

ПРОБЛЕМИ ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОШУКУ ВУГЛЕВОДНІВ У ЗАХІДНОМУ НАФТОГАЗОНОСНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Ю.З. Крупський

(Рекомендовано акад. НАН України М.І. Павлюком)

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна,

E-mail: keig@ukr.net

Доктор геологічних наук, професор геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Наведено результати сучасних досліджень геології і нафтогазоносності Західного нафтогазоносного регіону України. Дослідження проведено для Волино-Поділля, Передкарпатського прогину, Складчастих (Українських) Карпат, піднасуву Карпат та Закарпаття. Запропоновано нові напрями геологорозвідувальних робіт на нафту і газ та нове розуміння розташування Мармароського масиву і Свентокшиських гір.

Ключові слова: Західний нафтогазоносний регіон; геологічна будова; нафтогазоносність.

PROBLEMS OF GEOLOGICAL STRUCTURE AND PERSPECTIVES OF HYDROCARBONS PROSPECTING IN THE WESTERN OIL- AND GAS-BEARING REGION OF UKRAINE

Y.Z. Krupskyi

(Recommended by academician of NAS of Ukraine M.I. Pavlyuk)

Ivan Franko National University, Lviv, Ukraine,

E-mail: keig@ukr.net

Doctor of geological sciences, professor of Ivan Franko National University.

Results of modern investigations of the geology and oil- and gas-bearing strata of the Western oil- and gas-bearing region of Ukraine are given. This study has been performed for the Volhyn-Podillia, Carpathian Foredeep, Folded (Ukrainian) Carpathians, the underthrust of Carpathians and Transcarpathian region. New directions of oil and gas exploration works and new understanding of location of the Marmarosh Massif and Holy Cross Mountains in Poland are proposed.

Key words: the Western oil and gas-bearing region; geological structure; underthrust; Carpathians Foredeep.

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ УГЛЕВОДОРОДОВ В ЗАПАДНОМ НЕФТЕГАЗОНОСНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

Ю.З. Крупский

(Рекомендовано акад. НАН Украины М.И. Павлюком)

Львовский национальный университет имени Ивана Франко, Львов, Украина,

E-mail: keig@ukr.net

Доктор геологических наук, профессор геологического факультета Львовского национального университета имени Ивана Франко.

Приведены результаты современных исследований геологии и нефтегазоносности Западного нефтегазоносного региона Украины. Исследования выполнены для Волино-Подоллии, Предкарпатского прогиба, Складчатых (Украинских) Карпат, поднадвига Карпат и Закарпаття. Предложены новые направления геологоразведочных работы на нефть и газ и новое понимание расположения Мармарошского массива и Свентокшиских гор в Польше.

Ключевые слова: Западный нефтегазоносный регион; геологическое строение; нефтегазоносность.

© Ю.З. Крупський, 2018

Вступ

В останні роки були виконані геолого-геофізичні дослідження, пов'язані з можливостями вивчення перспектив нафтогазоносності нетрадиційних джерел вуглеводнів – ВВ (сланцевий газ і газ щільних колекторів) на території України, в тому числі в її Західному нафтогазоносному регіоні – НГР). Ці дослідження дозволили детально проаналізувати всі наявні дані буріння, сейсмозвідки, ГДС, геохімічних досліджень, що дало змогу по-новому осмислити геологію і перспективи пошуків ВВ. Наукові дослідження геолого-геофізичних матеріалів дозволили обґрунтувати нові уявлення про геодинамічний розвиток Західного НГР, запропонувати ряд пропозицій щодо напрямів геологорозвідувальних робіт, вивчити деякі контрастні тектонічні феномени на території Західного НГР і прилеглих територій Польщі та Румунії. Саме ці проблеми висвітлені в публікаціях [Крупський та ін., 2014; Куровець та ін., 2014; Михайлов та ін., 2014].

Зони, перспективні на пошуки сланцевого газу і газу щільних колекторів, показані на рис. 1. Видобувні ресурси сланцевого газу в Західному

НГР оцінені в 635 млрд м³. Найбільш перспективними на пошуки газу щільних колекторів є кембрійські відклади. Першочерговою може бути Таращанська структура, для якої вже підготовлено сейсмічний паспорт. Перспективними також є відклади кембрію на Великомоствіській структурі, Перемишлянській площі та Белзькій ділянці.

Матеріали та методика досліджень

При дослідженнях використані наявні дані по геолого-геофізичному вивченню Західного НГР, а також опубліковані і фондові праці та звіти, дані геологічних зйомок, великий матеріал геофізичних досліджень свердловин, даних сейсмозвідки та приповерхневих геохімічних зйомок. Було проаналізовано та узагальнено ці матеріали.

