

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА МІНЕРАЛОГІЧНОГО СКЛАДУ ФЕДОРІВСЬКОГО РУДОНОСНОГО ТІЛА

Перспективними родовищами титану в світі вважаються корінні руди, пов'язані з розшарованими інтрузивами. В межах України найбільш важливими титаноносними інтрузіями габро являються масиви, розташовані в межах Коростенського плутону.

В якості об'єкту на прикладі якого створюється геолого-геохімічна модель, нами обрано Федорівське інтрузивне тіло титаноносних габроїдів як найбільш детально охоплене геологорозвідувальними роботами.

Розвідувальною групою на основі статистичної обробки геохімічних даних, петрографічних описів шліфів, порід і даних магнітного каротажу розвідувальних скважин виділено більше 10 шарів у межах Федорівського інтрузиву, котрі характеризуються певними рівнями збагаченості на  $TiO_2$  і  $P_2O_5$ , відрізняються по мінералогічному складу, геофізичних, геохімічних та інших параметрах. Для верхніх шарів характерні мінімальні вмісти Cu, Zn, що пов'язано з виділенням сульфідів з магматичного розплаву. У межах дещо нижчого шару розташовані максимальні вмісти цих елементів, середні значення Co, Mn, Zr. Максимальний вміст Zr спостерігається у середніх шарах. У титаномангнетитах виявлено вміст  $V_2O_5$  в межах 0,238-2,057 %, при цьому максимальний вміст окису ванадію характерний для середніх горизонтів. Відмічається також наявність Sc – до 100 г/т, котра зростає у напрямку придонної частини шарів.

В результаті аналізу геолого-геохімічних та геофізичних даних модель утворення Федорівської титаноносної інтрузії виглядає так. Процес вкорінення магми представляється як багатостадійний. Спершу простір, котрий займає сучасне Федорівське тіло, був заповнений однорідним матеріалом і вміщуючі породи були еродовані та переміщені. У рамках розломної зони формувалась магматична камера за рахунок розсування стінок. В цій камері, внаслідок температурного градієнту, генерувались конвекційні магматичні потоки. Ці потоки піднімалися у верхню частину камери, де мали розподітись у напрямку бокових стінок останньої. У верхній частині камери відбувалося найбільш інтенсивне охолодження розплаву, кристалізувалися плагіоклаз, олівіні, піроксени. Новоутворені кристали переносились конвекційними потоками у краєві частини камери, вздовж яких, в спадних частинах конвекційних потоків, занурювались ближче до дна. Разом з охолодженими потоками рідини кристали посувалися тут до найбільш заглибленої центральної частини камери. На цьому шляху відбувалася гравітаційна диференціація утворених кристалів, наслідком котрої було переважне осідання тяжких олівінів і піроксенів. Значно менш щільний плагіоклаз у більшій частині повинен був направлятися далі з конвекційним потоком, до центру камери. У найбільш глибокій частині камери відбувалося часткове плавлення у кашеподібній рідині, переважно найбільш легкоплавких зерен. Тому виникала, вцілому, тенденція до поступового збагачення розплаву легкоплавкими компонентами. Цей гарячий розплав знову піднімався у верхню частину камери, охолоджувався і збагачувався кристалами. Таким чином, у нижній частині камери переважали кольорові метали, і порода, котра тут утворилася, являється найбільш основною (габро-перидотити). Ця частина магматичного тіла виявилась і найбільш збагаченою ільменітом.

З часом вищезгадана тенденція привела до значного збільшення долі легкоплавкого матеріалу в магмі, котра залишалася на той момент. Тоді вже переважно формувались основні породи – габро верхнього горизонту. Достатньо чітко зафіксована шаруватість вищих порядків свідчить про виявлення нестационарності складних процесів становлення інтрузивного тіла. Утворення верхнього – основного і середнього (на той час ще нижнього) – ультраосновного горизонтів інтрузії із єдиної магматичної маси одної фази її укорінення ярко підтверджується схожістю їх геохімічної спеціалізації. В першу чергу це стосується для обох горизонтів наявністю промислово-значимого вмісту фосфору (разом з титаном).

