

**ПРО ТЕРМОБАРОГЕОХІМІЧНУ СПЕЦИФІКУ ПЕРСПЕКТИВНО
НАФТОГАЗОНОСНИХ І МІДЕВМІСНИХ РОЗРІЗІВ (на прикладі
Кросненської зони Українських Карпат і трапів Західної Волині)**

І. М. Наумко

доктор геологічних наук, професор

Н. В. Бацевич

кандидат геологічних наук

Г. О. Занкович

кандидат геологічних наук

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
79060, м. Львів, вул. Наукова, 3-а

О. П. Вовк

кандидат геологічних наук, доцент

Волинський національний університет імені Лесі Українки,
43025, м. Луцьк, просп. Волі, 13

Розглянуто особливості термобарогеохімії в контексті вуглеводненасиченості і міденосності нафтогазоносних комплексів Кросненської зони Українських Карпат та мідевісних вулканітів трапової формації Західної Волині.

Ключові слова: термобарогеохімія, флюїди, вуглеводні, мідь

**ON THERMOBAROGEOCHEMICAL SPECIFICS
OF PROSPECTIVELY OIL AND GAS-BEARING AND COPPER-
CONTAINING SECTIONS (on the example of the Krosno zone of the
Ukrainian Carpathians and continental flood basalts of the Western Volyn)**

I. M. Naumko

DrSc (Geology), Prof.

N. V. Batsevych

PhD (Geology)

H. O. Zankovych

PhD (Geology)

Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of the NAS of Ukraine, 3-a, Str. Naukova, Lviv, Ukraine, 79060

O. P. Vovk

PhD (Geology), Ass. prof.

Lesya Ukrainka Volyn National University, 13, Voli Ave., Lutsk, Ukraine, 43025

The peculiarities of thermobarogeochemistry in the context of hydrocarbon saturation and copper-bearing of the oil and gas-bearing complexes of the Krosno zone of the Ukrainian Carpathians and copper-containing volcanics of continental flood basalts of the Western Volyn are considered.

Key words: thermobarogeochemistry, fluids, hydrocarbons, copper

Здобутки термобарогеохімії – фундаментальної науки про включення у мінералах (за Г. Леммлейном, М. Єрмаковим, В. Калюжним, Е. Реддером та ін.)

дали змогу сформувати потужну базу знань про геохімічні і термобаричні параметри флюїдних середовищ мінералорудонафтидогенезу у літосфері Землі, які згенералізовано у термобарогеохімічній моделі глибинного флюїдогенезу – моделі еволюції глибинних флюїдів за включеннями у мінералах [4, 3]. На засадах полігенезу природних вуглеводнів у літосфері Землі з позицій термобарогеохімії і термодинаміки [8] це визначає можливості нової галузі геологічного пізнання, зокрема, в оцінці вуглеводненасиченості і рудоносності надр [4, 3, 7, 1, 8], окреслені важливою, часто визначальною, роллю термобарогеохімічних показників [7] серед рівноцінних параметрів геологічної, геофізичної, геохімічної, палеонтологічної інформації в обґрунтуванні прогностичних критеріїв і пошукових ознак корисних копалин [13].

Ці передумови ми використали в аспекті оцінки, як вуглеводненасиченості перспективно нафтогазоносних комплексів зони Кросно Українських Карпат, так і міденосності вулканітів трапової формації Західної Волині, для яких, чи не вперше, стала піонерською комплексність термобарогеохімічних розвідок з онтогенічними, мінералогічними, петрофізичними, петрографічними, петрохімічними, особливо, кристаломорфологічними (наприклад [15]) та ін. З метою виявлення передумов прогнозу, пошуків та оцінки вуглеводневих і рудних родовищ скрупульозно обмірковано наявні і нові дані з флюїдного режиму процесів мінералорудонафтидогенезу за матеріалами вивчення накладених (вторинних) постседиментогенних процесів і пов'язаних з ними вуглеводневмісних і міденосних флюїдів, головно, за включеннями флюїдів у мінералах прожилків і вкраплень та вмісних порід породно-рудних комплексів.

Якщо при прогнозуванні природної вуглеводненасиченості породних комплексів визначальне значення належить вуглеводневмісним флюїдам (*вуглеводне-(метано-)водна гілка глибинної дегазації*), то рудовмісні тіла формуються при діяльності флюїдів окислювального характеру, головно, високотермобарних потоків CO₂-флюїдів (*діоксидвуглецево-водна гілка дегазації*), і, відповідно перспективи теренів чітко фіксуються в їхніх природно збережених реліктах – флюїдних включеннях у мінералах.

