

УДК 553.981/982.04

В. П. ЛЕБІДЬ, канд. геол.-мінерал. наук, vplebid@ukr.net, ORCID-0000-0003-3587-8852

ПРО ОСОБЛИВОСТІ ОСВОЄННЯ НОВОГО НАПРЯМУ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ У СХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

СТАТТЯ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ПІЛОТНИХ ОБ'ЄКТІВ ОСВОЄННЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БАЗОГЕННОГО КОМПЛЕКСУ

Ураховуючи актуальність проблеми освоєння в Східному регіоні України нафтогазоносійного потенціалу базогенного комплексу, запропоновано розпочати її розв'язання з геологорозвідувальних робіт (ГРР) на окремих пріоритетних об'єктах. Вони характеризуються найменшим пошуковим ризиком відкриття нових родовищ нафти й газу.

Ключові слова: базогенний комплекс, нетрадиційні пастки, пілотні об'єкти, похило спрямовані свердловини.

V. P. Lebid, candidate of geological and mineralogical sciences, vplebid@ukr.net, ORCID-0000-0003-3587-8852

FEATURES OF DEVELOPMENT OF NEW DIRECTION EXPLORATION WORK IN THE EASTERN REGION UKRAINE. Article 3. Justification pilot facilities development resource potential base complex

Based both modern unsatisfactory state of knowledge of natural reservoirs in the base complex (BC) and the economic situation of the country (it can not safely neutralize possible previous non rezultativi costs), it is concluded that now is premature (although strictly necessary) to initiate large-scale development of new oil and gas potential. Therefore, given the urgency of solving this problem for the Eastern region of Ukraine proposed to start its implementation in selected priority sites. It is necessary that these objects are characterized by the smallest risk of discovery in search of new BC oil and gas. An analysis of such priority to find new fields to be considered Pivnichnoiuliivskiyi and Skhidnomolodivskiyi sites where industrial productivity Precambrian in fact already proved previous exploration work. In addition, be here at depths not exceeding 4 000 meters and therefore the cost of drilling will be insignificant. Pivnichnoiuliivskiyi assumed that the object can be incremented more than 5 standard units of fossil fuels, and the Skhidnomolodivskiyi – local inferred resources amount to about 30–40 million tonnes of oil equivalent.

Keywords: base complex, unconventional traps, pilot facilities, directional wells.

Актуальність проблеми та спроможність її розв'язати

Ще в 1970-ті роки в Україні добували до 80 млрд м³ газу. Нині ж видобуток його зменшився більш ніж у чотири рази. В останній час стале падіння видобутку вуглеводневої сировини в Східному нафтогазоносійному регіоні України намагалися зупинити завдяки активній розвідці в осадовому чохла малорозмірних родовищ [1]. Але вдалося лише уповільнити цей спад. На думку автора, кардинально збільшити в регіоні видобуток вуглеводнів можна лише *втілюючи нову пошукову парадигму, пов'язану з успішним освоєнням нафтогазоносійного потенціалу базогенного комплексу (БК)*.

У попередніх статтях цього циклу розглянуто об'єктивні труднощі під час вивчення як регіональних елементів будови БК (межа підкомплексів, підосва нижнього підкомплексу тощо), так і особливостей будови локальних нетрадиційних пасток, зокрема вторинно розущільнених резервуарів (ВРР) у покрівельному розрізі докембрію. Чи може це стати причиною відтермінування робіт з освоєння вуглеводневого потенціалу в новому для Східного регіону України джерелі енергетичних ресурсів? Безумовно ні, хоча широкомасштабні ГРР з їх освоєння сьогодні й не на часі, бо через складний економічний стан країна не зможе безболісно нейтралізувати можливі попередні безрезультатні витрати. Вони неминучі навіть під час опощування традиційних осадових склепінних пасток, де відкриття покладу першою пошуковою свердловиною середньостатистично не перевищує $P = 0,6$.

Отже, за нинішньої економічної ситуації відкриття нових родовищ у БК можливе лише за умов, коли теоретичні поси-

лання вдасться на практиці поєднати з достовірним позитивним фактометричним матеріалом попередніх ГРР. Тоді прогностичний маркер вибраних об'єктів характеризуватиметься *найменшим пошуковим ризиком*. Якщо ігнорувати цю норму, то пошукові роботи можуть виявитися безрезультатними. Це відтермінує освоєння нафтогазоносійного потенціалу БК на невизначений час, що за сучасних економічних обставин дорівнюватиме зраді національних інтересів. За аналізом результатів попередніх ГРР такими пріоритетними (пілотними) для пошуку нових родовищ виявилися *Північноюліївський та Східномолодівський* об'єкти, на яких насправді вже доведено продуктивність БК. Але навіть тут не можемо бути певними, що перші пошукові свердловини розкриють поклади вуглеводнів у оптимальних умовах пастки. Тож, щоб мінімізувати появу можливої помилки, розгляньмо детальніше запропоновану *стратегію пошуку* покладів на Північноюліївському та Східномолодівському об'єктах, звернувши головну увагу на впровадження *нової методики пошуково-розвідувальних робіт*.

