

ПЕРШОЧЕРГОВІСТЬ ОСВОЄННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ВУГЛЕВОДНІВ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ

І.Д. Багрій¹, В.П. Чепіль², Н.С. Довбиш³

(Рекомендовано акад. НАН України П.Ф. Гожиком)

¹ *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: bagrid@ukr.net
Доктор геологічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора, завідувач
відділу геоecології та пошукових досліджень.*

² *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна.
Аспірант.*

³ *Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна.
Головний геолог.*

За результатами системного аналізу геологічних передумов газоносності нетрадиційних джерел (кембрійські ущільнені пісковики, чорносланцеві відклади верхнього силуру, візейські буровугільні товщі) Волино-Поділля на початковій стадії їх вивчення та оцінки ресурсної бази вуглеводнів визначена пріоритетність їх подальшого освоєння. Першочерговою є проблема сланцевого газу чорносланцевих товщ верхнього силуру. Газ метан візейських відкладів Львівсько-Волинського вугільного басейну та газоносність ущільнених кембрійських пісковиків слід розглядати як супутній напрям при освоєнні вуглеводневих ресурсів пріоритетних комплексів.

Ключові слова: сланцевий газ, Волино-Поділля, вуглеводні, нафтогазоносність, родовища.

THE PRIORITY DEVELOPMENT OF HYDROCARBONS NONTRADITIONAL SOURCES OF THE VOLYN-PODILLYA

I.D. Bagriy¹, V.P. Chepil², N.S. Dovbysh³

(Recommended by academician of NAS of Ukraine P.F. Gozhik)

¹ *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, E-mail: bagrid@ukr.net
Doctor of geological sciences, senior research worker, deputy of director, manager of department
of geoecology and searching.*

² *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
Post-graduate student.*

³ *Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
Chief geologist.*

The results of the system analysis of geological prerequisites of gas-bearing nontraditional sources (Cambrian sealed sandstones, black shale deposits of the Upper Silurian, Visean strata of brown coal) of Volyn-Podillya at the initial stage of their study and assessment hydrocarbon

resource base determined the priority of their further development . The priority is the problem of shale gas of the black shale strata of the Upper Silurian. Methane gas of Visean sediments of Lviv-Volyn coal basin and gas-bearing of sealed Cambrian sandstones should be considered as concomitant direction when developing hydrocarbon resources in priority complexes.
Key words: shale gas, Volyn-Podillya, hydrocarbons, petroleum, field.

ПЕРВООЧЕРЕДНОСТЬ ОСВОЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕВОДОРОДОВ ВОЛЫНО-ПОДОЛИИ

И.Д. Багрий¹, В.П. Чепиль², Н.С. Довбыш³

(Рекомендовано акад. НАН Украины П.Ф. Гожиком)

¹ *Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: bagrid@ukr.net
Доктор геологических наук, старший научный сотрудник, заместитель директора,
заведующий отделом геоэкологии и поисковых исследований.*

² *Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина.
Аспирант.*

³ *Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина.
Главный геолог.*

По результатам системного анализа геологических предпосылок газоносности нетрадиционных источников (кембрийские уплотненные песчаники, черносланцевые отложения верхнего силура, визейские буроугольные толщи) Волыно-Подолії на начальной стадии их изучения и оценки ресурсной базы углеводородов установлена приоритетность их дальнейшего освоения. Первоочередной является проблема сланцевого газа черносланцевых толщ верхнего силура. Газ метан визейских отложений Львовско-Волинского угольного бассейна и газоносность уплотненных кембрийских песчаников следует рассматривать как сопутствующее направление при освоении углеводородных ресурсов приоритетных комплексов.

Ключевые слова: сланцевый газ, Волыно-Подолія, углеводороды, нефтегазоносность, месторождения.

Нетрадиційні джерела вуглеводнів (ВВ) сьогодні у світі успішно освоюються, зокрема сланцевий газ, сланцева нафта, метан вугільних родовищ, газ ущільнених пісковиків тощо.