Щодо нафтогазоносності оригінальні авторські результати з визначення складу флюїдних включень і закритих пор порід Карпатської нафтогазоносної провінції, якими зафіксовано діяльність флюїдів відновного типу (*вуглеводне-(метано-)водна гілка дегазації*) у перспективних геологічних розрізах [5], отримано для Кросненської зони, зокрема для її північно-західної частини. Вивчено кристалогенезис рудної і нерудної прожилково-вкрапленої мінералізації для виявлення РТ-параметрів, складу і поширення вуглеводнів у перспективно нафтогазоносних відкладах олігоцену, причому перевага метану

з його гомологами (етан, пропан, бутан) у складі включень у мінералах порід з низькими ємнісно-фільтраційними властивостями («ущільнених колекторів») може свідчити про вуглеводневу спрямованість мігрувальних флюїдів [2] та ймовірність відкриття тут родовищ вуглеводнів, що й засвідчило відкриття Гринявського газоконденсатного і Лютнянського газового родовищ. З'ясовано спряженість процесів міграції і локалізації вуглеводнів та формування прожилково-вкрапленої мінералізації як одного з показників процесів флюїдопереносу речовини і механізмів заліковування міграційних тріщин [4].

Виявлення елементів поширення і локалізації перспективних ділянок нетрадиційних покладів вуглеводнів у породних комплексах, насамперед північно-західної частини зони, сприяло підготовці первинних матеріалів з обґрунтування способу прогнозування вуглеводненасиченості надр (за термобарогеохімічними показниками) в аспекті розвитку способу визначення перспектив нафтогазоносності локальної площі [12] та способу визначення прогнозних критеріїв і пошукових ознак вуглеводневих покладів на шельфі моря [13] та доповненню інноваційних технологій пошуків корисних копалин, оснований на дослідженнях флюїдних включень у мінералах [9].

У контексті рудоносності в межах Волинської міднорудної провінції за даними вивчення флюїдних включень на магматичному і постмагматичному етапах формування трапів Західної Волині відтворено діяльність окислених флюїдів (*діоксидвуглецево-водна гілка дегазації*), інтенсифіковану глибинними високотермобарними флюїдними потоками, як показано й для інших родовищ [1]. Запропоновано принципову схему міграційних процесів за участі CO₂, азоту, хлору і спрогнозовано можливі флюїдодинамічні механізми перенесення самородної міді з подальшою локалізацією на геохімічних бар'єрах у межах перспективно міденосних верств [11]. На основі доведеної флюїдно-ліквацийної диференціації обґрунтовано нові погляди на генезис самородної міді у вигляді нової флюїдно-ліквацийної гіпотези походження самородномідної мінералізації у вулканітах трапової формації Західної Волині [10]. У зв'язку з міденосністю вивчено кристалогенез прожилково-вкрапленої мінералізації у базальтах і пірокластичних породах, зокрема кварцу. Виявлено передумови локалізації та особливості розподілу самородно-мідного зруденіння у базальтах на певних горизонтах конкретного виливу і в пірокластичних утвореннях [14], насамперед у межах найперспективніших Північногірницького і Рафалівського полів.

Узагальнення і аналіз цих матеріалів склали передумову для розроблення способу прогнозування збагачених горизонтів металоносних родовищ, на який подана заявка на Патент України на корисну модель [6].

Отже, на прикладі перспективно нафтогазоносних комплексів зони Кросно Українських Карпат і міденосних вулканітів трапової формації Західної Волині показано визначальність флюїдних включень у мінералах для оцінки природної вуглеводненасиченості і рудоносності надр. При цьому загальногеологічні пошукові критерії покладів вуглеводнів і міді доповнено таким додатковим пошуково-оцінним показником як комплексування термобарогеохімічних та онтогенічних, мінералогічних, петрофізичних, петрографічних, петрохімічних, ізотопно-геохімічних даних. Означений неординарний підхід, головню з позицій термобарогеохімії, сприятиме прогнозу вуглеводненасиченості і рудоносності надр та пошукам родовищ корисних копалин, у таких конкретних районах, як Кросненська зона Українських Карпат у її північно-західній частині (вуглеводні) і трапова формація Західної Волині в межах Північногірницького та Рафалівського рудоносних полів Ратненської горст-антикліналі (мідь).