Північноюліївський пріоритетний (пілотний) об'єкт пошуку

На Північноюліївській площі, що розміщена в Харківському сегменті північного плеча Дніпровсько-Донецького розсуву (ДДР), гравітектонічна пастка у *верхньому базогенному підкомплексі (БК₂)* приурочена до асиметричного жолоба в зоні сполуки площини скидача з опущеним крилом зворотного скиду. Судячи з наведеного розтину (рисунк), матеріалом для формування тут обвального-зсувної олісто-стром-клиноформної структури є покрівельні утворення докембрію та базальні шари візейських відкладів, які були

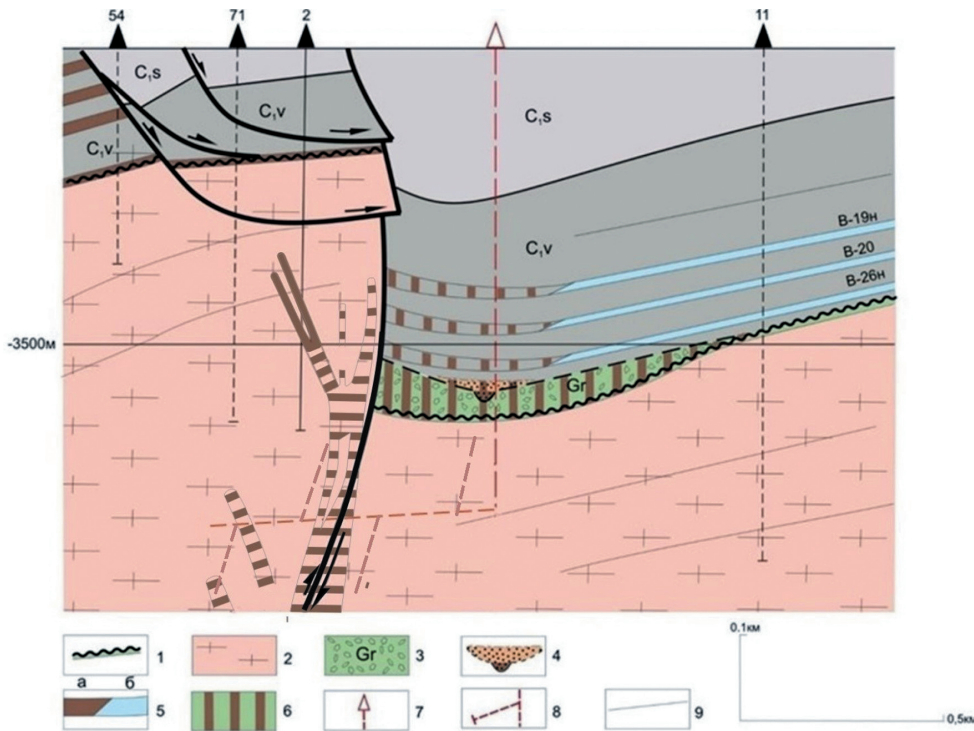


Рисунок. Фрагмент сейсмогеологічного профілю 87244088. Моделі нетрадиційних пасток у нижньому нафтогазоносійному комплексі (за працею [2] з доповненнями та змінами)

1 – континентальна кора вивітрювання; 2 – породи кристалічного фундаменту; 3 – кристалічні та осадові породи гравітаційного генезису; 4 – імовірні континентальні відклади; 5 – продуктивні (а) та водоносні (б) горизонти; 6 – імовірні поклади вуглеводнів; 7 – сейсмічні відбиття

розмиті в апікальній частині великого Юліївського горстового підняття. Вони й пішли на вирівнювання палеорельєфу, що виник унаслідок конседиментаційного зростання горстотформувального скиду. На структурній побудові по підшовній частині осадового чохла [2, рис. 2] гравітектонічна пастка співвідноситься з геміантикліналю, що з півночі прилягає до випуклої ділянки простягання зворотного скиду. На жаль, тепер немає змоги детально відтворити її будову, бо сучасна сейсморозвідка картує перетин ізоліній не менш ніж через 25 м. І все ж можна констатувати, що за сучасним структурним планом ця гравітектонічна пастка в плані має вид антиклінального сідла, розділеного двома вузькими, притуленими до розламу прогинами. Зазначимо, що ці елементи будови фіксуються не по покрівлі зсувних відкладів, бо тут немає віддзеркалювального сейсмічного горизонту, а по структурі їх облямування, що, безумовно, згладжує й зменшує реальні контури геміантикліналі.

Отже, Північноюліївська пастка олістостром-клиноформного абрису виникла внаслідок дії в екстремальній ситуації як континентальних, так і підводних зсувів та обвалів зруйнованих порід докембрію та базальних шарів осадового чохла. Складена вона слабковідсортованими схиловими відкладами. Довжина нетрадиційної пастки становить майже 10 км, середня ширина – 0,7 км, а площа – майже 7 км². Потужність схилових відкладів (піщані й карбонатні грубозернисті аркози, щебінь, жорства та брили різноманітних за розміром і вмістом зруйнованих порід) може сягати 70 м і набагато більше (у конусі винесення). За попередніми підрахунками [2] об'єм пастки вимірюється в 3,5 млн м³. Цей порожнинний простір, згідно з аналоговим моделюванням [7], здатний вмістити великі запаси вуглеводнів.

