

### ***3.1.3.1. Магматичні гірські породи***

Магматичні гірські породи залежно від хімічного складу і, перш за все, вмісту оксиду кремнію поділяються на чотири групи: **ультраосновні**, у яких вміст  $\text{SiO}_2$  не перевищує 45%; **основні**, з вмістом  $\text{SiO}_2$  45-52%, **середні**, де вміст  $\text{SiO}_2$  коливається в межах 52-65%, і **кислі**, в яких кількість оксиду кремнію більше 65% (табл.3.3).

Таблиця 3.3.  
Класифікація магматичних гірських порід

Хімічний тип породи за вмістом SiO <sub>2</sub> , %	Інфузивні породи		Ефузивні породи		Головні породоутворюючі мінерали
	абісальні (глибинні)	гіпабісальні (приповерхневі)	кайнотипні (незмінні)	Палеотипні (змінні)	
УльтрАОсновні (<45%)	Дуніт, перидотит, піроксеніт, горнблендит		Кімберліт	Комаїт, пікрит	Олівін, піроксени, рідко біотит, рогова обманка
Основні (45-52%)	Габро	Габропорфірит, діабаз	Базальт	Базальтовий порфірит	Основні плагіоклази, піроксени, рідко олівін, біотит, рогова обманка
Середні (52-65%)	Діорит	Діоритпорфір	Андезит	Андезитовий порфірит	Середні плагіоклази, калієвий польовий шпат, рогова обманка, рідко піроксени, біотит
	Сієніт	Сієнітпорфір	Трахіт	Трахітовий порфірит	
Кислі (>65%)	Граніт	Гранітпорфір, апліт, пегматит	Ліпарит (ріоліт)	Ліпаритовий порфір (кварцеві)	Кварц, кислі плагіоклази, калієвий польовий

Хімічний тип породи за вмістом SiO <sub>2</sub> , %	Інфузивні породи		Ефузивні породи		Головні породоутворюючі мінерали
	абісальні (глибинні)	гіпабісальні (приповерхневі)	кайнотипні (незмінні)	Палеотипні (змінні)	
	Гранодіорит-порфір	Дацит	Дацитовий порфірит	Фоноліт	
Лужні (близько 55%, підвищений вміст K <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> O)	Нефеліновий сіеніт	Нефелін-сіенітові порфірити і пегматити	Фоноліт	Фонолітовий порфір	Калієвий польовий шпат, лужні піроксени і амфіболи

Породоутворюючими мінералами магматичних порід є мінерали класу силікатів. Це кварц, польові шпати, слюди, амфіболи, піроксени, які в сумі складають близько 93% об'єму порід. У підпорядкованих кількостях (до 1%) тут присутні олівін, фельдшпатоїди та мінерали інших класів. Якщо врахувати хімічний склад зазначених мінералів, неважко здогадатися, що в ультраосновних і основних породах будуть переважати піроксени та олівін, які характеризуються низьким вмістом кремнезему і темним забарвленням, у зв'язку з чим для порід цих груп властиві темні кольори. В складі кислих і середніх порід переважають кварц та польові шпати, що зумовлює їх світле забарвлення. Ця ж закономірність лежить також в основі збільшення щільності порід від кислих, де її величина складає 2,58 г/см<sup>3</sup>, до ультраосновних, щільність яких досягає 3,4 г/см<sup>3</sup>.

Залежно від умов при яких відбувається застигання магми, магматичні породи діляться на дві групи: **інфузивні**, які утворилися при застиганні магми на глибині, та **ефузивні**, або **вулканічні**, формування яких відбувалося шляхом застигання магми, що вилилися на земну поверхню і перетворилася на лаву. Різні фізико-хімічні умови застигання магми на глибині та лави на поверхні земної кори є основною причиною утворення різних за складом і структурно-текстурними особливостями порід,

навіть у тому випадку, якщо склад первинної речовини (магми) однаковий, але найбільш чітко це виражається в структурах порід. На глибині при повільному застиганні магми в умовах поступового зниження температури, в присутності летких компонентів, які сприяють кристалізації, утворюються породи з повнокристалічною структурою. При цьому розміри мінеральних зерен залежать від фізичних і хімічних властивостей магми, режиму охолодження і швидкості кристалізації. Коли магма виливається на поверхню, де перетворюється на лаву, вона потрапляє в інші фізико-хімічні умови. Різко падає температура і тиск, втрачаються розчинені в ній гази, що зумовлює її застигання у вигляді аморфної маси з характерною склуватою структурою, або ж утворюється мікрокристалічна маса з афанітовою структурою. Для ефузивних порід характерна також і порфірова структура, зумовлена утворенням у різний час і при різних умовах основної некристалічної маси і порфірових краплень.

