

Вклад професора Станіслава Малковського у розвиток ідей щодо генезису самородної міді у базальтах Волині

Катерина Деревська¹, Ксенія Руденко²

¹Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ

²Національний науково-природничий музей НАН України, Київ

The contribution of Professor Stanislaw Malkowski to the development of ideas about the native copper genesis in the Volynian basalts

Kateryna Derevska¹, Kseniia Rudenko²

¹National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv

²The National Museum of Natural History at the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

The article presents the research chronology of volcanic formation during the late 19th – early 20th centuries. Stanislaw Malkowski's contribution to the basalt mineralogy study of Western Polissia is revealed. It is shown that the model of the native copper origin in the Vendian volcanic rocks of Volynian, which was presented by a Polish scientist, still remains the leading one among the existing hypotheses.

Геологічні та мінералого-петрографічні дослідження базальтів Західного Полісся активувалися на початку ХХ ст. Проведені пошукові і наукові роботи надали цінну інформацію про геологічну будову і корисні копалини території; наявність на території кристалічних порід, що відслонюються у схилах річок, ярів чи формують водоспади. У цих експедиціях приймають участь українські, польські, англійські і німецькі дослідники. Серед них особливо виділяються С. Малковський, П. Тутковський, І. Чижевський, Е. Ромер, А. Ломницький, Г. Осовський, і С. Бельський.

Дослідженням вулканітів венду Волині до початку Другої світової війни займалися переважно польські вчені (табл. 1).

Серію робіт Станіслава Малковського присвячено волинським базальтам. Він виявив невідомі раніше їх виходи в околицях хутора Мутвиця поблизу с. Великий Мидськ (Костопільський район Рівненської області), встановив, що біля сс. Берестовець та Злазне вони залягають у вигляді лаколітів, а в околицях сіл Мутвиця та Полиця – у вигляді покривних залягань. Вчений виявив невідомі раніше губчасту відмінність з околиць Полиці і мигдалевидну з околиць Мутвиці.

У 1929 р. Станіславом Малковським вперше було знайдено і описано самородну мідь в базальтах та туфах Волині, зроблені перші припущення про походження та механізми формування самородномідних утворень. Подальші дослідження дозволяють Малковському визначити карбонати міді (малахіту, азуриту) в базальтах Янової долини та птілоліту у Великому Мідську. Учений описує будову родовища самородної міді, дає характеристику нерудних мінералів (кварц, кальцит, барит, хлорит), наводить хімічний склад самородної міді, при цьому вказує на надзвичайну її чистоту.

Малковський С. разом з Войцеховський Й. доводять, що самородна мідь генетично тісно пов'язана з базальтовою магмою. У подальшому Малковський припустив, що первинним джерело міді є базальти, а утворення міді відбувається під дією гарячих розчинів. На таку думку вченого підштовхнуло знаходження включень міді у вулканічному склі базальтів. Він доводить, що присутність самородної міді у змінених породах є результатом впливу гідротермальних розчинів, які вилуговували мідь, насамперед з скла. Процеси ці науковець пов'язує з гідротермальними змінами, якими є адуляризація плагіоклазів, цеолітизація, утворення кристалів кальциту і бариту, вкраплення сульфідів (халькопіриту, борніту, халькозину і піриту). Свої набуті знання щодо геологічної будови Західного Полісся Станіслав Малковський висвітлює у 1931 р. у науковій праці «Z geologii Wołyniu».

У післявоєнні роки польський геолог узагальнив результати своїх багаторічних досліджень базальтів Волинського Полісся і у 1951 р. опублікував монографію «O projawach wulkanisneu między masywem Wołyńsko-Ukraińskim i walem Kujawsko-Pomorskim» [1].