Результати та їх обговорення

Волино-Подільська нафтогазоносна область

У геологічній будові Волино-Поділля уточнено простягання зони Тейссейре-Торнквіста. Ця зона в сучасному розумінні є границею в тілі Євразійської плити, яка розділяє її давню частину

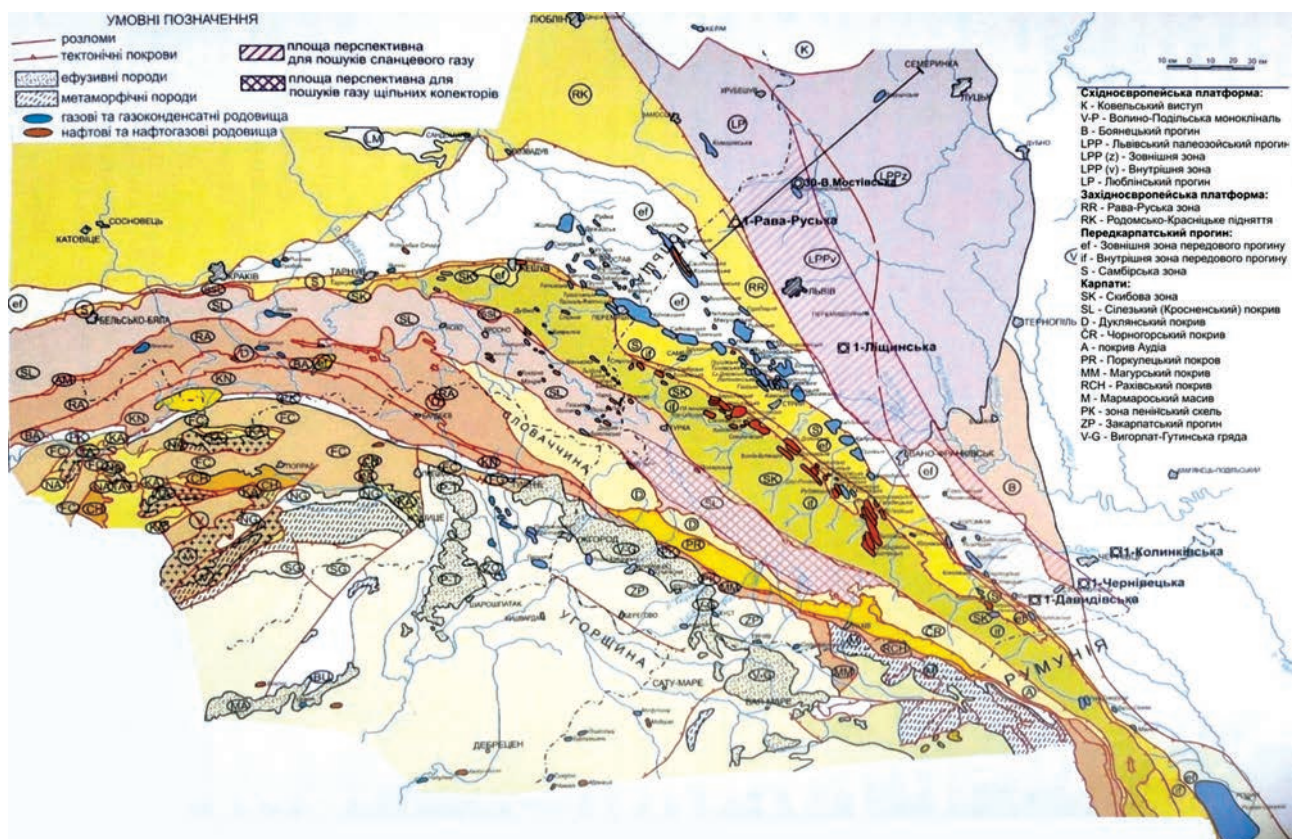


Рис. 1. Тектонічна карта, розміщення на ній родовищ нафти і газу та розташування перспективних площ для пошуків сланцевого газу і газу щільних колекторів

Fig. 1. Tectonic map, location of oil and gas fields and location of shale gas and tight gas prospects

(Східноєвропейська платформа) і більш молоді (Західноєвропейська платформа), тобто зона Тейссейре-Торнквіста – це результат дроблення Євразійської плити на поздовжні тектонічні блоки на її окраїні. Ширина цієї зони дроблення на границі з Польщею – до 100 км, а біля границі з Румунією – близько 10 км. Тут вона ховається під Карпати і, можливо, проходить через сейсмоактивну зону Вранча [Крупський, Вислоцька, 2016].

Львівський палеозойський прогин, Стрийський юрський прогин, Львівську крейдову мульду потрібно пов'язувати з Волино-Оршанським протерозойським прогином, що сформував найбільш прогнуту частину Волино-Поділля. Допускається, що цей поперечний прогин продовжується і під Передкарпатським прогином, де з ним пов'язана опущена Рудківська (сарматська) западина Зовнішньої зони та найглибші ділянки Зони насунутих структур з моласами і флішем (Бориславсько-Покутський нафтогазоносний район). Можливо, цей прогин продовжується під Складчасті Карпати, де ряд пробурених свердловин (св. 1-Шевченково – 7525 м, св. 1-Синевидне – 7000 м та ін.) не вийшли із флішу Карпат.

У Львівському палеозойському прогині параметричною св. 1-Перемишлянська, пробуреною на південь від м. Львів, на глибині 4111 м вперше в цих районах були відкриті відклади базальтів волинської серії рифею, що довело їх занурення від району Берестечко Волинської області (св. 1-Берестечко) до району Львова більше ніж на 2 км. У керні ці відклади вперше підняті та описані в св. 3-Перемишлянська з інтервалу 4084–4091 м. Вони представлені моноклініним піроксеном та плагіоклазом із ксеноморфними включеннями вулканічного скла [Павлунь та ін., 2015].

