

<https://doi.org/10.15407/ggcm2023.189-190.005>

УДК 553.98.2:551.24:552.5(477/7)

Ярослав ЛАЗАРУК

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

**ПЕРСПЕКТИВИ ВІДКРИТТЯ НА НЕВЕЛИКИХ ГЛИБИНАХ
ГАЗОВИХ РОДОВИЩ У СХІДНІЙ ЧАСТИНІ
ДНІПРОВСЬКО-ДОНЕЦЬКОЇ ЗАПАДИНИ УКРАЇНИ**

Об'єктом досліджень є Устинівська ділянка у північно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини на границі між північним бортом та приосьовою її частиною. Геологічна будова структур ділянки висвітлена з позицій гравітаційного тектогенезу. У відкладах карбону виокремлені два ешелони брахіантиклінальних піднять, генетично пов'язаних з Красноріцьким та Муратівсько-Тубським скидами. Вони виникли в слабколітфікованих товщах в умовах розтягування і швидкого опускання Дніпровсько-Донецького грабена. Сейморозвідкою встановлені сім антикліналей, особливістю яких є орієнтування структур уздовж дугоподібних тектонічних порушень, асиметричність та зміщення склепін з глибиною до південного заходу. За геоморфологічними ознаками річкової долини Сіверського Донця спрогнозоване нове підняття в опущеному блоці Тубського скиду. У Воронівській антикліналі у відкладах башкирського ярусу встановлені три газові поклади. Недалеко розташовані Борівське, Муратівське, Євгеніївське, Краснопопівське та інші газоконденсатні родовища. Тому гравігенні структури Устинівської ділянки є перспективними для відкриття нових родовищ. Перспективні горизонти башкирського ярусу знаходяться на невеликих глибинах: від 2 до 2,5 км. Оцінені нами запаси і ресурси газу Устинівської ділянки становлять відповідно 262 і 2100 млн м³. Надано рекомендації для уточнення форми гравігенних тектонічних порушень та пов'язаних з ними антикліналей. Визначено задачі для деталізаційних сейморозвідувальних робіт і буріння. Запропоновано розташування пошукових та розвідувальних свердловин. Враховуючи зміщення склепін гравігенних структур з глибиною, для розкриття продуктивних пластів в апікальних частинах піднять пропонуємо бурити похило спрямовані свердловини в південно-західному напрямку. Окреслено завдання і для промислового освоєння покладів Воронівської структури.

Ключові слова: перспективи газоносності, Дніпровсько-Донецька западина, гравігенні структури, пастки нафти і газу, запаси вуглеводнів.

Вступ. У Східному нафтогазоносному регіоні зосереджено 82 % промислових запасів нафти і газу та приблизно 80 % їхнього видобутку в Україні (Іванюта, 1998). Регіон володіє ще значними нерозвіданими ресурсами

вуглеводнів – приблизно 42 % від ресурсів України або 2,3 млрд т умовного палива тільки в традиційних пастках, не враховуючи газ центральнобасейнового типу і вугільних пластів (Лукін, 2008). Але зараз в Україні війна. Бойові дії ведуться вже безпосередньо в східній частині Дніпровсько-Донецької западини. Лінія фронту наближається до основного газового родовища держави – Шебелинського. Україна і в мирний час забезпечувала себе газом лише на 75 %, а в часи війни видобуток природного газу зменшився на 15 %.

Після звільнення загарбаних територій перед державою гостро стане питання про швидке нарощування видобутку енергоносіїв. Це можливо за умови відкриття родовищ вуглеводнів на невеликих глибинах, буріння і промислове освоєння яких не потребує багато часу.

Об'єкт досліджень. Однією із перспективних у цьому відношенні є Устинівська ділянка, розташована в північно-східній частині Дніпровсько-Донецької западини в зоні північного крайового розлому поблизу фронту насувних структур дрібної складчастості Донбасу (рис. 1, 2). У тектонічному відношенні Устинівська ділянка належить до Старобільсько-Мілерівської монокліналі, яка є зоною зчленування Воронежського кристалічного масиву та Дніпровсько-Донецького авлакогену.

Мета досліджень полягала в обґрунтуванні перспективних структур для пошуків нових родовищ вуглеводнів у зоні північного крайового розлому Дніпровсько-Донецької западини.

Методи досліджень. Для обґрунтування перспективних об'єктів використані структурно-тектонічний, сейсмоструктурний, кореляційний методи, а також метод аналогій з подібними геологічними об'єктами.