Хронологія дослідження вулканогенної формації у ранній етап
(середина XIX ст. – до 1939 р.) (складено з використанням [2])

Рік	Вчений	Досягнення
1866	Тишецький А. К.	Отримані перші дані про знахідки базальтів («анамезиту») у Берестовці та Елазні
1867	Блюмель В.	Проведено петрографічний опис волинського базальту (трапу) та перший хімічний аналіз базальтів з с. Берестовець
1872	Мушкетов І. В.	Описано мікроструктури базальтів, які автор називає «волінітом»
1873 1874	Карпінський О. П.	Описано базальти Берестовця та Янової долини, які автор називає «анамезитом». Встановлені перші знахідки самородного заліза
1886	Пфаффіус С.	Проведено монографічне вивчення базальтів Волині. І отримані перші дані щодо складу піроксену, плагіоклазу, вулканічного скла
1912	Тутковський П. А.	Виявлено базальти біля с. Полиці у відслоненнях
	Ласкарев В. Д.	Визначено, що з тектонічними переміщеннями, яких зазнала територія західного схилу кристалічного щита, пов'язані виливи базальтової магми р. Горинь
1923	Малковський С.	Отримано відомості про базальти, знахідки губчастих відмін базальтів на околиці с. Полиці. Презентовано присутність жил кальциту та халцедону біля сс. Берестовець та Підлужне
1926- 1928	Каменський М.	Описано вулканічний туф, зроблено мінералого-петрографічний опис базальтів Берестовця, Янової Долини, Мідська, Полиці. Виявлено апатит у склі базальту, два різновиди хлоритів; встановлено присутність кварцу; вивчено селадоніт, а також проведено хімічні аналізи вивітрілих базальтів
1931	Семирадський І.	Дані досліджень самородної міді Волоні узагальнено в книзі «Геологія земель польських»
1935	Краєвський Р.	Встановлено присутність самородної міді у базальтах Янової Долини
	Янчевський Є.	Визначено поширення біля Янової Долини та Берестовця ділянок вивітрілого базальту з жилами халцедону, кальциту та з тріщинами, виповненими хлоритами
1936	Краєвський Р.	Встановлено дві фази виливів базальтової магми і поширення самородної міді в базальтах. Установлено присутність борніту, халькозину
	Ковальський М.	Впроваджено дослідження базальтів на вміст міді
1939	Войцеховський Й.	Визначено наявність міді у вулканічному склі як базальтів, так і туфів. Описано самородну мідь, халькопірит, халькозин, куприт, азурит, пірит, магнетит, лімоніт, гематит, барит, антимоніт, турмалін (за матеріалом керну свердловин)

Вслід за Станіславом Малковським, ідеї якого ґрунтувалися на геологічних, мінералогічних і петрографічних дослідженнях, багато українських, польських та білоруських геологів продовжили вивчення особливостей формування проявів самородної міді у вулканітах Волині. Найвагоміший вклад внесено такими українськими науковцями як Квасниця І. В., Косовський Я. О., Лукин А. Е., Мельничук В. Г., Наумко І. М., Павлишин В. І., Приходько В. Л., Скакун Л. З., Шумлянський В. О., Шумлянський Л. В.

Автори представленої роботи на основі сучасних комплексних досліджень поглибили ідеї польського науковця щодо гідротермального генезису самородної міді у базальтах. Проведені багаторічні роботи дозволяють стверджувати наступне. Мінералого-кристалографічні і петрографічні дослідження самородної міді Волино-Поділля дозволили визначити розмаїття форм кристалізації, парагенезиси і асоціації. Виділення самородної міді у вулканітах венду Волинського міднорудного району розрізняються за морфологією, розмірами і вагою. В межах Рафалівської рудоносної площі самородна мідь приурочена до базальтів і лавобрекчій ратненської світи венду, а також до туфів бабинської світи. У

вендських базальтах мідь трапляється у вигляді крупних дендритів та дрібної вкрапленості по слабо мінералізованих тріщинах, в прожилках та жеодах в асоціації з іншими рудними і нерудними мінералами (цеолітами, халцедоном, хлоритом, кварцом тощо).

У туфах та лавобрекчіях самородна мідь переважно виповнює порожнини, прожилки та жеоди. Крім того, у лавобрекчіях Рафалівського кар'єру були знайдені крупні самородки масою близько 1 кг.

Такі дані підтверджують, що самородномідне мінералоутворення відбувалось протягом декількох етапів: I – магматичний; II – автометасоматичний; III – «гідротермальний».

Доведено магматичний генезис частини самородномідної мінералізації [3; 4] проте, знахідки так званої магматичної міді є рідкісними і ця мідь скоріше створює геохімічний фон трапової формації, ніж формує магматичні рудні тіла.