Детальне вивчення геолого-геофізичних матеріалів і їх переінтерпретація дозволили уточнити геологічну будову та запропонувати пріоритетні напрями продовження геологорозвідувальних робіт. Пропонується розпочати буріння параметричної св. 1-Літинська на Ковельському виступі з метою пошуків покладів ВВ у кембрійських відкладах. Очікувані тут перспективні ресурси категорії Д₁ – 2,05 млн т УП. Пропонується відновити геологорозвідувальні роботи на Локачинському валу на схід від Локачинського родовища. Цільові горизонти – кембрій і девон (Тихотинська площа) та на захід від нього – девон (Загорівська площа), глибини свердловин – до 1000 м. Слід також відновити геологорозвідувальне

буріння на Олеско-Золочівській площі з цільовим горизонтом – девон. Глибини свердловин тут також незначні – до 1000–1500 м. Пропонується продовжити геологорозвідувальні роботи на площі Бучач, розпочати на Бережанській та Ренівській площах. Перспективні горизонти – рифи силуру, пісковики кембрію і девону.

На Перемишлянській площі перспективність щодо газоносності відкладів кембрію та силуру залишилась невизначеною. Тут пропонується переінтерпретація матеріалів ГДС і буріння на відклади середнього і верхнього девону на невеликі глибини до 1500 м.

Особливо треба підкреслити, що на всій території Волино-Поділля пластові тиски рівні або тільки дещо більші за умовно гідростатичні. Тому при бурінні, цементуванні, випробовуванні слід використовувати відповідні промивні рідини або відповідні методи буріння. Без цього позитивних результатів тут не буде отримано.

Карпатська нафтогазоносна провінція.

Передкарпатська нафтогазоносна область.

Зовнішня зона

В Зовнішній зоні уточнено районування Більче-Волицького газонафтоносного району. В поперечному перетині виділено Коломийську (баденську) і Рудківську (сарматську) западини з Івано-Франківським підняттям у межиріччі Ходорівської і Коломийської палеорік. Північно-східну границю Зовнішньої зони слід проводити по флексурних згинах мезопалеозойської основи. Уточнено значення консеквентних і субсеквентних рік у нафтогазоносності Зовнішньої зони, а отже, формування пасток ВВ та пластів-колекторів [Крупський, Чепіль, 2009].

Обґрунтовано, що в зонах Городоцького і Калуського поздовжніх розломів збільшена товщина відкладів бадену і сармату пов'язана не з опущенням по розломах, а з наявністю потужної субсеквентної палеоріки, яка текла з північного заходу з території Польщі на південний схід [Андрейчук, 2013]. В поздовжньому напрямку в північно-східній частині Зовнішньої зони виділено нову «підзону початку занурення платформи під верхні моласи» (сармат-баден) [Крупський, Вислоцька, 2014, 2016]. Тут на незначних глибинах (500–1000 м) перспективними можуть бути в ерозійних останцях юрські відклади нижньої світи, сеноманські і журавненські пісковики крейди та баденські відклади в зонах їх прилягання до ерозійних останців. У цій підзоні

відкрите нове Крехівське газове родовище в журавненських пісковиках на глибині 300 м, є відоме Струпків-Черемхівське родовище на глибині 75 м. У північно-західній частині Зовнішньої зони перспективними можуть бути відомі біогерми, закартовані сейсморозвідкою в юрських відкладах, які пропонується опошукувувати глибоким бурінням. В південно-східній частині зони перспективною є Сегівська ділянка, а на газ щільних колекторів – Байраківська.

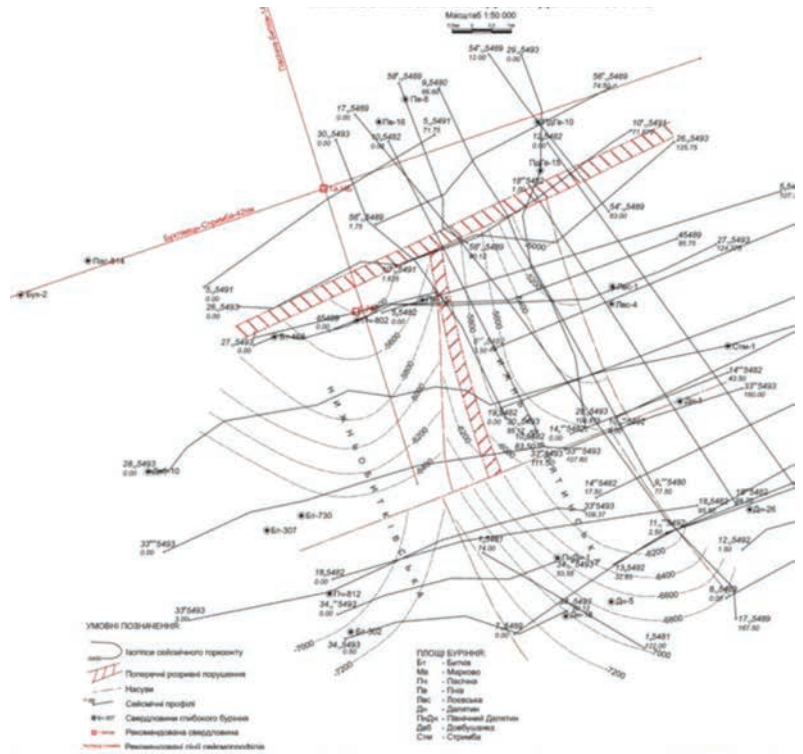
Зона насунутих структур з моласами і флішем.