Інрузивні породи, здебільшого характеризуються масивною текстурою для якої властива відсутність впорядкованого орієнтування зерен мінералів. Проте можливе утворення орієнтованих текстур, які відображають рух магми в процесі застигання, а також можуть бути результатом її гравітаційної диференціації. У ефузивних породах орієнтовані текстури зустрічаються частіше. Під час переміщення лави в ній відбувається впорядкування розташування мінеральних зерен, струменів скла і порожнин, що сприяє утворенню флюїдальної кулястої текстури. Для ефузивних порід характерна також пориста текстура, зумовлена виділенням з лави при її застиганні різноманітних газів.

Найпоширенішими в земній корі серед магматичних порід є **кислі породи**, складені кварцем, польовими шпатами, біотитом, роговою обманкою та, рідко, піроксенами. Найбільш широким розвитком з них користуються інрузивні граніти та гранодіорити і їх ефузивні аналоги – ліпарити (ріоліти) і дацити.

*Граніти* – це глибинні породи, для яких характерна повнокристалічна, здебільшого середньозерниста, рідше крупно-

і дрібнозерниста, структура. Їх породоутворюючими мінералами є кварц (25-35 об'ємн.%), калієві польові шпати (35-40%), кислі плагіоклази (20-25%) і темnobарвні мінерали – біотит, який в окремих відмінах гранітів заміщується мусковітом, рогова обманка і, рідко – піроксени. Якщо вміст кварцу в породі не перевищує 15-25%, а з польових шпатів переважають плагіоклази і збільшується кількість темnobарвних мінералів (особливо рогової обманки), вона називається *гранодіоритом*.

*Ліпарити* характеризуються порфіровою структурою, де на тлі світлої, здебільшого склуватої, рідше афанітової основної маси, виділяються вкраплення кристалічних зерен польових шпатів, плагіоклазів, кварцу і дуже рідко темnobарвних мінералів (рогової обманки або піроксенів).

*Дацити* за складом і характером будови подібні до ліпаритів але відрізняються тим, що серед вкраплень переважають зерна кислих плагіоклазів.

Кислі породи зі склуватою структурою, які являють собою однорідну аморфну масу сірого, до чорного, іноді з бурочервоним відтінком забарвлення і з вмістом води до 1% називаються *обсидіанами*, а аналогічні за складом та будовою породи, але з вмістом води 6-10% – *пехштейнами*. Для перших характерний скляний блиск і раковистий злам, а у других блиск смоляний. Якщо склувата порода має пористу текстуру, вона називається *пемзою*. Характерною властивістю пемзи, окрім високої пористості, є дуже низька її щільність – вона плаває на воді.

Найхарактернішими представниками групи *середніх порід* є діорити і андезити.

*Діорити* – це інтрузивні породи з характерною повнокристалічною структурою і вмістом світлих мінералів 65-70 об'ємн.%. Світло-сіре, зеленувато-сіре забарвлення породі надає середній плагіоклаз, який є основним породоутворюючим мінералом. В незначних кількостях присутні також кварц і ортоклаз. З темnobарвних мінералів переважає рогова обманка, присутні також біотит і, рідко, піроксени. Якщо кількість кварцу в такій породі становить 5-15% її називають *кварцовим діоритом*.

*Андезити* – це ефузивні аналоги діоритів. Вони характеризуються порфіровою структурою, де на тлі основної прихованокристалічної або дуже дрібнозернистої маси, яка містить вулканічне скло, виділяються світло-сірі вкраплення плагіоклазів і чорні – рогової обманки та піроксенів. Для андезитів здебільшого характерні пориста або масивна текстури.

Головними породоутворюючими мінералами **основних порід** є піроксени і основні плагіоклази в тісному парагенетичному зв'язку з якими знаходяться такі рудні мінерали як магнетит, титаномagnetит та інші. Значна кількість кольорових мінералів надає породі темного забарвлення, на тлі якого виділяються світлі вкраплення плагіоклазів. Найпоширенішими в земній корі породами цієї групи є габро і базальти.

*Габро* – це глибинні породи з повнокристалічною середньо- і грубозернистою структурою. Головними породоутворюючими мінералами є піроксени, які складають 35-50% об'єму породи, рідше присутні рогова обманка та олівін. Світлі мінерали представлені основними плагіоклазами. Відміна габро, яка складена майже повністю основними плагіоклазами називається *анортозитом*. Якщо цим плагіоклазом є лабрадор, то така порода називається *лабрадоритом*.

*Базальти* – це ефузивні аналоги габро. Вони характеризуються чорним, або темно-сірим забарвленням і афанітовою та порфіровою структурами. На склуватуому тлі основної маси виділяються дуже дрібні порфірові вкраплення плагіоклазів, піроксенів і, рідше, олівіну. Структура породи масивна, або пориста. Аналогічні за складом породи, але з дрібнозернистою повнокристалічною структурою називаються *долеритами*.