Межею продуктивності на критичному напрямку схилової пастки може бути як замкнутий контур геміантикліналі, так і глинистий екран, що сформувався на стадії лінійної літифікації гравітектонічних відкладів, коли рухомі алеврито-глинисті утворення мігрують у периферійну частину природного резервуара, а порожнини між брилами заповнюють аркозові

пісковики, щебінь і жорства. Відповідно до принципу актуалізму (про схожість минулих геологічних процесів із сучасними) у покрівельній частині пастки зазвичай залягатиме шар аркозових пісковиків, який контактуватиме з латеральним і боковим глинистими екранами. Порожнинний простір тут складатиметься колекторами тріщинного, порового, кавернозного та змішаного типів із загальною поруватістю понад 30 % та проникністю до 5 дарсі й більше [2]. Тепер, як уважає автор, є пряий доказ продуктивності Північноюліївської нетрадиційної пастки – свердловина 11-Юліївська в приконтактній зоні осадовий чохол – докембрійський кристалічний фундамент (ДФ) на критичному напрямку пастки отримала випробувачем пластів в інтервалі 3718–3826 м слабкий приплив газу: 1921 м³ за добу. Рекомендована пошукова свердловина Ц-1 (рисунок) за сприятливих обставин, окрім олістостром-клиноформної продуктивної пастки в БК₂, може розкрити й поклади як у “шнурковій” алювіальній пастці, так і в тектонічно екранованих пастках літологічних горизонтів В-26–В-16. Під час формування всіх цих природних резервуарів головну роль відігравав зворотний скид, який сприяв тектонічному виклиненню візейських продуктивних горизонтів та був бар'єром, що змінив напрямок водотоку прогновної палеорічки. Пропонуємо пошукову свердловину Ц-1 розмістити таким чином (рисунок), щоб вертикальним стовбуром на глибині 3400–4075 м в оптимальних умовах випробувати візейську ЛСК-пастку та олістостром-клиноформну пастку в БК₂. Важливо, що зсувна пастка перебуває на одному гіпсометричному рівні з газоконденсатним покладом у ДФ (рисунок). Тому логічно припустити, що в історії формування цих резервуарів були сприятливі обставини для гідродинамічного поєднання між ними, а отже й для перетікання ВВ-флюїдів.

Для якісного випробування на Північноюліївській площі природного резервуара в нижньому базогенному підкомплексі (БК₁), пов'язаному з поверхневим розрізом ДФ, треба багато в чому відступити від традиційних загальноприйнятих методів пошуку покладів вуглеводнів, які застосовують під час оцінки продуктивності пасток в осадовому

чохлі. Фактично вторинно розущільнені резервуари в ДФ є їх антиподом. Так, якщо на Юліївському родовищі поклади в осадовому чохлі приурочені до субгоризонтальної тектонічно екранованої склепінної пастки, порожнинний простір якої формує зазвичай міжзернова порувата матриця, то вторинно розущільнений резервуар (ВРР) у поверхневому розрізі ДФ зорієнтований по нормалі до осадового природного резервуара, бо розміщений у прирозламній зоні стрімкого зворотного скиду, а його порожнини утворюють тріщинні та тріщинно-кавернозні колектори, які розвинуті в цій пастці.

У першій статті цього циклу [8] вже детально розглянуто ознаки будови ВРР, які було виявлено під час буріння свердловини 2-Юліївська по ДФ із суцільним відбором керна. Тепер ще раз зазначимо, що в її докембрійському розрізі (покривля ДФ – з 3 464 м; вибій – на глибині 3 800 м) після покривельної покривки на глибині 3 589 м розкрито катаклазовані плагіограніти, які поступово заміщуються складно побудованою метасоматичною колонкою, що представлена (зверху вниз) метасоматитами по плагіомігматитах (епідот-хлорит-плагіоклазові сланцюваті породи), метасоматитами по амфіболітах (хлорит-карбонат-плагіоклаз-амфіболіві породи), кварц-плагіоклаз-роговооманковими метасоматитами, де й розміщено вибій свердловини. За результатами петрографічного аналізу випливає, що свердловина розкрила *штокверковий флюїдопровідний резервуар*, який сформувався в умовах низькотемпературного метасоматичного метаморфізму. Припускаємо, що цей резервуар має ізометричний зовнішній контур із зубчатыми стінками, сприятливими для формування тупикових ВРР.

У свердловині 2-Юліївська під час перфорації колони в інтервалах 3 636–3 735–3 800 м та у відкритому стовбурі (інтервал 3 735–3 800 м) отримано промислові припливи газу й конденсату. За даними термодобітометрії в ДФ продуктивними виявилися інтервали 3 516–3 529 м, 3 547–3 550 та 3 670–3 710 м [4]. Таким чином, свердловина розкрила стовбуроподібну складно впорядковану субвертикальну проникну зону з добре розвинутими гідротермально-метасоматичними епігенетичними колекторами, що в тупикових умовах пастки насичені ВВ-флюїдами. Звернімо увагу, що на фінальному етапі (коли в БК₁ сформувався газоконденсатний поклад) флюїдопровідний канал зі складною системою змін міграційних тисків вінчає (скріплює) 35-ти метрова покривельна покривка, яка складена вторинно зарощеними породами ДФ. Для вуглеводнів у докембрії характерна *висока товарна якість*: природний газ уміщує метану 70–85 %, етану й пропану до 10 %, а конденсат легкий (0,70–0,79 г/см³) уміщує 43–70 % бензинових фракцій, 12–18 % реактивного палива та 0,1–0,2 % сірчаніх сполук.