Бориславсько-Покутський нафтогазоносний район

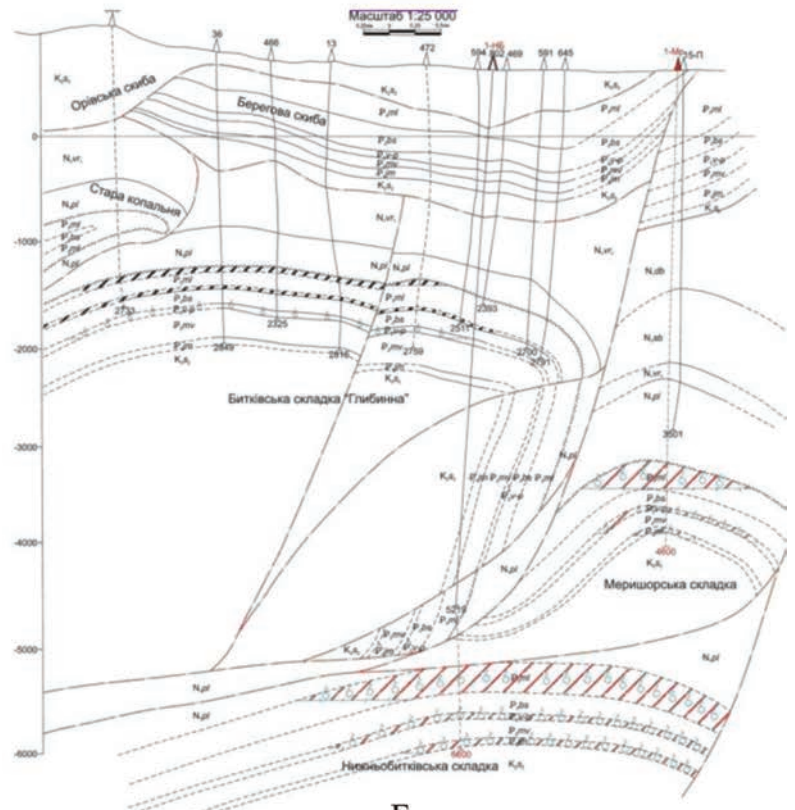
Сейсмічними дослідженнями Західноукраїнською геофізичною розвідувальною експедицією виявлено Новобитківську складку під складкою «Глибинна». Рекомендується уточнити сейсморозвідкою її будову і пробурити параметричну свердловину глибиною 6800 м (рис. 2). Перспективним об'єктом з пошуків газу щільних колекторів олігоцену обгрунтована Вигодська ділянка, де очікуються перспективні геологічні ресурси близько 9,5 млн т УП, а підраховані прогнозні ресурси газу щільних колекторів олігоцену Карпатської нафтогазоносної провінції оцінені в 23 млрд м³ газу.

Нафтогазоносна область Складчастих Карпат

Перспективним напрямом залишається пошук родовищ, пов'язаних з менілітовими і стрійськими відкладами на невеликих глибинах, подібно як на Верхньомасловецькому родовищі. Аналогічних об'єктів сейсморозвідкою виявлено багато по простяганню Складчастих (Українських) Карпат. Пошуки глибоким бурінням тут пропонується розпочати на тих з них, де вже підготовлено сейсмічні паспорти (Перешпинська, Ілемківська та інші структури). Особливо важливе значення мають дослідження,



А



Б

Рис. 2. Нижньобитківська структура (А) і прогнозний сейсмогеологічний профіль (Б)

Fig. 2. Nyzhnyobytkivska structure (A) and the forecast seismogeological cross-section (B)

які показали, що виходи на поверхню нафтопроявів у Складчастих Карпатах, встановлених польовими зйомками, та газопроявів у Зовнішній зоні, виявлених газовими зйомками, прив'язані до виходу на поверхню зон насувів одних скиб і зон на інші в Карпатах та до виходу на поверхню Стебницького насуву в Зовнішній зоні. Це означає, що поклади слід шукати на південний захід від цих аномальних зон нафтогазопроявів. У зоні Кросно, під насувом Дуклянської зони в Закарпатті в св. 2 на Лютнянській площі із щільних колекторів вперше отримано приплив газу дебітом 60 тис. м³/д. Окрім продовження тут пошуково-розвідувального буріння пропонується ліцензування і підготовка сейсморозвідкою до буріння структури на сусідній Лузькій площі.

Піднасув Карпат.

Нафтогазоносна область платформного автохтону

Переінтерпретація сейсмічного матеріалу, даних ГДС і результатів буріння свердловин дозволила обґрунтувати продовження пошуково-розвідувального буріння на Лопушнянському родовищі, Петровецькій і Таталівській структурах. На двох останніх структурах сумарні перспективні ресурси оцінені в 7852 тис. т нафти.

Закарпатський прогин.