**Ультраосновні породи**, які ще називають **гіпербазитами** або **ультрамафітами**, займають підпорядковане місце в складі земної кори. Найпоширенішими представниками цієї групи є дуніти, перидотити та піроксеніти.

*Дуніти* належать до інтрузивних порід. Вони характеризуються повнокристалічною дрібно- і середньозернистою структурою і складені на 85-100 об'ємн.%

олівіном, який надає їм темно-сірого, жовто-зеленого і зеленого забарвлення. В результаті вторинних змін олівін перетворюється на серпентин і магнетит, що зумовлює темно-зелений і чорний колір породи.

*Перидотити* – це найбільш поширені з ультраосновних глибинних порід утворення. Вони складаються з олівіну, кількість якого коливається в межах від 50 до 70 об'ємн.% і піроксенів. Структура порід повнокристалічна середньо-, крупнозерниста порфіровидна. Забарвлення породи темно-зелене або чорне, що зумовлене кольором олівіну і вторинного серпентину. На цьому тлі виділяються більші вкраплення піроксенів, які добре помітні завдяки скляному блиску на площинах спайності.

*Піроксеніти* також належать до інтрузивних порід. Для них характерна повнокристалічна крупно- або середньозерниста структура. Головними породоутворюючими мінералами є піроксени, які надають їй зеленувато-чорного та чорного забарвлення. В підпорядкованій кількості (до 10-20 об'ємн.%) присутній олівін. За вмістом оксиду кремнію піроксеніти аналогічні до основних і навіть середніх порід, проте відсутність в них польових шпатів дозволяє відносити їх до ультрамафітів.

Ефузивні аналоги ультраосновних порід, до яких відносяться *пікріти* і *пікритові порфірити*, зустрічаються дуже рідко. За складом це дуже близькі породи. Основними породоутворюючими мінералами пікритів є олівін і піроксени. В незначних кількостях в них присутні рогова обманка, основний плагіоклаз та біотит. Для них характерна зерниста структура. Пікритові порфірити взагалі позбавлені плагіоклазів і характеризуються порфіровидною структурою. В 1968 р. у Південній Африці, на річці Коматі була виявлена своєрідна відміна ультраосновних ефузивів, що дістали назву *коматііти*. Характерною їх ознакою є наявність так званої спініфекс-структури (структури пташиного сліду), зумовленої присутністю агрегатів “скелетних” кристалів олівіну та піроксену на тлі основної афанітової маси. Такі породи також поширені серед древніх верхньоархейських комплексів докембрійських щитів і

Українського в тому числі, де є невід'ємною складовою зеленокам'яних комплексів Середнього Придніпров'я.

Більшість із згаданих вище порід відносяться до порід так званого *нормального ряду*, які характеризуються відносно низькими вмістами лугів ( $K_2O$  і  $Na_2O$ ), проте в природі існують також магматичні утворення з підвищеним їх вмістом. Такі породи відносяться до порід *лужного ряду* і найбільш характерними їх представниками є сієніти.

*Сієніти* – це інтрузивні породи середніх глибин. Їх головними породоутворюючими мінералами є калієві польові шпати, які становлять більше ніж 30 об'ємн.%, кислі плагіоклази, біотит і рогова обманка. У незначних кількостях (до 5 об'ємн.%) присутній кварц. Завдяки наявності калієвих польових шпатів породи характеризуються рожевим або сіро-жовтим забарвленням. Їх структура повнокристалічна середньозерниста або порфіровидна. Сієніти є відносно рідкісними магматичними утвореннями, їх ефузивним аналогом є трахіти.

*Трахіти* характеризуються порфіровою або трахітовою структурою. Вони складені лужними польовими шпатами, середнім плагіоклазом і кольоровими мінералами серед яких найчастіше присутні біотит і піроксени. На дотик вони шорсткі, що є однією з їх діагностичних ознак.

Другими, відносно широко розповсюдженими, породами лужного ряду є *нефелінові сієніти*, характерною особливістю яких є присутність в їх складі фельдшпатоїдів. Це також інтрузивні утворення середніх глибин, з повнокристалічною, здебільшого крупнокристалічною структурою. Основну їх частину (70 об'ємн.% і більше) складають світлі мінерали, представлені польовими шпатами (ортоклаз, мікроклін, альбіт), і нефелін. З темnobарних присутні біотит, амфіболи і піроксени. Ефузивним аналогом нефелінових сієнітів є фоноліти.

*Фоноліти* складаються з лужних польових шпатів, фельдшпатоїдів і кольорових мінералів, представлених піроксеном та амфіболом. Структура порід порфірова або афірова. Характерною їх ознакою є те, що від удару молотком вони дзвенять, через що і одержали назву – камінь який дзвенить.