Вітчизняні надра, в тому числі південно-західний схил Східно-Європейської платформи (Волино-Поділля), не є винятком. У них присутні більшість названих вище різновидів нетрадиційних джерел вуглеводневої сировини [Вакарчук та ін., 2014; Крупський та ін., 2013; Куровець та ін., 2014].

Різновиди нетрадиційних джерел характеризуються різними гірничо-геологічними умовами формування та залягання і, як наслідок, потребують різних методів та методик їх опитування, розвідки, сучасних

технологій розробки та видобування і відповідно затрат на їх освоєння. Однак усі вони є важковидобувними та високозатратними, але ж поступове виснаження родовищ традиційних джерел ВВ та значні ресурси нетрадиційних джерел роблять їх досить привабливими.

Світові тенденції у бурхливому розвитку технологій видобування вуглеводневої сировини із нетрадиційних джерел свідчать, що сировинна база видобування ВВ України, у тому числі і Західного регіону, за оцінками різних експертів може бути нарощена в 4-10 разів.

Як відомо, у Східному нафтогазоносному регіоні у найближчому майбутньому пріоритетна роль повинна відводитись

освоєнню ВВ ущільнених колекторів насамперед уже відомих родовищ зі значними запасами, природні резервуари яких являють собою комбінації кондиційних традиційних та некондиційних (ущільнених) колекторів, а також уже виявлених перспективних горизонтів із щільними колекторами з розвинутою інфраструктурою [Зейкан та ін., 2013]. Крім цього, однією з найбільш привабливих альтернатив традиційному природному газу у Східному регіоні є газ метан Донецького вугільного басейну.

Для умов Волино-Поділля, на відміну від Східного регіону, названі вище пріоритети освоєння нетрадиційних джерел ВВ (газ ущільнених пісковиків та газ метан) не можуть визначатися як першочергові. Це зумовлено рядом причин.

На території досліджень на теперішній час відсутні відкриття значних за запасами традиційних родовищ ВВ у кам'яновугільних, силурійських та кембрійських відкладах. Відкрито лише два дрібних за запасами та незначних по площі поширення газових родовищ у девонських теригенних відкладах – Локачинське та Великомоствське.

Рідка мережа свердловин не дозволяє виявити детальні особливості зони розвитку кембрійських проникних пісковиків та їх розповсюдження. Однак у регіональному плані попередньо встановлена свердловинами зона їх розвитку окреслюється вузьковитягнутою зоною північно-західного простягання на площі близько 500 км². При цьому зона розвитку покращених колекторів кембрійських пісковиків не перевищує 150 км². Ці пісковики однозначно можна віднести до ущільнених. Вони характеризуються незначними товщинами – до 2-10 м.

З кембрійськими пісковиками пов'язуються певні перспективи газоносності, оскільки зафіксовано багато газопроявів. За різними експертними оцінками прогнозні ресурси газу ущільнених кембрійських відкладів разом з ордовицьким комплексом не перевищують 340 млрд м³ [Вакарчук та ін., 2014; Крупський та ін., 2013].

У кембрійських відкладах Волино-Поділля на сьогодні не відкрито жодного промислового родовища традиційних ВВ, супутниками яких могли би бути некондиційні (ущільнені) нафтогазоперспективні

колектори. Варто зазначити, що певні спроби у цьому напрямі проводились підприємствами різних форм власності «традиційними радянськими» технологіями.

Однак досить обмежений розвиток їх по площі, значні глибини залягання (понад 4000 м), несприятливі термобаричні умови залягання (стадії вище АК1), невисока оцінка прогнозних ресурсів газу та відсутність відкритих родовищ свідчать про не пріоритетність цього комплексу для подальшого проведення геологорозвідувальних робіт з освоєння їх ресурсів. Освоєння цих ресурсів ВВ кембрійських відкладів слід розглядати як супутній напрям при освоєнні вуглеводневих ресурсів першочергових комплексів.