Закарпатська газоносна область

Побудовані нами профілі локальних аномалій сил тяжіння в північно-західній і південно-східній частинах Західного НГР дозволили уточнити місцеположення в піднасуві Карпат платформної основи, крайового валу, глибоководного жолоба, зони Закарпатського розлому та зони занурення Євразійської плити під мікроплити Панонії і Трансільванії. Аналіз і вивчення літературних даних показали, що в св. 1-Лісарненська, пробуреній в зоні Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма на північ від м. Мукачеве, в лахарі (порода, винесена магмою) із інтервалу 1558–1590 м були виявлені рештки форамініфер, близьких до форамініфер сеноманських комплексів платформи. Це дозволило зробити висновок про можливість продовження в піднасуві Карпат відкладів платформи до зони Вигорлат-Гутинського пасма і запропонувати до ліцензування Лісарненську ділянку [Лещух та ін., 2015]. В Закарпатському прогині в подібних умовах рекомендовано ще ряд ділянок для ліцензування.

Мармароський кристалічний масив та Свєнтокшиські гори Лежайського масиву

Виконані нами дослідження сучасного розташування Мармароського кристалічного масиву дозволяють стверджувати про його алохтонне положення і переміщення на незначну відстань із району колізії та пологої субдукції Євразійської плити під Панано-Трансільванську мікроплиту у Східні Карпати. В кінці палеогену та в неогені активізація тектонічних процесів (савські та штирійські рухи) альпійської складчастості призвела до переміщення кристалічних порід масиву в їхнє сучасне положення. Незначна відстань переміщення зумовлена наявністю піднятого Подільського блоку платформи, який зупинив просування масиву (рис. 3) [Крупський, Марусяк, 2013].

Свєнтокшиські гори в Польщі розташовані в межиріччі рік Вісла і Каменна. Їхня геологічна будова різко відмінна від геологічної будови навколишньої території. Тут на поверхні відслонюються відклади докембрію, кембрію, силуру, девону, тріасу, юри, нижньої крейди. На південному сході й північному заході гори обрамляються відкладами молас міоцену, на північному сході і південному заході – відкладами юри і верхньої крейди Польської низовини, яка прилягає до Краківсько-Сльонзького підняття (рис. 4А).

Відклади палеозою Свєнтокшиських гір більше подібні до порід палеозою Скандинавії і Великої Британії, тобто до відкладів окраїни Європейської платформи, ніж до осадів палеозою ближче розташованих територій (офіолітова асоціація порід). Особливу увагу заслуговує наявність магматичних порід у відкладах кембрію, силуру і девону. На підставі порівняння з подібним явищем наявності магматичних порід у Мармароському масиві та встановлення неможливості формування Свєнтокшиських гір в їх сучасному місцезнаходженні стверджується їх безкореневий алохтонний розвиток у результаті переміщення на південь в час альпійської складчастості на границі палеогену і неогену. В міоцені в районі Свєнтокшиських гір, вже в сучасному місцеположенні, відклались морські і теригенні моласи, сформувавши так звані “затоки” [Крупський, Марусяк, 2014].

М. Ярославським на підставі детального вивчення брейкаутів (зміна діаметрів свердловин у певних інтервалах) під дією горизонтальних геодинамічних тисків встановлено напрямки стискуючих зусиль для Польських Карпат. Для району, який ми розглядаємо, – це напрямок

