

товані структури і смуги літологічних неоднорідностей у геологічному розрізі стають таким чином пріоритетними для розміщення пошуково-розвідувального буріння на нафту та газ.

Отримані результати підтверджують актуальність і перспективність застосування комплексу геофізичних і геохімічних методів досліджень при пошуках вуглеводнів, які рекомендується застосовувати в подальшому.

Галина ЗАНКОВИЧ

**ПРОЖИЛКОВО-ВКРАПЛЕНА МІНЕРАЛІЗАЦІЯ
ПЕРСПЕКТИВНО НАФТОГАЗОНОСНИХ
ПОРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ
КРОСНЕНСЬКОЇ ЗОНИ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

Попередніми дослідженнями встановлено, що породні комплекси північно-західної частини Кросненської структурно-фаціальної одиниці Українських Карпат належать до перспективних зон нетрадиційних газових скупчень в ущільнених породах (Polutranko et al., 1997; Крупський, 2001; Перспективи..., 2011). Визначальними ознаками нетрадиційного газу тут є наявність аномально високих пластових тисків, значна епігенна перетвореність порід, інверсійне положення газоводяного контакту. Газовий поклад екранується зверху водонасиченими ущільненими колекторами (Лазарук, Полутранко, 1999).

Цьому сприяє специфічність геологічної будови Кросненської зони. Особливо значне прогинання охопленої нею території у межиріччі Сяну й Ріки, а на схід від басейну Ріки вона знову піднімається. Її складають, переважно, олігоценно-міоценові відклади, а крейдово-палеогенові утворення тут виходять на поверхню обмежено. Зону поділяють на Бітлянську і Турківську підзони, а їх – на серію лусок, розділених повздовжніми розривними порушеннями типу насувів. Лінія чола Кросненського покриву має субширотне простягання до села Розлуч, від якого до Міжгір'я змінює на субмеридіональне, а далі на субширотне (Карпатська нафтогазоносна..., 2004).

До одного з найважливіших критеріїв перспективності геологічного розрізу в нафтогазоносних областях, за теоретичними і експериментальними дослідженнями, належить прожилково-вкраплена мінералізація (Наумко, 2006). Нами встановлено значне поширення прожилково-вкрапленої мінералізації у теригенних породних комплексах північно-західної частини Кросненської зони Українських Карпат. Зразки для досліджень відібрано з природних відслонень Волосняківської олістостроми, Переддуклянської, Яворівської, Нижньо- і Верхньотур'янської та Боринської лусок Бітлянського субпокриву і Яблунівської, Ропавської, Лімницької, Шум'яч-Завадівської і Гронзівської лусок Турківського субпокриву.

Жили і прожилки переважно субпаралельні, іноді різноорієнтовані, часто виклинюються. Потужність жил і прожилків коливається від мікроскопічних до понад 55 мм.

За онтогенічними і мінералогічними даними встановлено, головню, кальцитовий склад прожилково-вкрапленої мінералізації, зрідка зі слідами кварцу (Наушко і ін., 2013). Кальцит утворює зернисті щільні агрегати, друзи, інколи добре огранені кристали. Розмір варіює від дрібнозернистого (0,1 мм) до крупнокристалічного (4–6 мм). Кристали мають ромбоєдричний, призматичний і скаленоєдричний габітус з добре вираженими гранями ромбоєдра $\{10\bar{1}0\}$ і $\{01\bar{1}2\}$. Спайність досконала по ромбоєдру. Колір кальциту здебільшого молочно-білий, забарвлений домішками в різні світлі кольори (сірий, жовтий), інколи зустрічаються прозорі індивіди.

Встановлено кальцит двох генерацій: 1-ї генерації – більш крупнозернистий, напівпрозорий з жовтуватим відтінком; 2-ї генерації – непрозорий, молочно-білого кольору.

Хімічний склад кальциту близький до теоретичного з підвищеним вмістом магнезитової складової. Має домішки кварцу, на що вказують і дані рентгенівського аналізу.

У кальциті 1-ї генерації включення розташовані в площинах залікованих тріщин, переважно за спайністю. За фазовим складом – це однофазові рідкі і двофазові – газиво-рідкі. Домінують плоскі включення неправильної форми, присутні також видовжені і прямокутні. Окремі вакуолі мають ступінчастий розвиток стінок, що характерний для карбонатів. У всіх зразках присутнє явище розшнування включень. Розміри коливаються від 0,01 до 0,001 мм. За даними термометричного аналізу найпоширенішими температурами гомогенізації є 170–225 °С. Найпізніші включення гомогенізуються за температури 80–105 °С. Проміжні значення температури гомогенізації становлять 135 °С.