Рекомендованою свердловиною Ц-1 з горизонтальним стовбуром завдовжки близько 500 м на глибині 4 071–4 100 м запропоновано фактично виконати *дорозвідку* глибшого гіпсометричного рівня, над яким уже виявлено продуктивний штокверковий резервуар. Її похило спрямований стовбур (рисунок) пройде понад 100–250 м як в опущеному, так і здійсненому крилах зворотного скиду задля розкриття контурів прирозламних зон тріщинуватості (розущільнення) ДФ по нормалі до їх простягання. Субгоризонтальний стовбур опиниться майже на 100–150 м нижче від вибою свердловини 2-Юліївська, яка вже розкрила цей флюїдопровідний метасоматичний штокверк. Для впевненої оцінки нафтогазоносності ДФ доцільно використати технологію, яку застосовують під час видобутку сланцевого газу: пробурити з

горизонтально спрямованого стовбура декілька *радіальних розсічок*, створивши свого роду “пошуковий ківш” (рисунок). Це істотно збільшить тріщинувату зону фрекінгу (гідророзриву), а також високопроникну зону, яка може дорівнювати 2–3 км².

Отже, свердловина Ц-1 зі складною конструкцією стовбура зможе максимально розкрити (згідно з розрізом на рисунку) три різні за генезисом продуктивні резервуари: 3–4 поклади у візейських ЛСК-пастках та не менш ніж покладу в олістостром-клиноформній і тупиковій пастках БК. За найпесимістичнішим підрахунком [7] на Північноюліївській площі добувні запаси вуглеводнів перевищуватимуть 5,0–7,5 од. ум. палива. За даними буріння й випробування поряд з оцінкою параметрів продуктивності розкритого покладу потрібно детально закартувати контури штокверкового тіла, скориставшись для цього даними сейсмозвідки 3D та навколосвердловинного сейсмічного профілювання. Це дасть змогу розмістити наступну розвідувальну свердловину таким чином, що параметри її нахилу та обставини проходження сприятимуть розкриттю покладу в оптимальних умовах пастки. Зазначимо, що розмір пошукового кроку тут визначаємо зовсім не так, як для пасток в осадовому чохлі, бо на місцевості свердловини можуть бути поруч з принципово різними азимутами нахилу їхніх стовбурів.

Східномолодівський пріоритетний (пілотний) об'єкт пошуку

Східномолодівський пошуковий об'єкт розміщений у районі сполучення пришовної зони (Роменсько-Охтирська ділянка) центральної частини ДДР з її північним плечем. Зазначимо, що, на відміну від Північноюліївської, ця площа сформувалася в умовах високої тектонічної активності, де амплітуда палеокрайового розламу, який розділяє два субрегіони, була на порядок вища від амплітуди скидів північного плеча. Тому в БК на Східномолодівській площі як механізм формування нетрадиційних пасток, так і умови заповнення їх вуглеводневою сировиною принципово різняться від продуктивних природних резервуарів на Юліївському пошуковому полігоні. Тут, зокрема, міграційні напруги глибинних ВВ-флюїдів були здатні прорвати в прирозламній зоні не тільки вертикальний опір кристалічних порід, а й базальні шари осадового чохла. Таким чином, на цій площі були сприятливі передумови для формування в БК масивних покладів, покривкою для яких стала девонська сіль.

Як показав структурний аналіз [6], на Східномолодівській площі у *верхньому базогенному підкомплексі* прогностичні нетрадиційні пастки приурочені до гребеневої частини еродованого Охтирського виступу кристалічного фундаменту (ВКФ) і прилягають до опущеного крила палеокрайового розламу. Безпосередньо на докембрійському ложе у вигляді геміантиклінального підняття розміщується девонська підсольова прогностична структурно-стратиграфічна пастка. Припускаємо, що з її зовнішнім контуром, по якому зафіксоване виклинювання або тектонічне екранування підсольових девонських теригенів, співвідноситься межа простягання палеокрайового розламу до моменту руйнування гребеневої частини ВКФ [6, рис. 4], тобто вона буде дещо зсунута на південь. Натомість прогностична пастка олістостром-клиноформного типу вже матиме чіткий боковий контакт із сучасним трасуванням шва ДДР, бо вона виникла як через змивання продуктів ерозії з гребеневої частини Охтирського ВКФ, так і внаслідок руйнування стрімкого схилу палеокрайового розламу (каменепаді, обвали, зсуви). Олістостром-клино-

формна та структурно-стратиграфічна парагенетичні пастки в апікальних своїх частинах можуть з'єднатися в єдиний складно побудований природний резервуар, що матиме спільну якісну латеральну нижньосольову покрішку та один докембрійський боковий екран [6, рис. 4]. Рекомендована свердловина А-1 [5, рис. 4] розкриє, за підрахунками автора, можливий продуктивний розріз потужністю до 500 м в інтервалі глибин 3 500–4 200 м. Складатиметься він з осадових порід підсольового девону та зі схилових утворень, що його перекривають. Колектори тут будуть змішаного типу – порові та кавернозно-тріщинні. Під час вивчення виявленого масивного покладу основні труднощі будуть пов'язані з визначенням межі його продуктивності на критичному напрямі складно побудованої пастки, бо схиловий та тектонічно екранований резервуари (з яких вона складається) у плані між собою майже не зіставляються.