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Возняк Д. К. Участь глибинних флюїдних потоків у формуванні родовищ Українського щита. *Проблеми прикладних геологічних наук і шляхи їх подолання (до 160-річчя від дня народження В. І. Вернадського): Зб. мат-лів Всеукр. наук. конф. (Київ, 19–20 вересня 2023 р.)*. Київ, 2023. С. 182–185.
2. Занкович Г. О. Геохімія флюїдів прожилково-вкрапленої мінералізації перспективно нафтогазоносних комплексів північно-західної частини Кросненської зони Українських Карпат. *Автореф. дис. ... канд. геол. наук*. Львів, 2016. 25 с.
3. Матковський О., Наумко І., Павлунь М., Сливко Є. Термобарогеохімія в Україні. Львів: Простір-М, 2021. 282 с.
4. Наумко І. М. Флюїдний режим мінералогенезу породно-рудних комплексів України (за включеннями у мінералах типових парагенезисів). *Автореф. дис. ... д-ра геол. наук*. Львів, 2006. 52 с.
5. Наумко І. М. Мінералофлюїдологія та синтез і генезис природних вуглеводнів у надрах Землі. *Геофиз. журн. (Geophys. Journ.)*. 2020. Т. 42. № 4. С. 72–96. DOI: <https://doi.org/10.24028/gzf.0203-3100.v.42i4.2020.210673>.
6. Наумко І. М., Бацевич Н. В., Федоришин Ю. І., Гвоздевич О. В. *Спосіб прогнозування збагачених горизонтів металоносних родовищ*. ДО «УКРНОІВІ». Заявка u202402826, дата подання заявки 27.05.2024, рішення про державну реєстрацію корисної моделі 16.10.2024.
7. Наумко І. М., Павлюк М. І. Термобарогеохімія та оцінка природної вуглеводненасиченості надр. *Проблеми прикладних геологічних наук і шляхи їх подолання (до 160-річчя від дня народження В. І. Вернадського): Зб. мат-лів Всеукр. наук. конф. (Київ, 19–20 вересня 2023 р.)*. Київ, 2023. С. 29–34.
8. Наумко І. М., Павлюк М. І., Хоха Ю. В. Полігенез природних вуглеводнів у літосфері Землі з позицій термобарогеохімії і термодинаміки. *Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування: Мат-ли Дев'ятої міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 7–10 жовтня 2024 р.)*. Київ: ДКЗ України, 2024. С. 393–398.
9. Наумко І., Сворень Й. Інноваційні технології пошуків корисних копалин, основані на дослідженнях флюїдних включень у мінералах. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2021. № 3–4 (185–186). С. 92–108. DOI: <https://doi.org/10.15407/ggcm.2021.03-04.92>.

10. Наумко І. М., Федоришин Ю. І., Бацевич Н. В. Нова флюїдно-ліквідаційна гіпотеза походження самородномідної мінералізації у вулканітах трапової формації Західної Волині (Україна). *East European Scientific Journal*. 2017. V. 4 (20). Part 1. P. 41–50.
11. Нестерович Н. В. Геохімія флюїдів середовища формування міденосних парагенезів у вулканітах трапової формації зони зчленування Волинського палеозойського підняття і Волино-Подільської монокліналі. *Автореф. дис. ... канд. геол. наук*. Львів, 2014. 20 с.
12. Сворень Й. М., Давиденко М. М. Спосіб визначення перспективи нафтогазоносності локальної площі. *Патент України № 5G01V9/00: Офіц. бюл. «Пром. власність»*. №4. 2.45.
13. Янко В. В., Кадурін В. М., Какаранза С. В., Кравчук Г. О., Дікол О. С., Наумко І. М. *Спосіб визначення прогнозних критеріїв і пошукових ознак вуглеводневих покладів на шельфі моря*. Патент України UA 150716 U. МПК G1N 1/28 (2006.01). Номер заявки: u 2021 04358. Дата подання заявки: 26.07.2021. Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 31.03.2022. Публікація відомостей про державну реєстрацію: 30.03.2022, Бюл. № 13.
14. Naumko I., Batsevych N., Fedoryshyn Yu., Pavlyuk M., Myshchyshyn Yu., Repyn I. Peculiarities of the distribution of thickness and paleo-surface relief of basalts of Luchychi strata (Western Volyn). *Geodynamics*. 2021. No 1 (30). P. 36–47. DOI: <https://doi.org/10.23939/jgd2017.01.036>.
15. Vovk O., Naumko I., Zankovych H. and Kuzemko Ya. Comparison of morphology of quartz crystals – «Marmarosh diamonds» – from Paleogene Flysch sequences of Krosno (Silesian) Zone, Dukla Zone in Ukrainian Carpathians, and Intra-Carpathian sequences of Western Carpathians. *Mineralia Slovaca*. 2022. V. 54. No. 2, December. P. 163–174. DOI: <https://doi.org/10.56623/ms.2022.54.2.3>.