Слід відмітити, що ознак нафтогазоносності та непромислових припливів ВВ на Волино-Поділлі отримано чимало [Крупський та ін., 2013]. Аналіз негативних результатів (неотриманих промислових припливів ВВ) з позицій сучасних уявлень про геологорозвідувальний процес свідчить про недосконалість попередніх технологій освоєння вуглеводневих ресурсів досліджуваної території, враховуючи невисокі ємнісно-фільтраційні властивості колекторів, пластові тиски флюїдних систем тощо.

Львівсько-Волинський вугільний басейн, порівняно з Донецьким, значно менший по площі поширення, за товщиною вугільних пластів і відповідно видобувними запасами та ресурсами газу метану. Відмітимо, що одним з найбільших потенційних родовищ газу метану пластів бурого вугілля Львівсько-Волинського вугільного басейну є Тягівське. Оцінка вірогідних геологічних ресурсів газу метану не перевищує 7,5 млрд м³ [Бучинська та ін., 2013; Грещак та ін., 1991].

За різними експертними оцінками прогнозні видобувні ресурси газу метану Львівсько-Волинського вугільного басейну, приуроченого до кам'яновугільних відкладів, не більше ніж 20 млрд м³. Таким чином, ресурсна база газу метану цього басейну теж не ставить як окрему проблему його освоєння пріоритетним напрямом геологорозвідувальних робіт на нетрадиційні ВВ.

Українськими та польськими геологами на основі системного аналізу відомих родовищ сланцевого газу різних нафтогазоносних

басейнів світу та вивчення літологічних, мінералого-петрографічних, петрофізичних, геохімічних, термобаричних характеристик порід обґрунтовані геологічні передумови газоносності сланцевих відкладів силуру, які віднесені до однієї із перспективних територій на сланцевий газ у Західному регіоні України [Бучинська та ін., 2013; Крупський та ін., 2013]. Встановлено, що площа сланцевого басейну Волино-Поділля сягає понад 15 тис. км²; глибини залягання продуктивних сланцевих товщ – не більше ніж 3–4 тис. м; товщини сланцевих відкладів – понад 15 м; умови осадконакопичення – в основному морські низькоенергетичні обстановки; переважно субгоризонтальне залягання перспективних сланцевих товщ; фаціальний та літологічний склад сланцевих товщ – в основному тонкозернисті сланцюваті темноколірні за рахунок органічної речовини породи з пластинчастоподібними глинистими мінералами; вміст органічної речовини – понад 1-3%; вік перспективних товщ – в основному палеозой; ступінь метаморфізму (R_0 , %) – 1,5–2,0%; термічна зрілість збагачених органічною речовиною порід – МК2–АК2; пористість – понад 4%; проникність – більше ніж 0,1 мД. А наявність системи тріщинуватості та високий вміст кремнезему свідчать про можливість успішного проведення гідророзривів. Ці фактори формування та критерії нафтогазоносності (геологічні передумови) однозначно дозволяють констатувати, що район досліджень відноситься до перспективних територій на сланцевий газ. Найбільш перспективними є чорносланцеві відклади лудловського ярусу верхнього силуру. Прогнозні видобувні ресурси сланцевого газу цієї товщі за експертними оцінками становлять 1,7-2,5 трлн м³ [Вакарчук та ін., 2014; Крупський та ін., 2013; Куровець та ін., 2013].

Таким чином, найбільш пріоритетним і першочерговим об'єктом для подальших досліджень та освоєння нетрадиційних джерел ВВ Волино-Поділля є прогнозні ресурси сланцевого газу чорносланцевих відкладів лудловського ярусу верхнього силуру.

Відмітимо, що лише подальші системні геологорозвідувальні роботи, включаючи проведення комплексу регіональних досліджень (сейсмозвідки 2D, геохімічних,

термобаричних, електрометричних тощо), створення сучасних моделей еволюції та будови Люблінсько-Львівсько-Волинського басейну, цільове буріння пілотних свердловин із повним відбором керна та його всебічними дослідженнями сучасними лабораторно-аналітичними методами дозволять одержати вичерпну характеристику можливості утворення і збереження сланцевого газу промислових категорій у даних відкладах.