Найбільша частина самородної міді бере участь у створенні епігенетичних рудних покладів, де вона тісно асоціює з цеолітами, хлоритом-монтморилонітом, анальцимом, халцедоном та кварцом. Ці мінерали заповнюють газові порожнини в покрівлі і підшві лавових потоків, цементують лавобрекчії, утворюють вкраплені рудні тіла в туфах. Зазвичай ці зміни магматичних порід відносять до автометасоматичних і пов'язують з перетворенням порід під дією магматичних (на глибині) або будь-яких нагрітих (біля денної поверхні) підземних вод.

Подальші зміни вулканогенних порід носять «гідротермальний» характер, оскільки стають за участю води, яка надходить в породи, безводні мінерали (плагіоклази, амфіболи) заміщуються водовмісними (хлоритом-монтморилонітом, халцедоном тощо). Припускається, що це були підземні води Волинського гідрологічного басейну – поховані або змішані води піщавої рифейської водоносної товщі, потужність якої в центральній частині басейну досягає 900 м. Відкладання епігенетичних мінералів у вулканогенній товщі пов'язане з підвищенням температури підземних вод, яке супроводжувало виливи базальтів, та рівнем підземних вод, який поступово підвищувався, що призводило до утворення на великих площах горизонтальних рудних горизонтів у туфах та у порожнинах і тріщинах в базальтах.

У спадок Станіслав Малковський залишив нащадкам 12 вагомих наукових праць польською і англійською мовами у царині мінералогічних і геологічних досліджень базальтів і пов'язаних з ними покладами самородної міді.

Необхідно констатувати той факт, що результати досліджень відомого польського вченого і на сьогодні залишаються значущими і використовуються сучасними вченими.

Нижче ми презентуємо наукові роботи Станіслава Малковського які безпосередньо пов'язані з дослідженнями базальтів і покладів самородної міді і найбільш відомі українським геологам:

1. Sprawozdanie z badań geologicznych bazaltów okolic Berestowca, Półdnego I Policy na Wołyniu. Posiedz. nauk. PIG nr 5: 1923, s. 18–19.
2. Rozmieszczenie i warunki występowania bazaltów w dorzeczu Horynia. Spraw. PIG 3: 1926, z. 3/4 s. 493–501.
3. Nowe spostrzeżenia nad występowaniem bazaltów berestowieckich. Posiedz. nauk. PIG nr 19/20: 1928, s. 11–13.
4. Ob odkryciu rodzimego złoża miedzi na Wołyniu. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, 1929. 24, 16–17.
5. O złożu miedzi rodzimej w Wielkim Mydzku na Wołyniu. Spraw. PIG 6 z. 4: 1931, s. 757–773.
6. Z geologii Wołynia: Rocz, wolyń. 2: 1931, s. 384–401.
7. Nowe wiadomości o występowaniu miedzi w dorzeczu Horynia. Państw. Instytutu geologicznego, 1933. № 36. P. 64–65.
8. W sprawie wieku bazaltów dorzecza Horynia I skał bedacych w ich spagu. Posiedz. nauk. PIG nr 36: 1933. s. 65–66.
9. W sprawie genezy miedzi rodzimej i jej związków wśród bazaltów I ich otoczenia na Wołyniu. Biul. Państw. Inst. Geol. nr 14: 1939. s. 11–13.

10. O przejawach wulkanizmu między masywem wolyńsko-ukraińskim I wałem kujawsko-pomorskim. *Acta geol. pol.* 2: 1951. s. 491–594.

Література

1. Malkowski St. O przejawach wulkanizmu między masywem Wolynsko-Ukrainskim Kujawsko-Pomorskim. *Acta Geol. Polon.*, 1951. T. 2. P. 491–595.
2. Мінералогія вивержених комплексів Західної Волині / Є. К. Лазаренко, О. І. Матковський, О. М. Винар та ін. Львів, Вид-во Львівського ун-ту, 1960. 509 с.
3. Температурний режим формування мідної мінералізації в трапах Волині / К. І. Деревська, М. В. Безугла, В. Я. Радзівіл, О. Л. Александров. *Наукові праці Ін-ту фундаментальних досліджень*. К. : Знання, 2001. С. 58–67.
4. Квасниця І. В., Павлишин В. І., Косовський Я. О. Самородна мідь України: геологічна позиція, мінералогія і кристалогенезис. К. : Логос, 2009. 171 с.