

УДК 553.21:549.51:552.3:551.71

## ЗНАЧЕННЯ ФІЛОГЕНЕТИЧНОГО АНАЛІЗУ АКЦЕСОРНИХ МІНЕРАЛІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РУДОПРОЯВІВ У ГРАНІТОЇДАХ

Г. Радкевич

*Одеський національний університет ім. І.І. Мечнікова  
65026 м. Одеса, вул. Дворянська, 2*

Кожний мінерал має генетичну інформацію. Найбільш інформаційно місткими є акцесорні мінерали. Філогенія акцесорних мінералів та їхніх парагенезисів дає змогу визначити стадії процесу породоутворення, еволюцію його фізико-хімічних умов, рудоспроможність геологічного об'єкта.

*Ключові слова:* мінералогія, акцесорні мінерали, філогенія, гранітоїди.

Об'єкт наших досліджень – акцесорні мінерали. Протягом тривалого часу ми вивчаємо онтогенію акцесорних мінералів, а останні кілька років – філогенію акцесорних мінералів, що ґрунтується на онтогенічних дослідженнях, а саме: на морфогенезі та генераційному аналізі. Філогенія – це еволюція мінеральних видів або парагенезисів, це історія мінеральних видів від виникнення до можливого виродження. Онтогенія і філогенія – складові частини генетичної мінералогії. Ці два шляхи отримання інформації є взаємодоповнювальними і необхідними для розробки теоретичних основ розшукової мінералогії. Протиставлення цих шляхів і дотримання одного з них завжди на шкоду істині в разі відтворення загальної картини мінералоутворення [4]. За Шмальгаузенем [5], онтогенез – це коротке і швидке повторення філогенезу. Завдання філогенії акцесорних мінералів – дослідити вузький парагенезис акцесорних мінералів на певній стадії процесу формування породи для визначення повної історії генезису.

Акцесорні мінерали є найбільш інформаційно місткими об'єктами гірської породи, які кристалізуються в породі на всіх стадіях її формування. Причина їхньої появи в породі залежить від геохімічних особливостей магматичного розплаву, первинної концентрації у ньому акцесоротворних мікрокомпонентів, здатних до комплексоутворення. Для процесів мінерало- й породоутворення, як і для всіх природних процесів, характерне саморегулювання та самоорганізація, і як наслідок цього – стадійність, зумовлена зміною фізико-хімічних параметрів середовища [3].

Еволюція акцесорних мінеральних видів також підвладна законам стадійності. На різних стадіях розвитку породи з'являються певні види акцесорних мінералів та їхніх генерацій, які повністю фіксують зміни фізико-хімічних умов породотворного середовища. Еволюція середовища виявляється в еволюції форм кристалів та їхньої анатомії, на підставі вивчення яких можна визначити морфогенетичні ряди акцесорних мінералів. Питання морфогенезу (утворення форм в індивідуальному плані – онтоморфогенез і становлення форм в історичному плані – філоморфогенез) посідають важливе місце в еволюційному вченні. Прямих методів вивчення філомор-

фогенезу нема, водночас вивчення онтоморфогенезу практично не обмежене. Кожний мінерал, кожний індивід є також системою, здатною до самоорганізації та саморегулювання. Наявність у породі подібних систем дає змогу пояснити здатність до багаторазового повторення схожих самостійних онтогенетичних циклів виникнення та існування індивідів. На цій підставі стає очевидним генетико-інформаційне значення стадіального аналізу для філогенетичних досліджень [3]. Відповідно, за властивостями й особливостями акцесорних мінералів можна відтворити еволюційний процес формування породи.

Кожний мінерал має генетичну інформацію, ознаки минулого зв'язку з мінералотворним середовищем. Однак часто за породотворними мінералами неможливо визначити усі стадії процесу, інформація про них буває прихована лише в акцесорних мінералах.

Кожна стадія процесу є також процес, якому властиві певні умови й, відповідно, здатність до певного рудоутворення. Це означає, що, виконавши філогенетичний аналіз та визначивши всі стадії становлення породи, реально прогнозувати, на якій з них могла сформуватися певна руда, якого скупчення мінералів можна чекати від цієї породи. Наприклад, у гранітах наявні акцесорні мінерали пегматитової стадії, відповідно, ці породи були пегматитоспроможними і від них можна чекати скупчення мінералів рідкісних земель.