Особливе місце серед магматичних утворень належить **жильним і вулканогенно-уламковим породам**. Перші формуються в результаті застигання магматичних розплавів у тріщинах. Для таких порід характерна повнокристалічна дрібнозерниста або порфіровидна структура. Трапляються також породи з дуже крупнозернистою структурою, яку називають гігантозернистою. За своїм мінеральним складом жильні утворення можуть відповідати будь-яким кислим магматичним породам. Серед них розрізняють *невідокремлені* (асхістові) жильні породи, тобто такі, які зв'язані з материнською інтрузією, і *відокремлені* (діасхістові), для яких відсутні будь-які зв'язки з магматичним джерелом. Перші за мінеральним складом подібні до глибинних інтрузивних порід, з якими вони зв'язані, і відрізняються лише структурою. Якщо структура дрібно- або мікрозерниста це відображається в назві породи. Наприклад, жильний дрібнозернистий граніт або мікрограніт. Якщо структура жильної породи порфіровидна, до назви відповідної глибинної породи з калієвим польовим шпатом додається слово порфір, для плагіоклазових – порфірит. Наприклад, *граніт-порфіри*, *діорит-порфірити* тощо.

Відокремлені породи у складі яких переважають світлі мінерали називаються *аплітами*, а при перевазі темнозбарвлених – *лампрофірами*. Світлі жильні відокремлені породи з крупнозернистою (до гігантозернистої) структурою називаються *пегматитами*. Найбільшим поширенням користуються кислі пегматити, складені з польових шпатів, кварцу і слюд. Характерною їх ознакою є закономірне взаємне проростання кристалів названих мінералів.

Вулканогенно-уламкові, або як їх ще називають **пірокластичні**, породи є результатом накопичення виверженого під час вулканічних вибухів матеріалу. В залежності від розмірів та умов виверження вулкану, викинутий у повітря матеріал розноситься на відстань від декількох метрів до сотень і тисяч кілометрів від місця виверження. Накопичені на поверхні Землі продукти виверження утворюють пухкі скупчення, які залежно від розмірів уламків називаються *вулканічним попелом* (при

пилуватих розмірах часток), *вулканічним піском* (якщо їх розмір відповідає піщаній розмірності), *лапілями* (якщо розмір уламків більше від горошини і менше від грецького горіха), або *вулканічними бомбами* (розмір яких може досягати декількох метрів в поперечнику). Загалом пухкий пірокластичний матеріал називається *тефрою*. Згодом уламки ущільнюються і утворюють міцні породи – *вулканічні туфи*, складені зцементованим вулканічним попелом або піском, і *агломерати* або *вулканічні брекчії*, що являють собою зцементовані лапілі або вулканічні бомби. Якщо уламковий матеріал зцементований лавою, то такі породи називаються *лавовими брекчіями*.

Магматичні породи, як вже зазначалось раніше, поширені дуже широко. На Україні інтрузивні граніти, гранодіорити, габро складають Коростенський (Житомирська область) і Корсунь-Новомиргородський ( південь Черкаської, західна частина Кіровоградської областей) масиви. У Кримських горах інтрузивними породами складені низка мисів серед яких гора Кастель поблизу Алушти, гора Ведмідь та інші. Ефузивні (андезити, ліпарити, базальти), а також вулканогенно-осадові породи (туфи, туфопісковики, вулканічні бомби тощо) беруть участь у будові Вигорлат-Гутинського вулканічного хребта в Закарпатті, гірського масиву Кара-Даг на Кримському півострові, а також відомі на півночі Волинської та Рівненської областей. Невеликі за розмірами масиви ультраосновних інтрузивних порід (дуніти, перидотити та інші) зустрічаються у Вінницькій, Кіровоградській, Запорізькій, Дніпропетровській областях, а також у Приазов'ї.

Магматичні породи широко застосовуються як будівельні матеріали, проте особливий інтерес вони викликають тим, що з ними пов'язані різноманітні комплекси металевих корисних копалин. Так, до ультраосновних порід приурочені руди платини, заліза, хрому і нікелю; породи основного складу супроводжуються промисловими концентраціями магнетиту, титаномагнетиту, ільменіту, мідних і поліметалічних руд; для середніх порід характерні поклади магнетиту, халькопіриту, золота і інших копалин; кислі породи містять родовища золота,

кольорових, рідкісних, радіоактивних металів, а нефелінові сієніти використовуються як руди на алюміній. Окрім того магматичні породи супроводжує також низка цінних неметалевих корисних копалин. Наприклад, в асоціації з ультраосновними породами спостерігаються поклади тальку і азбесту, з кислими – мусковіту і флюориту, з лужними – нефеліну, апатиту і корунду тощо.