Результати досліджень та їхнє обговорення. *Геологічна характеристика об'єкта досліджень.* На території досліджень встановлені породи докембрійського кристалічного фундаменту, на еродованій поверхні яких з великим стратиграфічним неузгодженням залягають відклади всіх трьох відділів кам'яновугільної системи. На розмитій поверхні світи C_3^1 верхнього карбону із стратиграфічним та кутовим неузгодженням субгоризонтально залягають породи тріасової та крейдової систем, перекриті утвореннями кайнозойської ератеми. Розкрита потужність осадової товщі становить 3500 м. За структурними взаємовідношеннями породних комплексів можна виокремити 4 структурні поверхні: докембрійський, нижньокам'яновугільний, середньокам'яновугільний та мезокайнозойський.

Породи першого структурного поверху представлені гранітами, гранітогнейсами, порфіроподібними гранітами. Верхня частина розрізу еродована й утворює кору вивітрювання фундаменту завтовшки 20–30 м. Складною системою тектонічних порушень докембрійський кристалічний фундамент розбитий на блоки, які поступово занурюються в напрямку складчастого Донбасу під кутами 2–5°. Назагал фундамент є системою витягнутих у субширотному напрямку блоків, обмежених скидами.

До складу нижньокам'яновугільного поверху входять відклади турнейського, візейського та серпуховського (в об'ємі світи C_1^3) ярусів. Відклади турнейського та візейського ярусів складаються з вапняків, які чергуються з аргілітами, алевролітами і пісковиками, а світа C_1^3 представлена товщею аргілітів з проверстками алевролітів, пісковиків та вапняків. Загалом для

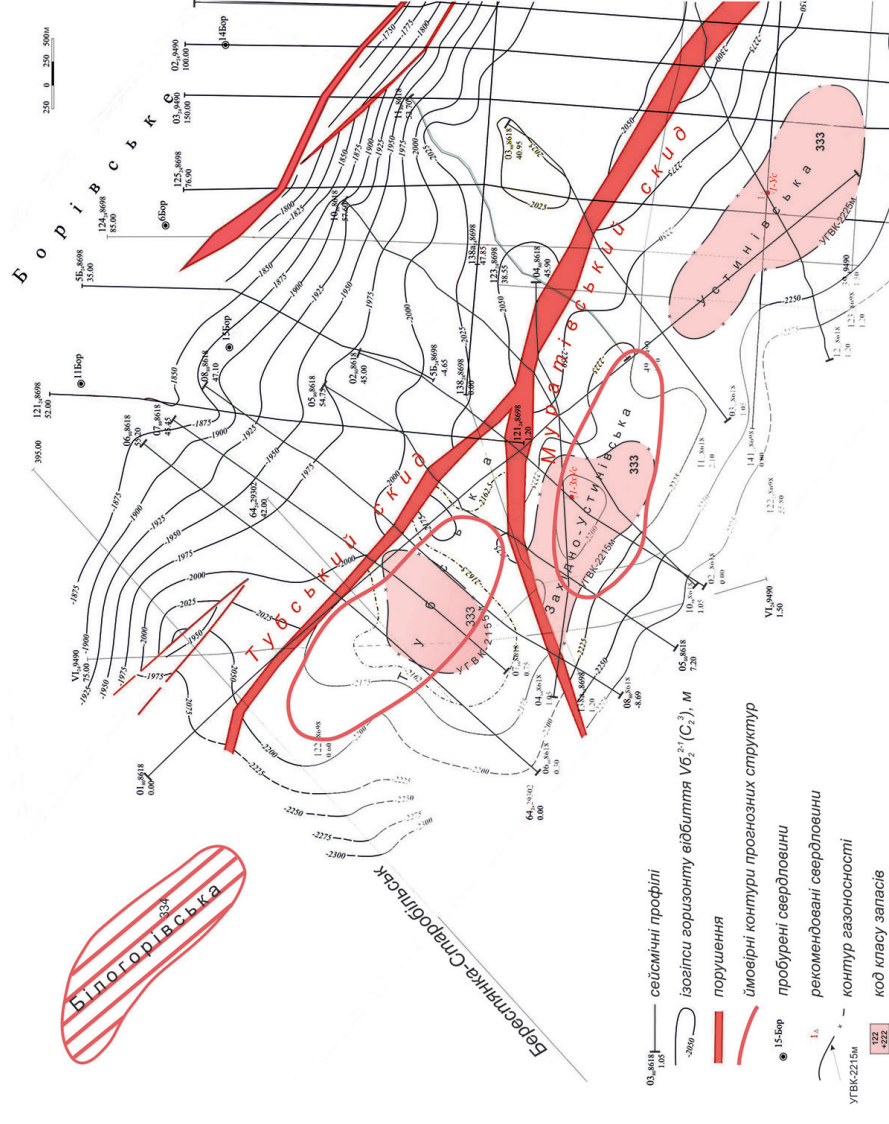


Рис. 2. Перспективні об'єкти другого ешелону Устинівської ділянки, за (Мирошниченко та ін., 2018) зі змінами та доповненнями автора