Висновки

Сировинна база видобування ВВ України, у тому числі Західного регіону, району досліджень, за оцінками різних експертів, може бути у декілька разів збільшена за рахунок вуглеводневої сировини із нетрадиційних джерел, про що свідчать світові тенденції стрімкого розвитку технологій їх видобування.

Для умов Волино-Поділля, на відміну від Східного нафтогазоносного регіону, освоєння нетрадиційних джерел ВВ – газу ущільнених пісковиків та газу метану не можуть розглядатися як пріоритетні. Це зумовлено відсутністю на сьогодні у кембрійських відкладах, з якими насамперед пов'язуються перспективи газоносності ущільнених пісковиків, жодного промислового родовища традиційних ВВ з кондиційними колекторами, супутниками яких могли би бути некондиційні (ущільнені) нафтогазоперспективні колектори; досить локалізованою зоною розвитку кембрійських пісковиків, яка не перевищує 150 км², з низькими колекторськими властивостями; незначними товщинами ущільнених пісковиків – до 2-10 м; низькою оцінкою прогнозних видобувних ресурсів ВВ, що більше ніж 300 млрд м³ (разом із відкладами ордовіку); значними глибинами залягання (понад 4000 м) та несприятливими термобаричними умовами (стадії вище АК1).

На сучасному етапі геологічного вивчення освоєння ресурсів ВВ кембрійських ущільнених пісковиків слід розглядати як супутній напрям при освоєнні вуглеводневих ресурсів пріоритетних комплексів.

Прогнозні видобувні ресурси газу метану, приуроченого до кам'яновугільних

відкладів Львівсько-Волинського вугільного басейну, які за різними експертними оцінками не перевищують 20 млрд м³, теж не ставлять проблему їх освоєння пріоритетним напрямом геологорозвідувальних робіт на нетрадиційні ВВ.

За експрес-аналізом перспектив нафтогазоносності нетрадиційних джерел ВВ Волино-Поділля найбільш пріоритетною є проблема сланцевого газу чорносланцевих відкладів верхнього силуру, які є нерозвіданим резервом нарощування видобування ВВ та першочерговим об'єктом для подальших досліджень. Про це свідчать умови формування та критерії нафтогазоносності (геологічні передумови), що близькі до таких деяких басейнів світу з підтвердженою промисловою сланцевою нафтогазоносністю, та прогнозні видобувні

ресурси сланцевого газу, які за різними експертними оцінками становлять 1,7-2,5 трлн м³.

Враховуючи також високу ймовірність відкриття на Волино-Поділлі традиційних покладів ВВ у палеозойських відкладах, територія досліджень потребує проведення системних цілеспрямованих геологорозвідувальних робіт, включаючи виконання комплексу регіональних досліджень (сейсмозвідки 2D, геохімічних, гравімагнітних, електрометричних тощо), створення сучасних моделей еволюції та будови Люблінсько-Волинського басейну, цільового буріння пілотних свердловин із повним відбором керн з перспективних товщ та його комплексними дослідженнями і випробуванням перспективних горизонтів.

Список літератури / References

1. Бучинська І.В., Явний П.М., Шевчук О.М., Яринич О.О., Савчинський Л.О. Газоносність Тягівського родовища Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. *Матеріали міжнар. наук. конф. «Нетрадиційні джерела вуглеводнів в Україні: пошуки, розвідка, перспективи»*, Київ, 27-29 листопада 2013 р. Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2013. С. 41-43.

Buchyns'ka I.V., Yavnyy P.M., Shevchuk O.M., Yarynych O.O., Savchyns'kyi L.O., 2013. Tyahlivskoho gas-bearing deposits of Lviv-Volyn coal basin. *Proceedings of the International conference «Alternative sources of hydrocarbons in Ukraine: the search, exploration, prospects»*, Kyiv, November 27-29, 2013. Kyiv: KNU im. Tarasa Shevchenka, p. 41-43 (in Ukrainian).