На Східномолдовській площі *парагенетично* з нетрадиційними пастками в БК₂, але вже на піднятому в межах північного плеча блоці ДФ формується в апікальній його частині розущільнений розріз *нижнього базогенного підкомплексу* хухрянського (жильного) типу [4]. За докембрійським структурним планом цей розріз приурочений до зони *дилатансії на перехресті* між північним крайовим внутрішньокоровим скидом [6], який на глибині з'єднується із Шовним мантійним розламом та глибинним протерозойським ортогональним Ворсклянським розламом. Промислову продуктивність цієї складної природоламної тріщинуватої зони (ПЗТ), важливу роль у формуванні якої відіграють тектонічні тріщини та кліважі течії, розривання чи сколювання, уже доведено бурінням. Так, у зоні замикання Охтирського ВКФ на рубежі осадовий чохол – докембрійський цоколь, де кора вивітрювання докембрію була змита й використана, зокрема, на формування Східномолдовської схилової пастки, припливи вуглеводнів у БК₁ розкрито свердловинами 1, 5, 6, 9-Хухрянські, 2, 3-Чернечинські та 442-Журавницька [4, рис. 1]. Ними пройдено товщини ДФ від близько 100 м (сверд. 9-Хухрянська) до більш ніж 400 м (сверд. 6-Хухрянська та 2, 3-Чернечинські). На жаль, лише у випадку зі свердловиною 1-Хухрянська вдалося достеменно з'ясувати, з яких порід отримано припливи вуглеводнів. Так за даними термодобітометрії визначено, що продуктивними тут були два інтервали – 3 204–3 206 та 3 257–3 272 м. Перший співвідноситься з відкладами осадового чохла, а другий – ДФ. У свердловині на 10-міліметровому штуцері дебіт нафти становив 58 м³/добу, а газу – 69,1 тис. м³/добу. Цікаво, що всі продуктивні свердловини Хухрянського пошукового полігону розміщені в склепінній частині північного замикання Охтирського ВКФ, де стратоізогіпсами показано [6, рис. 4] можливе розміщення гребню ВКФ до його ерозії.

На відміну від юліївської штокверкової (трубоподібної) зони неоднорідності, для Східномолдовської площі характерні стрімко нахилені жильні тріщинуваті зони [3, рис. 2], товщини яких можуть змінюватися від одиниць до десятків і навіть сотень метрів. Флюїдопровідні канали глибинних вуглеводнів тут будуть пов'язані, як уважає автор, зі східчастими, гіллястими та сітчастими формами жильних тіл. У розглядуваній складній зоні дилатансії, яка сформувалася на тлі високоамплітудних тектонічних рухів (на відміну від ПЗТ на Північноюліївській площі), потужності міграційної напруги ВВ-флюїдів могло бути досить, щоб проврати не тільки вертикальний опір кристалічних порід ДФ, але й оса-

дового чохла. Для такого диз'юнктивного середовища характерні численні мікро- та макротріщини, дрібні та великі розлами, катаклаз і брекчіювання порід. До того ж тут зона дезінтеграції ДФ пов'язана з породами, найсприятливішими для формування тектонічної тріщинуватості, бо вони представлені смугастою текстурою мігматитів і плагіомігматитів. Порооди з такою текстурою в процесі їх дезінтеграції втрачають переважну частину своєї міцності й під час удару розсипаються в жорстку. Таким чином, на Східномолдовській площі *уникнули дегазації* лише ділянки з надійно ізольованими тупиковими пастками в БК₁ чи якісними герметичними пастками з єдиною для масивного покладу ідеальною девонською соляною покрішкою в БК₂. Нагадаю, що в другій статті циклу вже наведено докази щодо досить молодого віку цих покладів, бо давні навряд чи збереглися вцілілими.

Поряд з тектонічною тріщинуватістю провідну роль у формуванні в ДФ вторинних колекторів відігравав і метасоматоз, що відбувався здебільшого на тлі жильної гідротермальної мінералізації під час ендегенного вилуговування корінних порід. Породоформувальна здатність гідротермальних і метасоматичних процесів в умовах низькотемпературних вадозних розчинів залежить від гідродинаміки підземних вод, хімічного складу мінеральних розчинів, фільтрувальних властивостей та речовинного складу вмісних порід. Усе це сприяло зональності метасоматитів, яка виникла за відносно вузького інтервалу температур, тисків та ідентичного речовинного складу розчинів. Для метасоматитів характерна гранобластова структура й масивні та сланцюваті текстури. ПЗТ, безумовно, зазнала складного просторово-часового розвитку, що характеризувався кількарізними етапами тектонічної активізації. Тому формування та переформування тріщинно-поро-кавернозної матриці вторинних колекторів відбувалося впродовж тривалого часу. До того ж метасоматоз не тільки поліпшує міжзернову та каверно-тріщинну матрицю колекторів у флюїдопроникних природних резервуарах, але й на стадії аргілізації (заміна алюмосилікатів мінералами групи каолінітів) сприяє формуванню локальних флюїдотривів. Тож варто врахувати, що ВРР можуть контролюватися як щільними породами ДФ, так і глинистими метасоматичними утвореннями.