ранньокам'яновугільного віку характерне накопичення осадів в умовах карбонатної седиментації. Диференціація рухів блоків фундаменту призводила до утворення складного рельєфу дна палеобасейну. Для структурного плану нижнього карбону характерні скиди південно-західного напрямку з кутами падіння 60–80° та амплітудою вертикального зміщення зазвичай 100–150 м, інколи – до 250 м. Більшість диз'юнктивів мають узгоджений з верствами напрямок падіння, хоча трапляються і незгідні скиди. Тектонічні порушення нижньокам'яновугільного поверху успадковані від порушень фундаменту і є їхнім продовженням у породи осадового чохла.

До третього структурного поверху входять відклади верхньої частини серпуховського ярусу нижнього карбону, башкирського та московського ярусів середнього та частини світи C_3^1 верхнього карбону. Вони складені пластами морських та лагунних аргілітів, алевролітів, а також пісковиків з проверстками конгломератів прибережно-морського походження. Серед них залягають пласти органогенних та органогенно-уламкових вапняків. Свідченням прибережно-континентальних умов осадонагромадження у башкирський час є вугільні пласти. Із серпуховського віку рухи по площинах скидів періодично поновлювалися і сприяли зсувним явищам у товщі слабколітфікованих осадів. Утворювалися порушення, дугоподібні як у розрізі, так і в плані. Спочатку кути падіння зсувів були пологі – 20–30°. У процесі накопичення великих мас осадів порушення ставали крутішими, сягаючи в московському ярусі 60–70°. Формувалася система так званих Красноріцьких скидів, які, кулісоподібно зчленовуючись, простягаються вздовж уступу фундаменту. Завдяки сповзанню по дугоподібних поверхнях порушень в опущених блоках формувалися прирозломні структурні носи і навіть антиклінали з крутими південно-західними та пологими північно-східними крилами (Priog & Coleman, 1982). Характерною особливістю цих конседиментаційних плікативних структур є поступове зміщення склепін з глибиною до південного заходу. Так сформувалися пастки Борівського, Східно-Борівського, Капітанівського, Трьохізбенського, Лобачівського, Вергунського та інших родовищ (Бабадаглы и др., 1981).

Четвертий структурний поверх складений відкладами мезозою і кайнозою. Теригенно-вапнякова товща тріасу з великим стратиграфічним та кутовим неузгодженням залягає на розмитій поверхні карбону. Верхньокрейдові відклади трансгресивно залягають на розмитій поверхні тріасу і представлені товщею крейди з тонкими прошарками мергелів. Кайнозойський комплекс порід залягає з кутовим та стратиграфічним неузгодженням на відкладах крейдової системи і представлений глинами, мергелями, кварцовими та кварц-глауконітовими пісками палеогенового, пісками та строкатобарвними глинами неогенового і суглинками та пісками четвертинного віку.

Отже, район досліджень характеризується довгим періодом геологічного розвитку – від нижнього карбону до кайнозою. Особливістю тектоніки є формування над уступами фундаменту дугоподібних зсувів і прилеглих антиклінальних складок в осадовій товщі. З огляду на складну будову зони Красноріцького скиду як у плані, так і в розрізі, зміщення склепін зі збільшенням глибини в південно-західному напрямку, а також враховуючи недостатню кількість пробурених свердловин, зауважимо, що основним методом

вивчення цієї зони є сейсмозвідувальні роботи. Тільки після відпрацювання достатньо щільної мережі профілів можна обґрунтувати пастки для пошукового буріння.

Газоносність. Недалеко від Устинівської ділянки в зоні Красноріцького скиду відкриті газоконденсатні Борівське, Муратівське, Євгеніївське, Краснопопівське та інші родовища. Поклади містяться в пластово-склепінних, частково тектонічно-екранованих пастках. Вони пов'язані з утвореннями башкирського та московського ярусів. Теригенні пласти-колектори представлені переважно пісковиками, рідше – алевролітами з середніми та задовільними колекторськими властивостями. Покришками покладів слугують пачки аргілітів.

