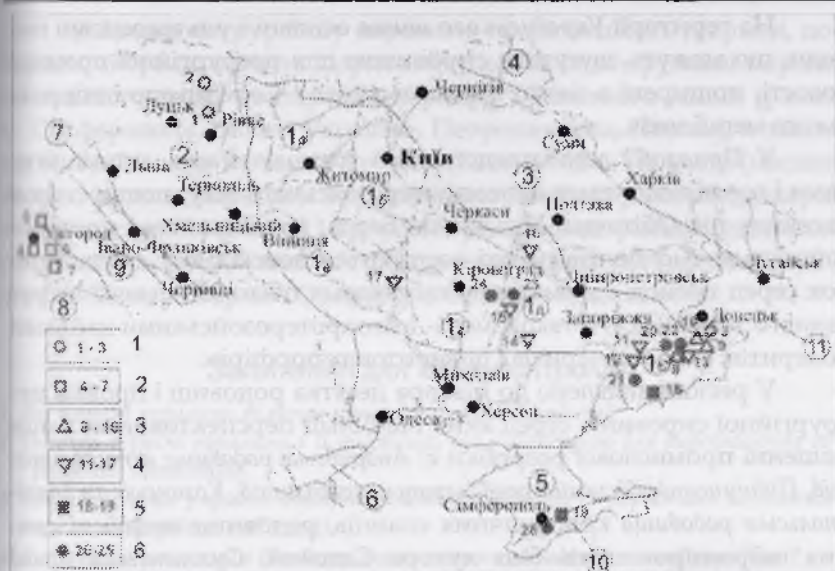


Рис. 41. Схема розташування родовищ для кам'яного литва і штучних мінеральних волокон на території України

1 - родовища базальтів: 1 - Івано-Долинське та Берестовецьке, 2 - Рафалівське та Іванчинське, 3 - Камишуваське та Волноваське; 2 - родовища андезитів та андезитобазальтів: 4 - Радванське та онковецьке, 5 - Каменицьке, 6 - Кіровське, Кленовецьке та Шагівське, 7 - Підгородненське та Сельцівське; 3 - родовища метальтрабазитів: 8 - Андруївське, Північноандруївське та Козинське, 9 - Маріупольське, Хутір Садовий; 4 - родовища амфіболітів: 11 - Сухоконське, 12 - Новоселицьке, 13 - Захарівське, 14 - Шолохівське, 15 - Криворізьке, 16 - Горішньоплавнинське, 17 - Тальнівське; 5 - родовища габро та діоритів: 18 - Оленівське, 19 - Курцівське; 6 - родовища долеритів, габро-долеритів та діоритових порфіритів: 20 - Васильківське, 21 - Салтичанське та Обіточне; 22 - Білоцерківське, 23 - Коломиївське, 24 - Ігульське, 25 - Лозовське.
Інші умовні позначення див. на рис. 6.

Характерною особливістю цих утворень є стовпчата окремість. Крім того, на території області є низка поки нерозвіданих родовищ: Полинецьке, прогнольні ресурси якого оцінюються в 70 млн. т; Голубка, ресурси якого сягають 85 млн. т; прояви Малоосницький і Балаховичі.

У Закарпатті петрургічна сировина представлена родовищами андезитів (Радванське, Онковецьке, Каменицьке, Кіровське, Шелестівське, Зборівське, Орхівське, Богатирське) і андезито-базальтів (Бужорське, Підгородненське, Шагівське, Імстичівське, Великораковецьке, Сельцівське, Кленовецьке), представлених покривами ефузивів основного і середнього складу неогенового віку потужністю 40-60 м.

На території *Українського щита* основні і ультраосновні породи, що можуть слугувати сировиною для петрургійної промисловості, поширені в межах Приазовського і Середньопридніпровського мегаблоків.

У *Приазов'ї* вони представлені тремолітитами, актинолітитами і горнблендитами палеопротерозойського віку, поширених в басейнах рік Обіточна, Кільтиччя, Берда; архейськими і протерозойськими амфіболітами, які картуються повсюдно у вигляді пачок серед гнейсів і мігматитів; габроїдами обіточненського інтрузивного комплексу, а також мезо- і неопротерозойськими дайками долеритів, габро-долеритів і долеритових порфірів.