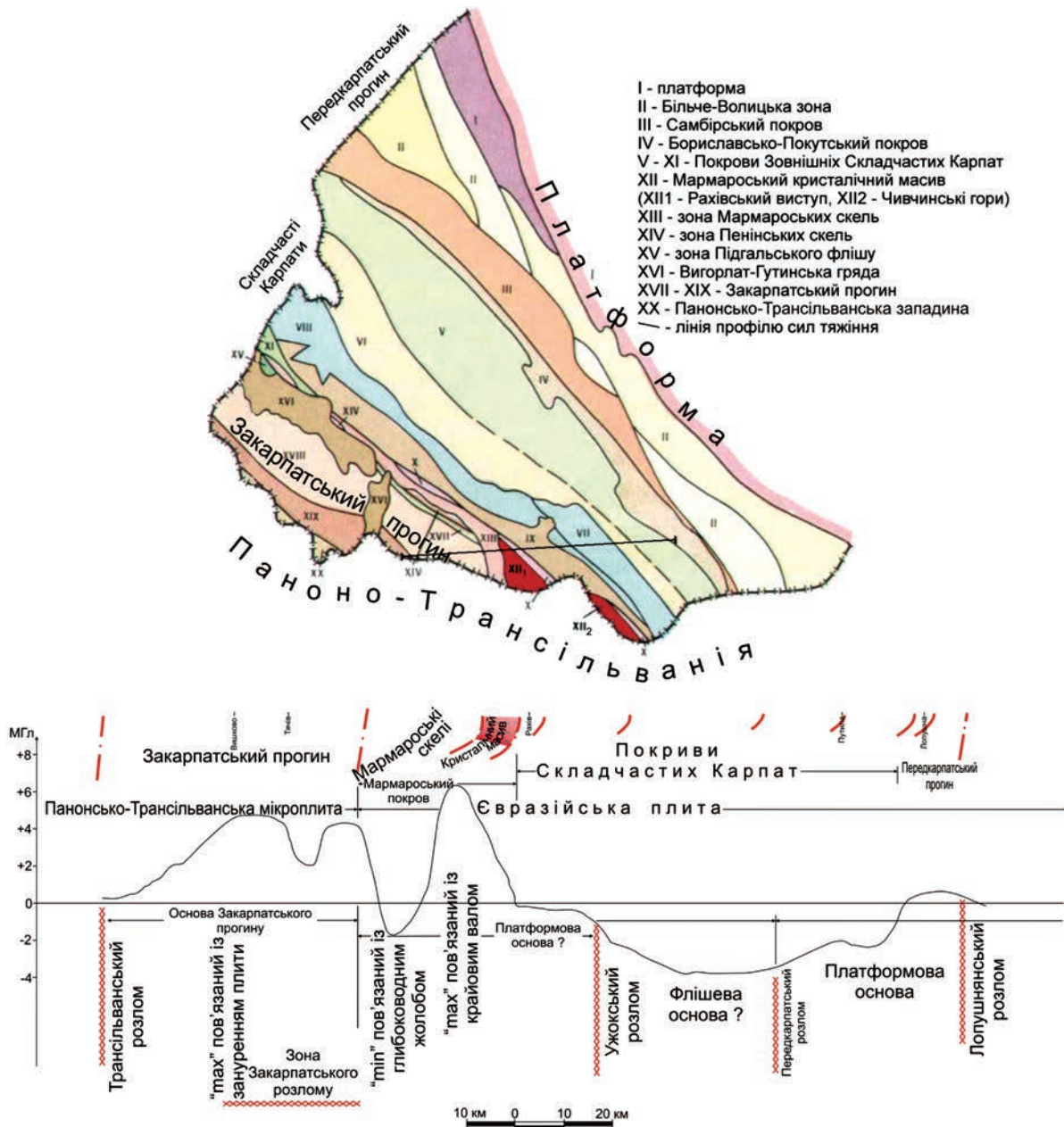


Рис. 3. Розташування Мармароського масиву в Східних Карпатах та профіль локальних аномалій сил тяжіння по лінії Тячів-Рахів-Путила-Лопушна

Fig. 3. Location of Marmarosh massif in East Carpathians and profile of local gravity anomalies along the line Tyachiv-Rakhiv-Putyla-Lopushna

північ–південь, що відповідає конвергентному напрямку руху в цьому районі Європейської плити на південь [Jarosinski, 1997].

Можливість переміщення Свентокшиських гір на південь від районів Скандинавії та Великої Британії показана і в роботі В. Рутка, А. Томаса (рис. 4Б) [Rutko, Tomas, 2001].

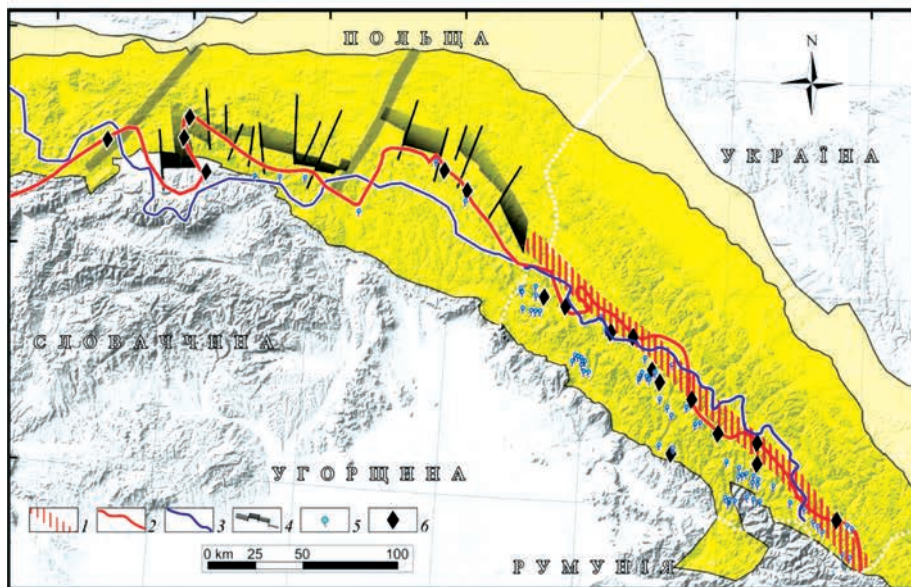
Викладене свідчить, що Лежайсько-Добруджинської гряди в піднасуві Карпат не існує, а це має значення для розуміння будови їхньої української частини.

Походження вуглеводнів

Важливі дослідження виконані для з'ясування походження ВВ у Західному НГР. Велика кількість аналізів Rock-Eval уможливила надання кількісної характеристики генераційних властивостей менілітової світи олігоцену та спаської і шипотської світ нижньої крейди. Встановлено, що менілітові чорносланцеві відклади є типовими нафтоматеринськими породами, а чорносланцеві породи спаської і шипотської світ можна вважати потенційно генеруючими тов-



А



Б

Рис. 4. Розташування Свентокшиських гір у Польщі і Мармароського масиву в Україні та напрямок стискуючих зусиль (↓) для Польських Карпат (А) [Jarosinski, 1997]; Зміщення Люблінського блоку до півдня за даними магніто-телуричних зондувань (Б) [Rutko, Tomas, 2001]

Fig. 4. Location of Holy Cross mountains in Poland and Marmarosh massif in Ukraine and direction of compression forces (↓) for Polish Carpathians (A) [Jarosinski, 1997]; Shift of the Lublin block southwards according to the data of magneto-telluric sounding (B) [Rutko, Tomas, 2001]

щами [Колтун, 2013]. За даними ізотопного складу вуглецю і водню метан з баденських і сарматських відкладів є бактеріального походження.