Родовища добре вивчені сейсмозвідувальними роботами та бурінням, їхні поклади тривалий час перебувають у промисловій розробці. Найближчими до Устинівської ділянки є Борівське і Муратівське родовища.

Поклади Борівського родовища пов'язані з пластами пісковиків башкирського ярусу середнього карбону на глибинах 1420–1970 м (продуктивні горизонти Б-1, Б-2, Б-3, Б-4, Б-5, Б-6, Б-7, Б-8, Б-9) та серпуховського ярусу нижнього карбону С-6 на глибинах 2740–2760 м (рис. 3). Пастки вуглеводнів

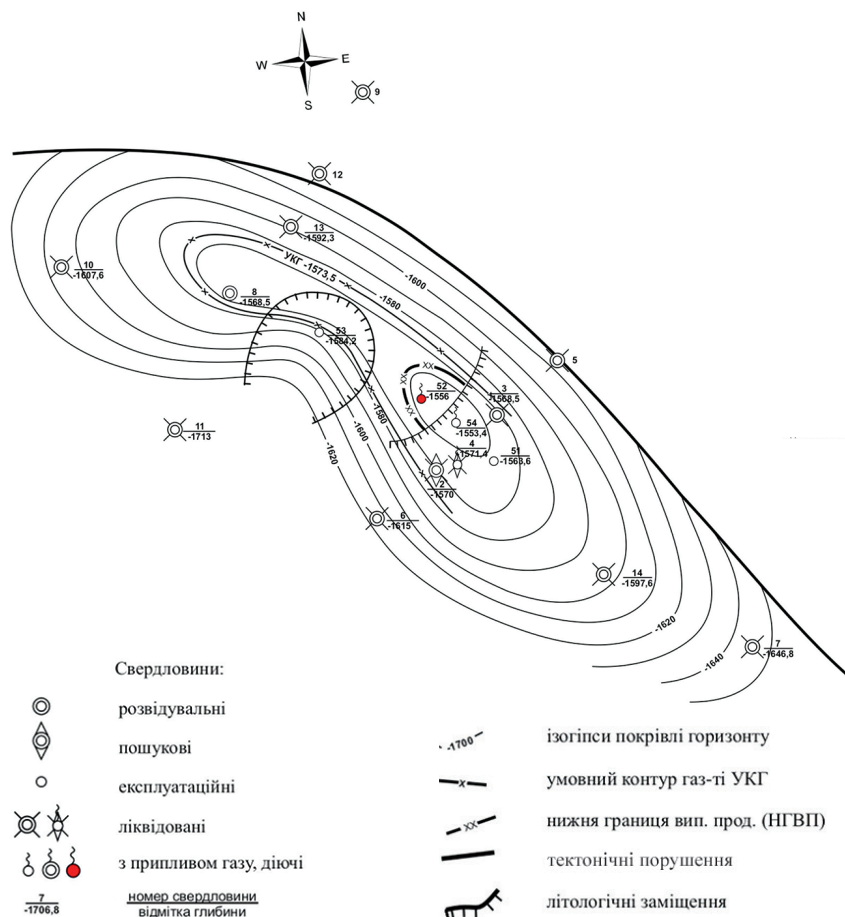


Рис. 3. Структурна карта покрівлі горизонту Б-6 Борівського родовища (Сьомін та ін., 2016)

переважно пластові склепінні, літологічно ($C_{2в}$) та тектонічно (C_{1s}) екрановані. Висоти покладів коливаються в межах 18–35 м. Найвищими колекторськими властивостями володіють продуктивні горизонти Б-2 та Б-6, у яких відкрита пористість становить 17–20 %. Задовільна пористість (10–13 %) характерна для глибших горизонтів башкирського та серпуховського ярусів (горизонти Б-3, Б-4, Б-5, Б-7, Б-8, Б-9, С-6). Відповідно змінюється з глибиною і проникність: від 122–158 мД у верхніх пластах до 8,5–16,5 мД – у нижніх. Абсолютно вільні дебїти природного газу під час випробування свердловин становили від 171 до 466 тис. м³/добу з горизонтів Б-2, Б-3, Б-6 та від 7 до 43 тис. м³/добу з горизонтах Б-7, Б-9, С-6.