На Східномолдовській площі ПЗТ вивчатимуть пошуковою свердловиною А-1 [5, рис. 4] зі складною конструкцією стовбура. Таким чином, у БК₁ поклад шукатимуть, як і на Північноюліївській площі, не точковим способом з традиційним вертикальним бурінням, і навіть не за допомогою субгоризонтального стовбура, який у діапазоні 100–500 м підсіче всі можливі стрімко похилені канали підтікання глибинних ВВ-флюїдів, а “пошуковим ковшем”, де за допомогою розсічок вдасться активізувати фрекінг-процес і створити *проникну матрицю ДФ*, складену як старими, так і новоутвореними тріщинами, об'єм яких може сягати 2 000–3 000×50 м³ і навіть більше, якщо задіяти надпотужні гідророзриви [9] з дальшою фіксацією порожнинного тріщинного простору за допомогою піскоструминних технологій. До того ж у свердловині А-1 базовий гіпсометричний рівень об'ємного (зокрема й штучного) розущільнення ДФ буде в середньому на 500–700 м нижче від вибоїв вертикальних стовбурів свердловин, пробурених на Хухрянському пошуковому полігоні. Тому вірогідність *відкриття тут покладу* (порівняно з пошуком за допомогою вертикального стовбура) *збільшиться*

в рази. Це істотно компенсує певну невизначеність під час картування прогнозних пасток у ДФ.

Отже, на цій площі, по-перше, уже виявлено вуглеводневу сировину в БК; по-друге, запропоновано пробурити свердловини зі складним субгоризонтальним стовбуром, який розкриє шуканий поклад по нормалі до його простягання і, по-третє, виявлений свердловиною в ДФ порожнинний простір із застосуванням фрекінг-процесу стане проникнішим та розуцільненішим. Усе це сприятиме тому, що пошуковий ризик відкриття тут одного чи навіть декількох нових покладів зійде нанівець. Водночас виконання цих ГРР пов'язане із загрозою порушити екологічні вимоги. Тому було б доцільно одержати дозвіл на дослідні роботи щодо застосування електро-пропелентної технології, яка, на відміну від фрекінг-процесу, не загрожує довкіллю. Нині важко достовірно оцінити ресурсний потенціал Східномолодівського пошукового об'єкта, але він, на думку автора, навряд чи буде меншим, ніж на Північноюліївській площі.

Висновки

1. На початку 2016 року барель нафти став коштувати менше 20 доларів, хоча 10 років тому його вартість становила понад 140 доларів. Відомо, що як стрімке падіння, так і зростання цін регулюють світові гравці нафтового ринку ОПЕК (а зараз і США, які почали продавати дешевий сланцевий газ) залежно від розв'язання конкретних цільових геополітичних та економічних проблем. Тож, щоб Україна стала активним суб'єктом світової економіки, потрібно щонайменше втілити в життя вищерозглянутий проект з освоєння в Східному регіоні нового джерела енергетичних ресурсів – нафтогазового потенціалу базогенного комплексу. Цей та подібні йому пілотні проекти в інших нафтогазонасійних регіонах України суттєво посилять національну економіку та зроблять її незалежною від країн-постачальників енергетичної сировини. А відтак припиняться ганебні відносини з кремлівським агресором у стилі business as usual (анг.) – бізнес не зважаючи ні на що. У противному разі ми ризикуємо перетворитися на failed state (анг.), тобто на країну, державний устрій якої зазнав поразки.

2. Завдяки високій геологічній вивченості надр Східного нафтогазонасійного регіону України вдалося вибрати Північноюліївський та Східномолодівський пріоритетні пілотні об'єкти пошуку родовищ у БК, на яких фактично вже доведено його продуктивність. Тому потрібно врахувати, що нові поклади тут буде виявлено з найменшим пошуковим ризиком. Прирошені на цих об'єктах запаси нафти й газу, як уважає автор, будуть еквівалентні запасам десятків малорозмірних родовищ в осадовому чохлах. Отже пошуки вуглеводнів у БК можуть стати прерогативою не тільки для добувних компаній, а й для влади, яка має забезпечити новий напрям ГРР державним фінансуванням.

3. Виконані роботи на Північноюліївському та Східномолодівському пріоритетних об'єктах пошуку сприятимуть як збільшенню добувних запасів вуглеводнів, так і відпрацюванню потрібних заходів з якісної підготовки в БК нетрадиційних пасток до буріння. Тож буде можливість на практиці уточнити (вибрати) нову ефективну методику пошуково-розвідувальних робіт за допомогою буріння й випробування похило спрямованих свердловин. Причому для інтенсифікації припливів з ПЗТ, зокрема в каналах живлення ВВ-флюїдами лістричного типу (катазона), потрібно застосовувати гідророзрив у поєднанні з електро-пропелентною технологією, яку нині вже освоїла

(за повідомленнями ЗМІ) американська компанія Despoil Technologies LLC. Це не тільки істотно здешевить високу вартість сучасного фрекінг-процесу, що з падінням світових цін на нафту втратив свою рентабельність, а й зробить видобуток вуглеводнів майже екологічно чистим. Тоді не треба буде забруднювати велику кількість води отруйними хімічними сполуками, які можуть просочитися в ґрунтові води, бо в процесі стимуляції штучного порожнинного простору виділятимуться тільки вуглекислий газ, кисень та азот. Було б не зайвим розпочати освоєння й новітніх 3D-технологій, про які йшлося в другій статті. Це дало б змогу за допомогою 3D-принтера унаочнити, зокрема, механізм нафтогазонакопичення на Північноюліївському та Східномолодівському пріоритетних об'єктах пошуку.