На основі досліджень рівноважного складу системи ВВ для умов земної мантії та кори робляться спроби визначення глибин утворення газів з окремих родовищ, підтримується теза про генезис ВВ в умовах високих тисків і температур [Хоха, 2014].

Список літератури

Андрейчук М.М. Особливості геологічної будови і пастки вуглеводнів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину: автореф. дис. ... канд. геол. наук. 04.00.17. Львів, 2013. 20 с.

Колтун Ю.В. Геохімічна еволюція чорносланцевих товщ та нафтогазоносні системи Українських Карпат і Передкарпатського прогину: автореф. дис. ... д-ра геол. наук / Ін-т геології і геохімії горючих копалин НАН України. Львів, 2013. 40 с.

Крупський Ю.З., Вислоцька О.І. Дослідження простягання зони Тейссейре-Торнквіста (ТТЗ) на території Західної України. *Геодинаміка*. 2014. № 1 (16). С. 34-42.

Крупський Ю.З., Чепіль П.М. Палеогеографічні умови осадконагромадження в неогені Зовнішньої зони Передкарпатського прогину і подальші перспективи нафтогазоносності. *Геол. журн.* 2009. № 4 (329). С. 51-58.

Крупський Ю.З., Марусяк В.П. Геодинамічні умови формування Мармароського кристалічного масиву у Східних Карпатах. *Геодинаміка*. 2014. № 1 (10). С. 71-74.

Крупський Ю.З., Марусяк В.П. Свентокшицькі гори в Польщі. Мармароський масив в Україні – безкореневі алохтонні структури. *Геодинаміка*. 2014. № 2 (17). С. 95-100.

Крупський Ю.З., Марусяк В.П. Відновлення покладів вуглеводнів та виявлення ліквідованих свердловин з пропущеними продуктивними горизонтами (на прикладі Західного НГР). *Science Rise*. 2015. № 814 (13). Р. 25-31.

Крупський Ю.З., Вислоцька О.І. Нафтогазогеологічне районування Передкарпатського прогину. *Нафтогазова галузь України*. 2016. № 1. С. 6-9.

Крупський Ю.З., Куровець І.М., Сеньковський Ю.М., Михайлов В.А., Чепіль П.М., Дригант Д.М., Шлапінський В.Є., Колтун Ю.В., Чепіль В.П., Куровець С.С., Бодлак В.П. Західний нафтогазоносний регіон. Кн. 2. Київ: Ніка-Центр, 2014. 400 с.

Покращення охорони довкілля

Для виявлення, можливо, пропущених газонафтоносних горизонтів у ліквідованих свердловинах пропонується проводити газові зйомки біля гирл цих свердловин, а для покращення й охорони довкілля вести моніторинг газовими зйомками бурових майданчиків до початку буріння, в процесі буріння та після його закінчення і в процесі експлуатації свердловин [Крупський, Марусяк, 2015].

Куровець І.М., Михайлов В.А., Зейкан О.Ю., Крупський Ю.З., Гладун В.В., Чепіль П.М., Гуній В.М., Куровець С.С., Косянчук С.В., Грицик І.І., Намумко І.М. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Кн. 1. Київ: Ніка-Центр. 2014. 208 с.

Лещук Р.Й., Крупський Ю.З., Данилів О.В., Вислоцька О.І. Значення палеонтологічних досліджень для вибору напрямів геологорозвідувальних робіт на нафту і газ. *Проблеми геології фанерозою України: Матеріали VI Всеукр. наук. конф.* (Львів, 24-26 верес. 2015). Львів, 2015. С. 8-16.

Михайлов В.А., Вакарчук С.Г., Зейкан О.Ю., Косянчук С.В., Куровець І.М., Вишва С.А., Загітко В.М., Коваль А.М., Крупський Ю.З., Гладун В.В., Чепіль П.М., Стрижак В.П., Кульчицька Г.О. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Кн. 8. Київ: Ніка-Центр, 2014. 208 с.

Павлунь О.М., Крупський Ю.З., Бодлак П.М., Михайловський І.М., Циганчук Р.А. Нові дані з геології і розшуку вуглеводнів на Перемишлянській площі у Львівській області. *Вісн. Львів. ун-ту*. 2015. № 29. С. 3-11.

Хоха Ю.В. Термодинаміка глибинних вуглеводнів у прогнозуванні регіональної нафтогазоносності. Київ: Наук. думка, 2014. 40 с.

Шлапінський В.Є. Геологічна будова Скибового, Кросненського і Дуклянсько-Чорногорського покривів Українських Карпат та перспективи їх нафтогазоносності: автореф. дис. ... канд. геол. наук. 04.00.17. Львів, 2015. 22 с.

Jarosinski M. Rozwarstwienie współczesnego pola naprężen w zachodniej części polskich Karpat zewnętrznych. *Przegląd Geologiczny*. 1997. Vol. 45, № 8. P. 768-776.