Промислові припливи природного газу та конденсату на Муратівському родовищі пов'язані з пластами теригенних порід башкирського ярусу середнього карбону (продуктивні горизонти Б-11, Б-8, Б-6, Б-7) та у відкладах серпуховського ярусу нижнього карбону (пласти карбонатних порід) горизонт С-5. Пастки вуглеводнів переважно пластові склепінні, тектонічно екрановані та літологічно обмежені. Висоти покладів родовища досягають 60 м. Колекторські властивості пісковиків і алевролітів подібні до властивостей колекторів Борівського родовища. Абсолютно вільний дебїт газу отриманий з горизонту Б-11 у свердловині 5 на рівні 786 тис. м³/добу, з інших горизонтів припливи значно менші – 12,9–95,1 тис. м³/добу.

Обґрунтування перспективних об'єктів. На Устинівській ділянці, яка на південному сході межує з описаними родовищами, сейсмозвідувальними роботами (Мирошниченко та ін., 2018) встановлені два ешелони антиклінальних складок, генетично пов'язаних з системою Красноріцьких скидів. Перша з них складається з чотирьох невеликих антикліналей Воронівського, Аеропортівського і Борівського піднять, які простягаються низкою північно-західного напрямку в опущеному блоці основного Красноріцького скиду (див. рис. 1). На північно-західній антикліналі Воронівського підняття пробурена св. 1-Воронівська. Газоносними в ній виявилися горизонти Б-8 і Б-9. Найближчим у розрізі до згаданих горизонтів є горизонт відбиття Vb_2^{2-1} , приурочений до продуктивного горизонту Б-7 (приблизно на глибині 1785 м у свердловині 1-Воронівська), тому прийmemo його за базовий і розглядатимемо геологічну будову території досліджень по горизонту відбиття Vb_2^{2-1} . Розломи фундаменту Аеропортівсько-Воронівської зони назагал прямолінійні, дніпровсько-донецького простягання. В осадовому чохлі над ними сформувалися два дугоподібні гравігенні скиди з генетично пов'язаними з ними прирозломними антикліналями. У північно-західній частині ділянки простежуються два такі скиди. Один з них облямовує Борівську та Воронівську антикліналі (на рис. 1 зображена лише західна частина гравігенних дислокацій), другий – Аеропортівську брахіантиклінальну складку. Остання має типову для гравігенних структур будову: витягнута вздовж дугоподібного скиду прирозломна антикліналь з ундуляцією склепіння. Будова Борівсько-Воронівської групи складок складніша, оскільки не всі частини антикліналі простягаються вздовж дугоподібного розлому: східне підняття Воронівської структури суттєво зміщене на південь від розлому. Поясненням цього факту може бути ймовірний дугоподібний антитетичний розлом з північним падінням, який простягається вздовж крил Воронівських піднять та західної перикліналі

Борівської структури. Часові розрізи в цьому перетині відсутні, тому аргументувати антитетичний розлом фактичним матеріалом не маємо змоги, можемо тільки передбачити його існування з теоретичних позицій формування гравігенних дислокацій.

До другого ешелону структур належить Устинівсько-Західно-Устинівсько-Тубська група складок (див. рис. 2), яка розташована на південний захід від Борівсько-Воронівсько-Аеропортівського ешелону структур і паралельна з ним. Із південною гілкою Муратівського дугоподібного скиду пов'язані Устинівська і Західно-Устинівська структури, витягнуті вздовж цього порушення. Сейсмоструктурні побудови Устинівської і Західно-Устинівської структур видаються достатньо об'єктивними, за винятком «втикання» північно-західної перикліналі останньої в порушення. Найімовірніше, між Західно-Устинівською структурою і порушенням є неглибокий прогин. Проте дислокація апікальних частини Устинівської і Західно-Устинівської структур, виокремлена за сейсмоструктурними побудовами, особливих заперечень не викликає.

Складніше із Тубською структурою, приуроченою до Тубського скиду. Насторожує орієнтування структури, довга вісь якої простягається перпендикулярно до скиду, з яким вона має бути генетично пов'язана. Нам видається, що, як і всі структури зони Красноріцьких скидів, Тубська структура простягається вздовж однойменного скиду, проте недостатня кількість сейсмопрофілів у північно-західній частині Тубської структури, а також складні поверхневі умови для виконання сейсморозвідувальних робіт (болотиста заплава ріки Сіверський Донець) не дають змоги аргументувати таке припущення фактичними матеріалами. Імовірно, що Тубський скид з низкою прирозломних піднять простягається далі на північний захід на невивчену ділянку, яка простежується вздовж долини ріки аж до Лисичанська і Северодонецька. Це узгоджується з відомим твердженням про контроль річкових долин тектонічними порушеннями (Товстюк та ін., 2014). Цілком можливо, що вигин старого русла Сіверського Донця може бути пов'язаний з дугоподібним Тубським скидом (рис. 4). Отже, Тубська структура може мати вигляд, зображений на рис. 2. З викладених позицій ще одна антикліналь, назвемо її Білогорівською (заштрихована), прогнозується на північному заході другого ешелону складок. Вона простягається вздовж південно-західної околиці населеного пункту Борівське. Поверхневі умови тут цілком прийнятні для виконання сейсморозвідувальних робіт. Зауважимо, що Красноріцький скид з серією піднять першого ешелону теж може продовжуватися на північний захід під Северодонецьком до околиць Рубіжного.