У регіоні виявлено до півтора десятка родовищ і проявів петрургійної сировини, серед яких найбільш перспективними у відношенні промислової розробки є: *Андріївське родовище актинолітитів, Північноандріївський прояв метаультрабазитів, Козинське та Маріупольське родовища кристалічних сланців, родовище амфіболізованих габро-піроксенітів біля хутора Садовий, Сухоконський прояв амфіболітів, Новосільське та Захарівське родовища амфіболітів, Оленівське родовище габро, Васильківське та Салтичанське родовища долеритів, Обіточне родовище габро-долеритів і Білоцерківське родовище долеритових порфіритів.*

У межах *Середньопридніпровського мегаблоку* каменеливарна сировина представлена амфіболітами (прояв поблизу с. Шолохове Нікопольського району, *Горішньоплавнинське родовище* в Кременчуцькому районі з підтвердженими запасами сировини 1775 млн. т) і долеритами (*Коломийцівське родовище* на Криворіжжі із запасами 7 млн. м³).

Поодинокі прояви основних порід, придатних як сировина для кам'яного литва, відомі на території *Інгульського мегаблоку*. *Інгульське родовище* долеритів розташоване на правому схилі долини р. Інгул, північніше с. Требенівка Устинівського району Кіровоградської області, *Тальнівське родовище* амфіболітів – на східній околиці смт. Тальне Черкаської області.

У зоні зчленування *Приазовського мегаблоку* з *Донбасом* відомі родовища базальтів, серед яких промислове значення мають *Камишуваське*, що поблизу с. Стила Старобешівського району Донецької області із запасами 26 тис. т, і родовище *Антон-Тамара*, яке приурочене до однойменної балки, що впадає в р. Мокра Волоноваха поблизу с. Миколаївка. Його запаси оцінюються в 675 тис. т.

У Криму петрургійну сировину представляють діорити, долерити, габро-долерити, діорит-порфіри та інші ефузивні породи основного складу, поширені в передгір'ї Головного пасма (район м. Сімферополь, селищ Українка, Петропавлівка, Лозове), а також від мису Фіолент на заході до мису Кийк-Атлама на сході (масиви Аюдаг, Катель, Карадаг). Тут розвідане Лозівське родовище долеритів із запасами 14 млн. м³ і Курцівське родовище діоритів, запаси якого оцінюються в 4,5 млн. м³. Обидва родовища розташовані в долині р. Салгир і верхів'ї Сімферопольського водосховища.

Запитання для самоконтролю

1. Які корисні копалини включає гірничотехнічна сировина?
2. Назвіть корисні копалини і їх родовища, що є сировиною для виробництва абразивних матеріалів.
3. В яких регіонах України поширені родовища гранату і з породними комплексами якого віку вони пов'язані?
4. Які корисні копалини є базовими для електро- та радіотехнічної сировини?
5. Назвіть родовища графіту на теренах України.
6. В яких регіонах України розвідані родовища пірофіліту?
7. Які корисні копалини є мінеральними сорбентами?
8. Назвіть родовища цеолітів, вермикуліту і палигорськіту розвіданих на території України.
9. Які корисні копалини є сировиною для фарфорово-фаянсової промисловості?
10. Назвіть регіони України де розвідані родовища каоліну.
11. Які гірські породи є сировиною для скляної промисловості?
12. Які корисні копалини є сировиною для каменеливарного виробництва?
13. Назвіть райони України де розвідані родовища сировини для кам'яного литва.

3.3. СИРОВИНА ДЛЯ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Залежно від напрямку використання сировина для металургійної промисловості поділяється на чотири основних групи: *флюсову сировину*, яку представляють такі корисні копалини, як вапняки флюсові, доломіти, флюорит, ставроліт; *вогнетривку*, репрезентовану наступною групою корисних копалин - магнезит, дуніт і форстерит, серпентиніт, кварцити, кварцитоподібні пісковики, кварцові піски, силіманіт, сфен, андалузит, глини вогнетривкі; *сировину формувальну* та для згрудкування рудних концентратів, яка включає піски формувальні і бентоніт.