

УДК 551.7:552.313:553.43(438.41)

**Віктор Мельничук**

*Національний університет водного господарства та природокористування,  
вул. Соборна, 11, Рівне, Україна, 33028,  
v.g.melnychuk@nuwm.edu.ua*

## **КРИТЕРІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ МІДНОГО ЗРУДЕНІННЯ У ТРАПАХ ВОЛИНИ**

Проаналізовано стратиграфічні, мінералогічні, петрохімічні, структурно-тектонічні, палеовулканологічні чинники і прямі розшукові ознаки локалізації мідного зруденіння в трапах Волині, за якими виділено 12 рудоносних полів. У них оцінено перспективні та прогнозні ресурси міді.

*Ключові слова:* мідне зруденіння, трапи, прогнозування, Волинь.

Критерії прогнозування мідного зруденіння трапів – геологічні чинники, які відображають вікові, речовинні, просторові, подієві зв'язки між складовими трапової формації та їхньою потенційною рудоносністю, а також розшукові ознаки, які свідчать про безпосередню наявність міді в трапах та її концентрацію [1–3]. Удосконалювання таких критеріїв наразі є актуальним з огляду на перспективність нижньовендської трапової формації Волині [4] на промислові концентрації самородної міді та розшукові роботи на мідь, що їх нині виконують у межах Ратнівського рудоносного поля.

*Стратиграфічні чинники* міденосності трапів засвідчують зв'язок мідного зруденіння з відповідними стратонами волинської серії [2]. Найперспективнішими з цього погляду є покриви міденосних толейтових базальтів лучичівської світи (горизонти 3A<sub>1</sub>, 3A<sub>2</sub>, 3A<sub>3</sub>) і друга пачка покриву таких самих базальтів у туфовому розрізі бабинської світи (горизонт 2B). Серед туфових пачок бабинської світи найпродуктивніша на мідь перша (горизонт 2A). Значні перспективи (завдяки високій частці проб з промисловими концентраціями міді) має самородномідне зруденіння в нижніх покривах (горизонти 3B<sub>1</sub>, 3B<sub>2</sub>) титанистих феробазальтів якушівських верств, а також у покривах олівінових базальтів (горизонти 1A<sub>1</sub>, 1A<sub>2</sub>) заболотівської світи.

*Петрографічні чинники* міденосності трапів ґрунтуються на використанні петрогенетичних зв'язків мідного зруденіння з певними гірськими породами. Переважна кількість інтервалів з мідним зруденінням загалом припадає на толейтові базальти верхньо-прип'ятського трапового комплексу, тоді як олівінові базальти західнобузького комплексу й титанисті феробазальти біловезько-подільського комплексу менш міденосні. У зональних базальтових покривах міденосними є, головню, фанеритові різновиди палагонітових базальтів (пегматитова фація), а в пачках туфів – переважно їхні зелено- і строкатоколірні різновиди, які за речовинним складом найближчі до базальтів.

*Мінералогічні чинники* мідного зруденіння ґрунтуються на стійких зв'язках між міддю та іншими мінералами й їхніми асоціаціями, а також на особливостях власне знахід-

док самородної міді (форми її виділень, хімічний склад, морфологічні типи мідної мінералізації тощо) [1]. Головними мінеральними індикаторами самородномідного зруденіння слугують асоціації типоморфних гідротермальних мінералів за участю міді, зокрема, кварцові й морденіт-халцедонові агрегати гідротермальних новоутворень, з якими самородна мідь має парагенетичний зв'язок, а також виділення споріднених з міддю інших самородних металів – заліза, срібла, золота, нікелю. Наявність у породах самородної міді того чи іншого морфотипу [3] є ознакою ймовірності бідних чи багатих руд: для бідних руд характерна розсіяно-вкраплена самородномідна мінералізація, для багатих – прожилково-вкраплена, жовново-самородкова і, особливо, поєднання цих морфотипів. Показником багатих руд є також наявність у породах ідіоморфних виділень самородної міді, особливо досконалих багатогранників та двійників кристалів простих форм  $\{111\}$ ,  $\{100\}$ ,  $\{110\}$  і  $\{hk0\}$ , що свідчить про пересичення розчинів міддю (І. Квасниця, 2006).