Оцінка запасів і ресурсів газу. Запаси і ресурси газу Устинівської ділянки ми підраховали об'ємним методом (Рудько та ін., 2016). Моделі покладів для оцінки запасів і ресурсів газу Борівсько-Воронівсько-Аеропортівського ешелону структур зображені на рис. 1. В ешелон потрапляє західна перикліналь Борівського родовища із свердловиною 10-Борівська. У Державному балансі корисних копалин України, геолого-економічній оцінці родовища, проєктах його розробки в районі згаданої свердловини поклади газу відсутні. З іншого боку, є інформація про те, що при випробуванні в колоні з інтервалу глибин 1925–1918 м у нижній частині горизонту Б-9 отримано приплив газу дебітом 12,1 тис. м³/добу на 3,15-мм діафрагмі. За даними ГДС, у присклепінній

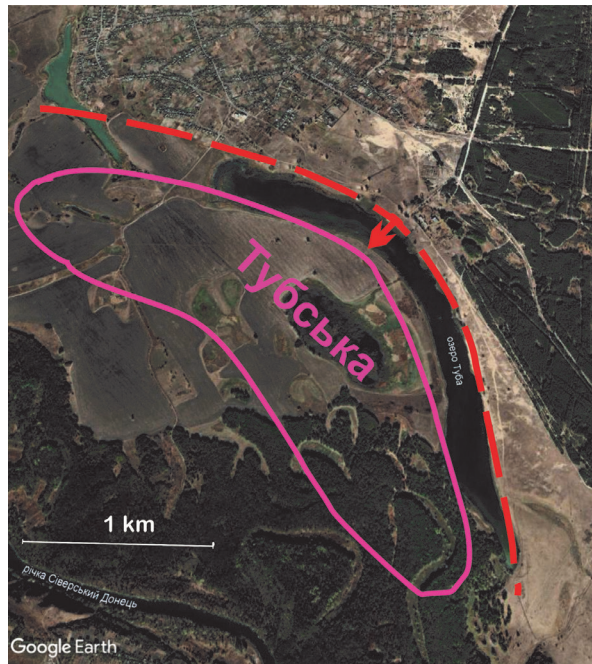


Рис. 4. Вигин старого русла р. Сіверський Донець, пов'язаний з дугоподібним Тубським скидом, і прогнозна Тубська антикліналь. Фото з Google, інтерпретація автора

частині родовища в районі св. 8-Борівська згаданий продуктивний пласт заглинизований, а у розрізі св. 1-Воронівська – обводнений. Подібна ситуація і з пластом у середній частині горизонту Б-5, з якого у св. 10-Борівська з інтервалу 1596–1591 м отримано приплив газу дебітом 7,6 тис. м³/добу на 2,9-мм діафрагмі. Актів випробування згаданих об'єктів немає, хоч каротажна характеристика пластів виглядає продуктивною. Імовірно, що в часи випробування свердловини 10-Борівська такі дебіти не вважали промисловими, тому ці два можливі поклади ніде не фігурують. За наявної інформації можна допустити два літологічно екрановані газові поклади в горизонтах Б-9 і Б-5 на західній перикліналі Борівського родовища з нижньою границею встановленої продуктивності (НГВП) по підшвах продуктивних пластів і літологічним екраном, який проведено посередині відстані між свердловинами 8- та 10-Борівська. Підрахункові параметри визначені за даними свердловини 10-Борівська. Відповідно до «Інструкції з класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр» (1998 р.) запаси газу належать до попередньо розвіданих запасів за кодами класів 122+222. Вони становлять 219 млн м³ газу. Крім того, у приконтатній зоні покладу нараховані попередньо розвідані запаси газу з невизначеним промисловим значенням за кодом класу 332 у кількості 29 млн м³.