4. Підсумовуючи розглянуті в цьому циклі статей проблеми та можливі способи їх розв'язання: особливості нафтогазонакопичення в БК, прогнозовані ознаки будови продуктивних пасток та інші важливі питання вкажемо, що їх вирішення допоможе насамперед вибрати нафтогазоперспективні ПЗТ, пов'язані з катазоною лістричних каналів живлення ВВ-флюїдами й скласти науково обґрунтований проект освоєння нафтогазонасійного потенціалу базогенного комплексу. Застосування нових суперсучасних пошукових та добувних технологій дасть змогу на пріоритетних об'єктах пошуку істотно підвищити ефективність ГРР та впевнено збільшити видобуток вуглеводневої сировини, що створить передумову для широкомасштабного освоєння нафтогазового потенціалу БК у Східному нафтогазонасійному регіоні України. На думку автора, дешеві пропелентні технології (енергія насичення газо-пропеленту) будуть ефективнішими в ПЗТ лістричних каналів живлення докембрію ВВ-флюїдами, ніж в осадовій товщі, бо в цих породах вже є тріщинувата матриця, яку треба лише активізувати (збільшується та взаємно з'єднується проникність тріщин), що стимулюватиме стабільні припливи (можливо з високим дебітом) вуглеводнів. Але щоб на практиці оцінити ефективність цієї суперсучасної технології, потрібно ще до початку пошуково-розвідувальних робіт одержати дозвіл і випробувати її на вже пробурених свердловинах з припливами вуглеводнів (Юліївська, Хухрянська та Чернечинська площі).

5. З огляду на те, що нетрадиційні пастки в БК матимуть складну геологічну будову з невитриманими умовами залягання вуглеводневої сировини, які пов'язані з мінливими (як за падінням, так і за простяганням) параметрами морфології пасток, потрібно запланувати додаткові роботи з дорозвідки та експлуатаційної розвідки цих родовищ. Тоді дорозвідка дасть змогу уточнити будову менш вивчених елементів пастки, а експлуатаційна розвідка – контури продуктивного покладу. Це сприятиме максимальній прибутковості промислової експлуатації родовища. Зазначимо, що подібні роботи з довивчення родовищ в процесі їх експлуатації рекомендують відповідні нормативні документи ГКЗ України для твердих корисних копалин, коли доводиться розв'язувати подібні проблеми. Завершуючи розгляд особливостей освоєння нового напрямку геологорозвідувальних робіт на нафту й газ у Східному нафтогазонасійному регіоні України, ще раз акцентуємо увагу, що за професійного господарювання держава обійдеться без позичальників енергетичної сировини, бо сама може стати її постачальником. Задля втілення в життя розглянутого в цих статтях проекту потрібно подолати недолугу олігархічну модель правління. А відтак збудувати силь-

ну та заможну країну, яку агресивний, брехливий та підлий сусід навряд чи наважиться зруйнувати.

ЛІТЕРАТУРА

1. Євдошук М. І. Ресурсне забезпечення видобутку вуглеводнів України за рахунок малорозмірних родовищ. – К.: Наукова думка, 1997. – 277 с.
2. Лебідь В. П. Обґрунтування пошуку нового типу вуглеводневих пасток//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2007. – № 4. – С. 187–191.
3. Лебідь В. П. Будова вторинних резервуарів та особливості пошуку нафтогазоносних пасток у кристалічному фундаменті на структурах юліївського типу//В. П. Лебідь, О. Ю. Лукін, В. В. Макогон та ін.//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2007. – № 2. – С. 279–287.
4. Лебідь В. П. Аналіз нафтогазопроявів у докембрійському кристалічному фундаменті Дніпровсько-Донецького розсуву з метою прогнозу будови продуктивних пасток//В. П. Лебідь, О. Л. Раковська//Збірник наукових праць УкрДГРІ. – 2014. – № 2. – С. 61–75.
5. Лебідь В. П. Особливості пошуку вуглеводнів у нижньому нафтогазоносному комплексі для різних субрегіонів Дніпровсько-Донецького розсуву. Стаття 3. Особливості пошуку вуглеводнів на плечах Дніпровсько-Донецького розсуву//Мінеральні ресурси України. – 2016. – № 2. – С. 34–41.
6. Лебідь В. П. Облямування схилів виступів фундаменту – перспективний об'єкт пошуку вуглеводнів на Роменсько-Охтирській ділянці//Геолог України. – 2010. – № 3. – С. 49–56.
7. Лебідь В. П. Аналогове моделювання – основний принцип прогнозу продуктивності нижнього нафтогазоносного комплексу Дніпровсько-Донецького розсуву//Нафтогазова галузь України. – 2015. – № 6. – С. 3–6.
8. Лебідь В. П. Про особливості освоєння нового напрямку геологорозвідувальних робіт у Східному регіоні України. Стаття 1. Об'єктивні складності картування базового комплексу//Мінеральні ресурси України. – 2016. – № 3. – С. 22–28.
9. Яковлев С. О. Визначені еколого-геологічні ризики впливу видобутку сланцевого газу в нафтогазоносних басейнах України//Мінеральні ресурси України. – 2014. – № 2. – С. 34–42.