У разі локального прогнозування необхідно брати до уваги розвиток схожих мінеральних парагенезисів продуктивних стадій, що належать різним мінеральним субкомплексам і які мають різні концентрації парагенезисів корисних компонентів [2].

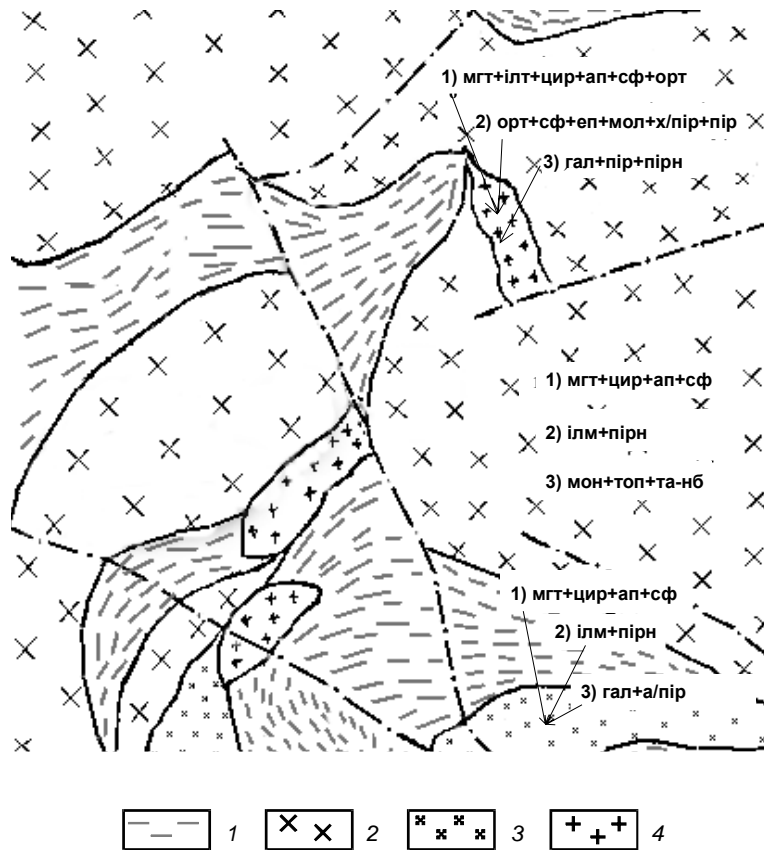
Наприклад, у Капустянському рудопров'язі золото приурочене до хомогенних кварцитів. Природу кварцитів можна виявити за генераційним аналізом циркону: наявність реліктового циркону свідчить про метаморфогенне походження, а відсутність такого циркону і наявність циркону накладеної генерації (як у Східнокапустянському прояві) – при хомогенний генезис породи.

Знання акцесорного парагенезису накладеної стадії цих кварцитів (магнетит-пірит-піротин-золото) [8] допоможе під час розшуків зруденіння в подібних породах інших районів Українського щита. Філогенетичний аналіз одного мінералу дає змогу визначити первинний склад гірських порід, а також етапи їхнього становлення (проте, не завжди повно). Філогенія ж парагенезису акцесорних мінералів відображає металогенію (мінерагенію, геохімічну спеціалізацію) порід на всіх стадіях їхнього існування. Акцесорні парагенезиси магматичних серій змінюються на кожній стадії еволюції магми, фіксуючи зміни в мінералотворному середовищі. Однак не завжди мінерали парагенезису змінюються на інші, може змінитися лише форма цих мінералів, анатомія тощо. Д.С. Коржинський [1] причину всіх змін пояснює хімічним потенціалом лужних металів, які є цілком рухомі у загальному магматичному процесі.

Використання даних тільки про склад акцесорних мінералів у геологічному об'єкті знижує наукову обґрунтованість висновків. Часто мінералоги, визначаючи генерації циркону або інших мінералів, використовують недосконалі методики генераційного аналізу і тому роблять це недостатньо повно, не цілком достеменно. Іноді обмежуються лише виділенням морфотипів окремого мінералу без висновків про стадії його формування, що не дає змоги робити висновки про стадійність процесу формування породи.

Про необхідність філогенетичних досліджень уже багато зазначено, проте більшість дослідників ігнорує цей метод і задовольняється описом морфології мінералів.