*Петрохімічні чинники* міденосності трапів ґрунтуються на тому, що локалізація в них міді значно залежить від особливостей хімічного складу порід. Найвищі концентрації самородної міді розсіяно-вкрапленого морфотипу визначено в тих базальтах і туфах, які містять порівняно високу кількість CaO та FeO. Самородномідне зруденіння прожилково-вкрапленого морфотипу супроводжується підвищенням у породах вмісту SiO<sub>2</sub>. Між вмістом цих петрогенних компонентів і міді статистично визначено прямі значимі кореляційні зв'язки.

*Структурно-тектонічні чинники* міденосності досліджуваних трапів опосередковано відповідають за контроль концентрацій міді з боку регіональних і локальних тектонічних елементів та структур. Регіональні тектонічні зони (Костопільсько-Лишнівська, Горинська, Мінсько-Вижівська та ін.) загалом контролюють поширення продуктів вулканізму, розподіл їхньої потужності, гідротермальних змін, а разом з ними – мідного зруденіння; подекуди вони обмежують рудоносні поля. Горст-антикліналі (Ратнівська й Хотешівська, Теклінська, Хотиславська, можливо, Оваднівська, Славатицька і Тельчинська) та окремі мульди (як імовірно успадковані вулканотектонічні структури вендського часу) також контролюють мідне зруденіння. Наприклад, Турсько-Лугівське, Північногірницьке і Ратнівське рудоносні поля смугою завширшки 3–10 км охоплюють крила Ратнівської горст-антикліналі з тенденцією до зменшення рудоносності як у бік ядра антикліналі, так і в зворотному напрямі.

Серед локальних структурно-тектонічних чинників міденосності найчіткішим є наявність у трапах ділянок тріщинуватості й катаклазу з прожилковою гідротермальною мінералізацією, у тім числі самородномідною. Там, де прожилкова мідна мінералізація накладена на горизонти з розсіяно-вкрапленою самородною міддю, рудні стратиформні тіла різних міденосних горизонтів бувають локалізовані одне над одним з утворенням своєрідних рудних стовпів.

*Палеовулканологічні чинники* ґрунтуються на контролюванні міденосності трапів регіональними й локальними палеовулканічними структурами. Територіально Волинському міднорудному району відповідає Брестсько-Волинська структурно-формаційна зона (СФЗ), у якій максимально розвинуті продукти ранньовендського трапового магматизму в ефузивній, пірокластичній і гіпабісальній фаціях, зокрема, мідегенерувальні трапи верхньоприп'ятського комплексу. Найбільше проявів мідного зруденіння приурочено до депресивних (типу лавових озер) або щитоподібних трапових споруд більшої потужності та з більшою кількістю базальтових покривів і часткою базальтів у їхньому складі, які виявляють тісні позитивні кореляційні зв'язки з показниками міде-

носності. У цих спорудах потужність міденосних стратонів, зазвичай, перевищує статистично середнє значення, а частка базальтів у розрізі сягає 80 %. Прикладами міденосних палеовулканічних споруд є Жирицька палеовулканічна депресія та Костопільсько-Лишнівське палеовулканічне пасмо.

*Прямими розшуковими ознаками* мідного зруденіння в трапах регіону є наявність у породах виділень міді в самородній та сульфідній формі, а також середньо- і висококонтрастні геохімічні аномалії міді. Показники зруденіння, які ґрунтуються на кількісних ознаках, такі: рудні перерізи з промисловим (або близьким до нього) умістом міді (за даними хімічних визначень) у класах 0,1–0,5 і > 0,5 мм; ділянки трапів з сумарною потужністю міденосних інтервалів  $\geq 10$  м і міднорудних ( $\text{Cu} > 0,1\%$ ) інтервалів > 1,0 м.