На північно-західному склепінні Воронівського родовища ми порахували запаси газу горизонтів Б-8 і Б-9. НГВП визначені по підшвах продуктивних пластів, контури покладів прийняті однаковими, ефективні товщини, пористість і газонасиченість – за даними ГДС св. 1-Воронівська. Це попередньо розвідані запаси за кодами класів 122+222, які становлять 14 млн м³.

Нижче, під НГВП на товщину випробуваного інтервалу горизонту Б-9 (5,2 м) оцінені попередньо розвідані запаси за кодом класу 332 у сумі 33 млн м³. А ще нижче, до замикання пастки на Красноріцький скид (максимально можлива величина пастки) порашовані перспективні ресурси газу за кодом класу 333 горизонтів Б-8 і Б-9, а також горизонту Б-7, продуктивного за даними ГДС, у кількості 89 млн м³. На південно-східному склепінні Воронівської структури можна говорити лише про перспективні ресурси газу, які обліковуються за кодом класу 333. Продуктивні горизонти і їхні підрахункові параметри взяті за аналогією зі свердловиною 1-Воронівська. Перспективні ресурси газу на склепінні ми оцінили у 80 млн м³.

Аеропортівська структура як за походженням, так і за будовою є аналогом Воронівської і теж складається з двох склепінь. Підрахункові параметри для них теж прийняті за аналогією з параметрами Воронівського родовища. Більшим за розміром є північно-західне склепіння. Його перспективні ресурси оцінені в 140 млн м³, а меншого, південно-східного склепіння – 61 млн м³.

Для групи прирозломних структур Муратівського і Тубського скидів можемо оцінювати лише перспективні ресурси, оскільки пробурених свердловин тут немає (див. рис. 2). За геологічний аналог для визначення перспективних горизонтів і підрахункових параметрів ми вибрали Воронівське родовище. Для трьох структур, виокремлених сейсморозвідкою: Устинівської, Західно-Устинівської і Тубської, ми нарахували перспективні ресурси газу горизонтів Б-7, Б-8 і Б-9 у кількостях відповідно 446, 332 і 528 млн м³. Для Сєвєродонецької складки, яка не підтверджена геофізичними методами досліджень, ми порашували прогнозні ресурси за кодом класу 334. Вони дорівнюють 396 млн м³.

Отже, усього в межах Устинівської ділянки можливі попередньо розвідані запаси газу за кодами класів 122+222 у кількості 233 млн м³, попередньо розвідані запаси газу з невизначеним промисловим значенням за кодом класу 332 – 29 млн м³, перспективні ресурси за кодом класу 333 – 1705 млн м³, прогнозні ресурси за кодом класу 334 – 396 млн м³. Це достатньо великий потенціал з огляду на невеликі глибини його залягання – до 2400 м.

Задачі для подальших геологорозвідувальних робіт. Сейсморозвідувальними роботами необхідно уточнити структурні побудови Західно-Устинівської антикліналі щодо її орієнтування вздовж дугоподібного порушення, без замикання на Муратівський скид. Також слід уточнити структурні побудови Тубської антикліналі, звернувши увагу на її орієнтування вздовж дугоподібного порушення. Провести сейсмо- і гравірозвідувальні роботи та виконати структурні побудови на північно-західному продовженні Устинівсько-Західно-Устинівсько-Тубської структурної лінії з метою оконтурювання прогнозованого Білогорівського підняття.

Окреслено задачі для пошукового і розвідувального буріння:

– перші три незалежні пошукові свердловини 1-Аеропортівська, 1-Устинівська, 1-Західно-Устинівська пробурити в апікальних частинах однойменних структур. Рішення про розташування пошукової свердловини на Тубській структурі прийняти після уточнення структурних побудов;

– пошукові незалежні свердловини другої черги 2-Воронівська і 2-Аеропортівська пробурити в апікальних частинах однойменних склепінь. Врахо-

вучачи зміщення склепінь гравітаційних структур з глибиною, для розкриття продуктивних пластів в апікальних частинах піднять рекомендуємо бурити похило спрямовані свердловини в південно-західному напрямку;

– розвідувальну свердловину 3-Воронівська пробурити на південно-східній перикліналі основного підняття на крок буріння з розрахунком розкриття продуктивних пластів у точці, яка на карті горизонту відбиття Vb_2^{2-1} відповідає абсолютній відмітці –1710,8 м. Розвідувальну свердловину 4-Воронівська пробурити на 250 м на південь від свердловини 10-Борівська на крок буріння на ізогіпсі –1700 м.