Друга фаза впровадження визначила становлення порід нижнього горизонту – габро, лейкогабро, з достатньо чітко вираженим розшаруванням, в першу чергу чередуванням порід з переважним вмістом плагіоклазів – кольорових мінералів. Всі ці різновиди, однак, відмічаються стабільно невисоким вмістом фосфору, і це чітко відрізняє їх від продуктів першої фази, що складають середній і верхній горизонти.

Федорівська інтрузія має північно-східне простягання, опускається на зачні глибини, має жолобоподібну (чашеподібну) форму. Зважаючи на ці фактори, як варіант видобування розглядається комбінований спосіб відпрацювання (відкрито-підземний). Ефективне освоєння цього родовища дозволить значно розширити потенційні можливості мінерально-ресурсної бази титанової промисловості регіону та України. У Федорівському рудному масиві падіння бокових бортів назустріч один одному -  $23^\circ$  і  $85^\circ$ . Лінія дна нерівна, хвиляста, з поступовим зануренням з півдня (де вона виходить на ерозійний

зріз) на північ до глибини 322 м. Рудне тіло простежено в північно-східному напрямку на 3,7 км при ширині 0,2-0,5 км.

Розвідувальні свердловини досягли відмітки глибини 336 м від земної поверхні. В межах Федорівського титаноносного інтрузиву за попередніми розвідувальними роботами можна виділити три пачки порід.

Верхня пачка (максимальна потужність 110 м) – це дрібно-середньозернисте габро. Вміст  $TiO_2$  в породах верхнього горизонту коливається від 4,93 до 5,51 %,  $FeO$  від 13,55 до 22,88 %,  $P_2O_5$  – 1,97-3,43 %.

У середньому горизонті залягають більш меланократові різності (потужність пачки складає від 40-50 до 130-140 м), вміст  $TiO_2$  – 6,7-10,72 %, вміст  $FeO$  – 20,82-36,09 %,  $P_2O_5$  – 1,94-3,63 %.

Третя (нижня) пачка – лейкогабро, котре часто перешаровується з мезо- і меланократовими різностями. Вміст  $TiO_2$  – 3,74-7,01 %, вміст  $FeO$  – 11,1-21,14 %,  $P_2O_5$  – 0,09-2,87 %. Така будова характерна для Федорівського та інших інтрузивів Коростенського плутону.

Враховуючи особливості будови та мінералогічного складу Федорівського родовища, як один із варіантів розглядається відпрацювання його комбінованим способом. Це зумовлено значною глибиною залягання рудоносного тіла. Спершу крутопадаюче потужне рудне тіло відпрацьовують кар'єром, при досягненні котрим оптимальної відмітки можливе допрацювання підкар'єрних запасів відкрито-підземними, підземними ярусами.

Як приклад гірничий вчений Черних О.Д. у своїх працях розглянув варіант відпрацювання глибоких горизонтів кар'єру з випереджаючим формуванням розпірних призм, який може застосовуватися як при відкритому, так і при комбінованому способі розробки родовища. Такий варіант дозволить зменшити затрати на розкривні роботи, відпрацьовані секції призм заповняти породами вскриші чи хвостами збагачення. Запропонований спосіб з формуванням розпірних трапецевидних призм відкритим способом дозволяє значно знизити об'єми гірничокапітальних і підготовчих виробок, а також зменшити затрати, пов'язані з їх проведенням.

Висновки. Враховуючи особливості будови та мінералогічного складу рудного тіла родовище потребує довивчення та допрацювання отриманих результатів. Розробка титаноносної інтрузії є економічно вигідною і доцільною, та варто значну увагу приділити вибору способу відпрацювання. Для цього у майбутньому потрібно визначити максимально допустиму глибину кар'єру (для першої стадії виїмки рудних покладів) при розробці відкритим способом.