2. Вакарчук С.Г., Довжок Т.Є., Філюшкін К.К. Оцінка ресурсного потенціалу сланцевого газу нафтогазоносних басейнів України. *Нафтогазова галузь України*. 2014. № 3. С. 3-8.

Vakarchuk S.H., Dovzhok T.Ye., Filyushkin K.K., 2014. Evaluation of the resource potential of shale gas Ukraine oil and gas basins. *Naftohazova haluz' Ukrainy*, № 3, p. 3-8 (in Ukrainian).

3. Грещак Л.Н., Явний П.М., Зборивец І.В. и др. Газоносность и выбороопасность углей и вмещающих пород Юго-Западного углепромышленного района Львовско-Волынского бассейна. Львов, 1991. Т. 1. 89 с.; Т. 2. 35 граф. прил.; Т. 3. 209 с.

Greshchak L.N., Yavnyy P.M., Zborivets I.V. et al., 1991. And gas-bearing outburst of coal and host

rocks Southwestern coal-mining district of the Lviv-Volyn swimming pools. Lvov, vol. 1, 89 p.; vol. 2, 35 graf. prilozheniy; vol. 3, 209 p. (in Russian).

4. Зейкан О.Ю., Гладун В.В., Максимчук П.Я., Чепіль П.М. Пріоритети в освоєнні нетрадиційних джерел вуглеводнів. *Матеріали міжнар. наук. конф. «Нетрадиційні джерела вуглеводнів в Україні: пошуки, розвідка, перспективи»*, Київ, 27-29 листопада 2013 р. Київ, 2013: КНУ ім. Тараса Шевченка. С. 21-23.

Zeykan O.Yu., Gladun V.V., Maksimchuk P.Ya., Chepil' P.M., 2013. Priorities in the development of unconventional sources of hydrocarbons. *Proceedings of the International conference «Alternative sources of hydrocarbons in Ukraine: the search, exploration, prospects»*, Kyiv, November 27-29, 2013, Kyiv: KNU im. Tarasa Shevchenka, p. 21-23 (in Ukrainian).

5. Крупський Ю.З., Куровець І.М., Сеньковський Ю.М., Михайлов В.А., Чепіль В.П. та ін. Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Кн. 2. Західний нафтогазоносний регіон. Київ: Ніка-Центр, 2013. 400 с.

Krups'kiy Yu.Z., Kurovets' I.M., Sen'kovs'kiy Yu.M., Mikhaylov V.A., Chepil' V.P. et al., 2013. Alternative sources of hydrocarbons Ukraine. Book 2. Western oil and gas region. Kyiv: Nika-Tsentr, 400 p. (in Ukrainian).

6. Куровець І., Крупський Ю., Чепіль П. Прогнозна оцінка ресурсів газу із чорних сланців силуру Волино-Поділля. *Матеріали міжнар. наук.*

конф. «Нетрадиційні джерела вуглеводнів в Україні: пошуки, розвідка, перспективи», Київ, 27-29 листопада 2013 р. Київ, 2013: КНУ ім. Тараса Шевченка. С. 30-31.

Kurovets' I., Krups'kiy Yu., Chepil' P., 2013. Predictive estimate gas resources from black shales Silurian Volyn-Podillya. Proceedings of the International conference «Alternative sources of hydrocarbons in Ukraine: the search, exploration, prospects», Kyiv, November 27-29, 2013. Kyiv: KNU im. Tarasa Shevchenka, p. 30-31 (in Ukrainian).

7. Куровець І., Крупський Ю., Чепіль В. Перспективи газоносності та прогнозні ресурси сланцевого газу породних комплексів силуру Волино-Поділля (Україна). *Геологія і геохімія горючих корисних копалин*. 2014. № 1-2. С. 20-23.

Kurovets' I., Krups'kiy Yu., Chepil' V., 2014. Prospects for gas content and inferred resources of shale gas rock complexes Silurian Volyn-Podillya (Ukraine). Geologiya i geokhimiya goryuchikh korisnikh kopalin, № 1-2, p. 20-23 (in Ukrainian).

Стаття надійшла
14.05.2015