REFERENCES

1. Yevdoshchuk M. I. Source of hydrocarbon through Ukraine pin-point deposits. – Kyiv: Naukova dumka, 1997. – 277 p. (In Ukrainian).
2. Lebid V. P. Justification search for a new type of hydrocarbon traps//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI – 2007. – № 4. – P. 187–191. (In Ukrainian).
3. Lebid V. P. Secondary structure features of reservoirs and finding oil and gas traps in the crystalline basement structures on Iuliivskoho type//V. P. Lebid, O. Yu. Lukin, V. V. Makohon ta in.//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI. – 2007. – № 2. – P. 279–287. (In Ukrainian).
4. Lebid V. P. Analysis of oil and gas show Precambrian crystalline basement of the Dnieper-Donets sliding to forecast the structure of productive traps//V. P. Lebid, O. L. Rakovska//Zbirnyk naukovykh prats UkrDHRI – 2014. – № 2. – P. 61–75. (In Ukrainian).
5. Lebid V. P. Features finding hydrocarbons in the lower oil and gas sector for the various sub-Dnieper-Donets sliding. Article 3. Features finding hydrocarbons on the shoulders of the Dnieper-Donets sliding//Mineralni resursy Ukrainy. – 2016. – № 2. – P. 34–41. (In Ukrainian).
6. Lebid V. P. Slopes bordering the basement – a promising object of finding hydrocarbons in Romensko-Okhtyrsk area//Neoloh Ukrainy. – 2010. – № 3. – P. 49–56. (In Ukrainian).
7. Lebid V. P. Analog Modeling – the basic principle of performance forecast lower gas-oil complex Dnieper-Donets sliding//Naftohazova haluz Ukrainy. – 2015. – № 6. – P. 3–6. (In Ukrainian).
8. Lebid V. P. On peculiarities of development of a new direction of exploration work in the eastern region of Ukraine. Article 1. The objective difficulties of mapping base complex//Mineralni resursy Ukrainy. – 2016. – № 3. – P. 22–28. (In Ukrainian).
9. Yakovliev Ye. O. Designated eco-geological risk of shale gas in oil and gas basins of Ukraine//Mineralni resursy Ukrainy. – 2014. – № 2. – P. 34–42. (In Ukrainian).

Рукопис отримано 5.02.2016.

ДО ВІДОМА АВТОРІВ

МІНЕРАЛЬНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ

З метою подальшого підвищення наукового рейтингу журналу та його дописувачів варто звернути увагу на таке:

1. Обсяг анотації англійською мовою разом з назвою статті, ініціалами та прізвищами всіх авторів має містити мінімум 1000 знаків.

2. Вимоги до анотації англійською мовою: інформативність (відсутність загальних слів); змістовність (відображення основного змісту статті та результатів досліджень); застосування термінології, характерної для іноземних спеціальних текстів; єдність термінології в межах анотації; відсутність повторення відомостей, що містяться в заголовку статті.

3. Прізвища авторів статей надаються в одній з прийнятих міжнародних систем транслітерації (з української — відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 55 від 27.01.2010 “Про впорядкування транслітерації українського алфавіту латиницею”; з російської — відповідно до “Системы транслитерации Библиотеки конгресса США”). Зазначення прізвища в різних системах транслітерації призводить до дублювання профілів (ідентифікаторів) автора в базі даних (профіль створюється автоматично в разі збігу його даних по двох публікаціях).

4. Для повного й коректного створення профілю автора дуже важливо наводити місце його роботи. Дані про публікації автора використовуються для отримання повної інформації щодо наукової діяльності організацій і загалом країни. Застосування в статті офіційної, без скорочень, назви організації англійською мовою запобігатиме втраті статей у системі аналізу організацій та авторів. Бажано вказувати в назві організації її відомство за належністю.

5. В аналітичній системі SCOPUS потрібні пристатейні списки використаної літератури латиницею. Можливості SCOPUS дають змогу проводити такі дослідження: за посиланнями оцінювати значення визнання робіт конкретних авторів, науковий рівень журналів, організацій і країн загалом, визначати актуальність наукових напрямів і проблем. Стаття з представленим списком літератури демонструє професійний кругозір та якісний рівень досліджень її авторів.

6. Правильний опис джерел, на які посилаються автори, є запорукою того, що цитовану публікацію буде враховано в процесі оцінювання наукової діяльності її авторів, а отже, й організації, регіону, країни. За цитуванням журналу визначається його науковий рівень, авторитетність тощо. Тому найважливішими складовими в бібліографічних посиланнях є прізвища авторів і назви журналів. В опис статті треба вносити всіх авторів, не скорочуючи їх кількості. Для уникнення неточностей в ідентифікації авторства й визначення персональних метрик (показників) бібліометрії авторам наукових публікацій необхідно використовувати персональні коди ORCID.

7. Для українсько- та російськомовних статей з журналів, збірників, матеріалів конференцій структура бібліографічного опису така: автори (транслітерація), переклад назви статті англійською мовою, назва джерела (транслітерація), вихідні дані, в дужках — мова оригіналу.

8. Список використаної літератури (References) для SCOPUS та інших закордонних баз даних наводиться повністю окремим блоком, повторюючи список літератури до українсько- та російськомовної частини, незалежно від того, містяться в ньому чи ні іноземні джерела. Якщо в списку є посилання на іноземні публікації, вони повністю повторюються в списку, який створюється в латинському алфавіті.

Подання рукопису статті до редакції супроводжується підписами авторів.