Ще 1949 р. В.С. Соболев писав, що властивості мінералів треба вивчати не розрізнено, а у взаємозв'язку з історією мінералів і з урахуванням кінцевої мети – повного розшифрування всієї історії заданого мінерального комплексу як геологічного об'єкта [6]. Без прогресу в галузі філогенії неможливе вирішення найважливіших теоретичних і практичних завдань.



Філогенічна схема району сіл Радолівка і Салтичії Могили (Західне Приазов'я):

1 – породи західноприазовської світи; 2 – крупнозернисті кварцові діорити й тоналіти; 3 – середньозернисті діорити і кварцові діорити; 4 – ортитові граніти; 5–7 – асоціації акцесорних мінералів: 5 – синпетрогенної стадії; 6 – автометасоматичної стадії; 7 – накладеної стадії. Асоціації акцесорних мінералів: 1 – синпетрогенної стадії; 2 – автометасоматичної стадії; 3 – накладеної стадії. Скорочення: мgt – магнетит; ілт – ільменіт; цир – циркон; ап – апатит; сф – сфен; орт – ортит; мол – молібденіт; х/пір – халькопірит; пір – пірит; гал – галеніт; пірн – піротин; мон – монацит; топ – топаз; та-нб – тантало-ніобати; а/п – арсенопірит.

Саме філогенетичний аналіз дає змогу визначити потенційну рудогенну природу, рудогенерувальну спроможність досліджуваного геологічного об'єкта, і тому

він має важливе практичне значення, а отже, потребує розвитку й використання під час розшуково-розвідувальних робіт.

В Одеському університеті побудовано таблиці філогенії акцесорних парагенезисів деяких масивів Українського щита [7]. Вважаємо за доцільне створити філогенічні карти-схеми, на яких можна позначити парагенетичні асоціації акцесорних мінералів (відповідно до стадій) для масивів або частин масивів. На рисунку зображено приклад подібної карти-схеми, де показано породи салтичанського комплексу та їхні мінеральні парагенезиси на різних стадіях формування.

За допомогою філогенетичного аналізу акцесорних мінералів ми визначаємо всі зміни умов становлення породи (масиву), які виражаються в змінах парагенезисів, усі стадії процесу мінералоутворення, його еволюцію, і, як наслідок, рудогенну природу геологічного об'єкта. Тому філогенетичний аналіз має важливе значення для спрямування прогностно-розшукових робіт.

1. *Гельман М.Л.* О зависимости свойств магматических серий от щелочности трансмагматических флюидов // Зап. Всесоюз. минерал. об-ва. 1992. № 6. С. 106–110.
2. *Григорчук Г.Ю.* Повторяемость минеральных парагенезисов в процессе гидротермального рудообразования // Мінерал. зб. 1988. № 42. Вип. 1. С. 45–49.
3. *Жабин А.Г.* Проблемы филогении минералов // Новые идеи в генетической минералогии. Л., 1983. С. 7–12.
4. *Марин Ю.Б.* Теоретические и эмпирические подходы в минералогии // Теория минералогии. Л., 1988. С. 16–22.
5. *Рундквист Д.В.* Вопросы изучения филогенеза месторождений полезных ископаемых // Зап. Всесоюз. минерал. об-ва. 1968. Ч. 97. Вип. 2. С. 191–209.
6. *Соболев В.С.* Введение в минералогію силикатов. Львов, 1949.
7. *Чепіжко О.В., Кадурін В.М., Радкевич Г.А.* Онтогенія і філогенія акцесорних мінералів гранітоїдів Українського щита // Мінерал. журн. 2001. Т. 23. № 4. С. 73–77.
8. *Ярошук М.А.* Перспективы золотооруденения гнейсо-гранулитовых зон Украинского щита // Критерии поисков и перспективы промышленной золотоносности Украины. К., 1993. С. 119–126.

#### SIGNIFICANCE OF ACCESSORY MINERALS PHYLOGENETIC ANALYSIS FOR ORE FORECASTING IN GRANITOIDS

G. Radkevych

*I.I. Mechnikov National University of Odesa  
Dvoryans'ka St. 2, UA – 65100 Odesa, Ukraine*

Every mineral contains genetic information. The most informative are accessory minerals. Phylogenesis of accessory minerals and their parageneses gives a possibility to determine the stages of rock-forming process, an evolution of its physical-chemical conditions and geological object potential ore content.

*Key words:* mineralogy, accessory mineral, phylogenesis, granitoids.

Стаття надійшла до редколегії 29.04.2004

Прийнята до друку 12.05.2004