Отже, локалізацію самородномідного зруденіння в трапах регіону визначає наявність таких прогнозних критеріїв і ознак: 1) рудогенерувальний верхньоприп'ятський траповий комплекс; 2) палеовулканічні споруди з високою часткою базальтів у розрізі; 3) потужні (понад 20 м) зональні базальтові покриви в бабинській і лучичівській світах та їхніх аналогах; 4) фанеритові різновиди толейтових базальтів і зеленоколірні туфи з підвищеним вмістом  $\text{CaO}$  і  $\text{FeO}$ ; 5) регіональні пренітова й цеолітова та локальна морденіт-халцедонова зони гідротермальної мінералізації; 6) активні в ранньому венді розривні і плікативні структури; 7) ідіоморфні виділення самородної міді комбінованих морфотипів; 8) ділянки трапів з сумарною потужністю міденосних інтервалів  $\geq 10$  м.

За комплексом наведених критеріїв та прямих розшукових ознак у трапах Волині виділено 12 рудоносних полів: Отчинське, Турьсько-Лугівське, Північногірницьке, Ратнівське, Катуське, Броницьке, Видертське, Любешівське, Тельчинське, Комарівське, Лишнівське, Чудлянське. У межах Турьсько-Лугівського рудоносного поля розміщені рудопрояви Жиричі та Заліси-Шменьки, які можна трактувати як потенційні родовища. Для них обчислено перспективні ресурси за категоріями  $P_1$  і  $P_2$  [4]. У межах Комарівського рудоносного поля найдетальніше досліджено Південнорафалівський рудопрояв, який теж претендує на ранг родовища (обчислено перспективні ресурси і запаси міді за категоріями  $P_1$  та  $C_2$ ) [4]. Для інших рудоносних полів оцінено прогнозні ресурси міді за категорією  $P_3$ .

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельничук В. Г. Мінералогічні критерії міденосності вендських трапів Волино-Поділля / В. Г. Мельничук // Мінерал. зб. – 2008. – № 58, вип. 1–2. – С. 134–142.
2. Мельничук В. Г. Стратиграфічні чинники мідноносності нижньовендських трапів Волині (Прип'ятський вал) / В. Г. Мельничук // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2008. – № 1. – С. 50–58.
3. Мельничук В. Г. Морфотипи самородномідного зруденіння в трапах Волині і оцінка їх перспективності / В. Г. Мельничук // Мін. ресурси України. – 2009. – № 1. – С. 15–20.
4. Перспективність нижньовендської трапової формації Волинського рудного району на промислові концентрації самородної міді / В. Л. Приходько, В. Г. Мельничук, В. В. Матеюк та ін. // Мін. ресурси України. – 2010. – № 1. – С. 4–11.

Стаття: надійшла до редакції 23.07.2018  
прийнята до друку 06.08.2018

**Viktor Melnychuk**

*National University of Water and Environmental Engineering,  
11, Soborna St., Rivne, Ukraine, 33028,  
v.g.melnychuk@nuwm.edu.ua*

### **CRITERIA FOR THE FORECASTING OF COPPER MINERALIZATION IN VOLYN TRAPS**

Stratigraphic, mineralogical, petrochemical, structural-tectonic, paleovolcanological factors and direct search signs of copper localization in the Volyn traps, on which 12 ore-bearing fields have been allocated, are analyzed. The following predictive criteria and features are proposed: (1) ore-forming Verkhnioprypiatskyi trap complex; (2) paleovolcanic structures with a high proportion of basalts in the section; (3) powerful (more than 20 m) zoned basalt sheets in Babynska and Luchychivska suites and their analogues; (4) phanerite varieties of tholeiitic basalts and green coloured tuffs with high content of CaO and FeO; (5) regional prenite and zeolite and local mordenite-chalcedony zones of hydrothermal mineralization; (6) active in the Early Vendian fractured and plicated structures; (7) idiomorphic segregations of native copper of combined morphotypes; (8) areas of traps with total capacity of copper-bearing intervals  $\geq 10$  m. The prospective and predictive copper resources in identified fields have been valuated.

*Key words:* copper mineralization, traps, forecasting, Volyn region.