У кальциті 2-ї генерації включень на даному етапі досліджень ще не виявлено.

У переважній кількості зразків основним у газовій фазі виявився метан з надзвичайно високою концентрацією (98,2–100 об. %). Другий за вмістом – пропан, присутній в більшості проб. Його вміст коливається від 1,8 до 0,3 об. %. Етан присутній у меншій кількості проб з найвищим вмістом 0,6 об. %, а найнижчим – 0,3 об. %.

Джерелом Ca^+ для утворення кальциту прожилково-вкрапленої мінералізації у теригенних відкладах, як свідчать дані (Сворень, Наушко, 2009), є глибинний високотемпературний флюїд, у складі якого CaO , CO_2 і H_2O нижче 580 °С утворюють «вапняне молоко» і переносяться разом з домішковими вуглеводнями. Наявність у цій суміші CO_2 , CH_4 та інших вуглеводнів і пари H_2O – сполук з низьким коефіцієнтом внутрішнього тертя, сприяє міграції такого полікомпонентного флюїду на значні відстані, зокрема у формі $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{CH}_4$, і при спаді температури герметично заліковувати розмаїті за геометрією та розмірами макро- і мікротріщини карбонатами, які захоплюють релікти мінералоутворювального середовища разом з метаном (іншими вуглеводнями) у свої дефекти–включення. Це підтверджують дані мас-спектрометричного хімічного аналізу летких компонентів флюїдних вклю-

чень у кальциті за розрізами свердловин Бітлянської і Лютнянської структур, у складі яких встановлено метан та його гомологи (C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10}) (Towards forming..., 1999; Занкович, 2016).

Отже, значення вивчення прожилково-вкрапленої кальцитової мінералізації в межах Кросненської зони, перспективної на нафту і газ, що вже реально підтверджено відкриттям Лютнянського газового родовища в низькопористих колекторах регіону, визначається тим, що насиченість її законсервованими в мінералах включеннями, збагаченими відновними компонентами, виявляє пряму кореляцію з масштабністю і тривалістю прояву флюїдів та в підсумку вважається вірогідним показником наявності покладів вуглеводнів.

Занкович Г. О. Геохімія флюїдів прожилково-вкрапленої мінералізації перспективно нафтогазоносних комплексів північно-західної частини Кросненської зони Українських Карпат : автореф. дис. ... канд. геол. наук. – Л., 2016. – 25 с.

Карпатська нафтогазоносна провінція / В. В. Колодій, Г. Ю. Бойко, Л. Т. Бойчевська та ін. – Л. ; К. : Укр. вид. центр, 2004. – 390 с.

Крупський Ю. З. Геодинамічні умови формування і нафтогазоносність Карпатського та Волино-Подільського регіонів України. – К. : УкрДГРІ, 2001. – 144 с.

Перспективи пошуків покладів вуглеводнів у відкладах олігоцену зони Кросно (Українські Карпати) / І. М. Куровець, Ю. З. Крупський, І. М. Наумко та ін. // Геодинаміка. – 2011. – № 2 (11). – С. 144–146.

Лазарук Я. Г., Полутранко О. Ю. Перспективи виявлення нетрадиційних скупчень газу в низькопористих колекторах Українських Складчастих Карпат // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1999. – № 2. – С. 61–66.

Наумко І. М. Флюїдний режим мінералогенезу породно-рудних комплексів України (за включеннями у мінералах типових парагенезисів) : автореф. дис. ... д-ра геол. наук. – Л., 2006. – 52 с.

Наумко І. М., Занкович Г. О., Яремчук Я. В. Поширеність і склад прожилково-вкрапленої мінералізації у теригенних верствах північно-західної частини Кросненської зони (Українські Карпати) // Мінерал. зб. – 2013. – № 63. – Вип. 1. – С. 81–93.

Сворень Й. М., Наумко І. М. Надра Землі – природний фізико-хімічний реактор // Доп. НАН України. – 2009. – № 9. – С. 139–144.

Towards forming conditions of veinlet mineralization in sedimentary oil- and gas-bearing layers of Carpathian region (obtained by data of fluid inclusions research) / I. M. Naumko, Z. I. Kovalyshyn, J. M. Svoren' et al. // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1999. – № 3 (108). – С. 83–91.

Polutranko A., Zazulyak M., Lazaruk Y. The Prospects for an Unconventional Accumulations Exploration in the Tight Rock of Bilche-Volytsya Unit Carpathian Foredeep. Ukraine // AAPG Bulletin. – 1997 – Vol. 81. – N 8. – P. 1394.