Rutko W., Tomas A. Neogenska przebudowa podłoża polskich Karpat i jej reperkusje. *Biuletyn Państwowego Instytutu geologicznego*. Warszawa. 2001. № 395. P. 62.

References

- Andreychuk M.M.**, 2013. Peculiarities of geological structure and hydrocarbon traps of the Outer zone of Carpathian foredeep: abstract of dis. cand. geol. sci. 04.00.17. Lviv, 20 p. (in Ukrainian).
- Koltun Y.V.**, 2013. Geochemical evolution of black shale sequences and petroleum systems of the Ukrainian Carpathians and Carpathian foredeep: abstract of dis. doctor geol. sci. Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NAS of Ukraine. Lviv, 40 p. (in Ukrainian).
- Krupskiy Y.Z., Vyslotska O.I.**, 2014. Investigation of stretching of Teyseyre-Tornquist zone (TTZ) at the territory of Western Ukraine. *Geodynamika*, № 1 (16), p. 34-42 (in Ukrainian).
- Krupskiy Y.Z., Chepil P.M.**, 2009. Paleogeographic environments of sedimentation in Neogene of the Outer zone of Carpathian foredeep and further prospects of oil- and gas-bearing. *Geologichnyy Zhurnal*, № 4 (329), p. 51-58 (in Ukrainian).
- Krupskiy Y.Z., Marusyak V.P.**, 2014. Geodynamic conditions of formation of the Marmarosh crystalline massif in Eastern Carpathians. *Geodynamika*, № 1 (10), p. 71-74 (in Ukrainian).
- Krupskiy Y.Z., Marusyak V.P.**, 2014. Holy Cross mountains in Poland. Marmarosh massif in Ukraine – the unrooted allochthonous structures. *Geodynamika*, № 2 (17), p. 95-100 (in Ukrainian).
- Krupskiy Y.Z., Marusyak V.P.**, 2015. Renewal of hydrocarbons accumulations and revealing of abandoned wells with missed productive horizons (by the example of Western OGR). *Science Rise*, № 814 (13), p. 25-31 (in Ukrainian).
- Krupskiy Y.Z., Vyslotska O.I.**, 2016. Oil-gas-geological zoning of the Carpathian foredeep. *Naftogazova galuz Ukrainy*, № 1, p. 6-9 (in Ukrainian).
- Krupskiy Y.Z., Kurovets I.M., Senkovsky Y.M., Mykhailov V.A., Chepil P.M., Drygant D.M., Shlapinsky V.E., Koltun Y.V., Chepil V.P., Kurovets S.S., Bodlak V.P.**, 2014. Western oil- and gas-bearing region. Vol. 2. Kyiv: Nika-Tsenter, 400 p. (in Ukrainian).
- Kurovets I.M., Mykhailov V.A., Zeykan O.Y., Krupskiy Y.Z., Gladun V.V., Chepil P.M., Guniy V.M., Kurovets S.S., Kosyanchuk S.V., Grytsyk I.I., Naumko I.M.**, 2014. Unconventional sources of hydrocarbons of Ukraine. Vol.1. Kyiv: Nika-Tsenter, 208 p. (in Ukrainian).
- Leschukh R.Y., Krupskiy Y.Z., Danyliv O.V., Vyslotska O.I.**, 2015. Importance of paleontological investigations for the choice of the directions of geological prospecting works for oil and gas. In: *Problems of geology of Phanerozoic of Ukraine: Proceedings of the VI All-Ukrainian Conference* (24-26 September 2015). Lviv, p. 8-16 (in Ukrainian).
- Mykhailov V.A., Vakarchuk S.G., Zeykan O.Y., Kosyanchuk S.V., Kurovets I.M., Vyzhva S.A., Zagnitko V.M., Koval A.M., Krupskiy Y.Z., Gladun V.V., Chepil P.M., Stryzhak V.P., Kulchytska G.O.**, 2014. Unconventional sources of hydrocarbons of Ukraine. Vol. 8. Kyiv: Nika-Tsenter, 208 p. (in Ukrainian).
- Pavlun O.M., Krupskiy Y.Z., Bodlak P.M., Mykhailovsky I.M., Tsyganchuk R.A.**, 2015. New data on geology and hydrocarbons prospecting at Pere-myshlyanska prospect in Lviv region. *Visnyk Lvivskoho universytetu*, vol. 29, p. 3-11 (in Ukrainian).
- Khokha Y.V.**, 2014. Thermodynamics of deep hydrocarbons in forecasting of the regional oil and gas bearing. Kyiv: Naukova Dumka, 40 p. (in Ukrainian).
- Shlapinsky V.E.**, 2015. Geological structure of the Skyba, Krosno and Dukla-Chornohora nappes of the Ukrainian Carpathians and prospects of their oil- and gas-bearing: abstract of dis. cand. geol. sci. 04.00.17. Lviv, 22 p. (in Ukrainian).
- Jarosinski M.**, 1997. Lamination of the present-day field of tension in western part of the Polish outer Carpathians. *Przegląd Geologiczny*, vol. 45, № 8, p. 768-776 (in Polish).
- Rutko W., Tomas A.**, 2001. Neogene reconstruction of the basement of the Polish Carpathians and its consequences. *Biuletyn Panstwowego Instytutu Geologicznego*, Warsaw, № 395, p. 62 (in Polish).

Стаття надійшла
26.03.2018