Задачі для дослідно-промислової експлуатації і розробки покладів. Після облаштування свердловини 1-Воронівська запустити в дослідно-промислову розробку поклади горизонтів Б-8 і Б-9 єдиним експлуатаційним об'єктом. Після завершення видобутку запасів газу перевести свердловину на експлуатацію прогнозного покладу горизонту Б-7.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Геологічну будову структур Устинівської ділянки висвітлено з позицій гравітаційного тектогенезу. Виокремлено два ешелони брахіантиклінальних піднять, генетично пов'язаних з Красноріцьким та Муратівсько-Тубським скидами. За геоморфологічними ознаками річкової долини спрогнозовано нове підняття на північно-західному продовженні Муратівсько-Тубського скиду.

2. Оцінені нами запаси і ресурси газу Устинівської ділянки становлять відповідно 262 та 2100 млн м³.

3. Надано рекомендації для уточнення форми тектонічних порушень та пов'язаних з ними антикліналей. Визначено задачі для деталізаційних сейсморозвідувальних робіт і буріння. Запропоновано розташування пошукових та розвідувальних свердловин. Враховуючи зміщення склепінь гравітаційних структур з глибиною, для розкриття продуктивних пластів в апікальних частинах піднять рекомендоване буріння похило спрямованих свердловин у південно-західному напрямку. Визначено задачі для промислового освоєння покладів Воронівської структури.

Бабадаглы, В. А., Лазарук, Я. Г., Кучерук, Е. В., & Кельбас, Б. И. (1981). Особенности геологического строения зоны мелкой складчатости Северного Донбасса. *Геология нефти и газа, 1*, 34–39.

Іванюта, М. М. (Ред.). (1998). *Атлас родовищ нафти і газу України* (Т. 1). Львів: Центр Європи.

Лазарук, Я. Г., & Крейденков, В. Г. (1995). Новий тип пасток вуглеводнів у відкладах карбону Дніпровсько-Донецької западини. *Мінеральні ресурси України, 3–4*, 42–46.

Лукін, О. (2008). Вуглеводневий потенціал надр України та основні напрями його освоєння. *Вісник Національної академії наук України, 4*, 56–67.

Мирошніченко, Р., Полохов, В., & Бородулін, Є. (2018). *Звіт про результати сейсморозвідувальних робіт 2D на Устинівській ділянці Северодонецької площі*. Придніпровська геофізична розвідувальна експедиція ДГП «Укргеофізика». Ново-московськ.

Рудько Г. І., Ляху, М. В., Ловинюков, В. І., Багнюк, М. М., & Григіль, В. Г. (2016). *Підрахунок запасів нафти і газу*. Київ: Букрек.

Сьомін, О., Аксьонов, В., & Письменний, І. (2016). *Уточнений проєкт промислової розробки Борівського газоконденсатного родовища: звіт про науково-дослідну роботу*. УкрНДІГаз ПАТ «УкрГазвидобування». Харків.

- Товстюк, З. М., Єфіменко, Т. А., & Тітаренко, О. В. (2014). Новітня розломно-блокова тектоніка Дніпровсько-Донецької западини. *Український журнал дистанційного зондування Землі*, 2, 4–13.
- Prior, D. B., & Coleman, J. M. (1982). Active slides and flows in underconsolidated marine sediments on the slopes of the Mississippi delta. In S. Saxov & J. K. Nieuwenhuis (Eds.), *Marine slides and other mass movements* (pp. 21–49). New York: Plenum press. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3362-3_3

Стаття надійшла:
16.01.2023 р.

Yaroslav LAZARUK

Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals
of National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv, Ukraine,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

PROSPECTS OF DISCOVERY OF GAS DEPOSITS AT SHALLO DEPTHS IN THE EAST OF THE DNIPRO-DONETS BASIN OF UKRAINE

The object of research was the Ustynivka area, which is located in the north-eastern part of the Dnipro-Donets basin on the border between the northern board and axial part of the region.

The geological structure of the area is illuminated from positions of gravitational tectogenesis. Two echelons of brachianticlinal uplifts, genetically related to the Krasnoritsk and Muratove-Tuba discharges, have been identified in the Carboniferous deposits. They were formed in nonconsolidated strata under conditions of stretching and rapid lowering of the Dnipro-Donets graben. Seismic surveys have revealed seven anticlines. Their feature is the orientation of structures along arcuate tectonic faults, asymmetry and displacement of anticlines with a depth to the southwest. According to the geomorphological features of the river valley of the Siverskyi Donets, a new uplift is predicted in the lowered block of the Tuba fault.

In the Voronove anticline, three gas deposits have been established in the Bashkirian stratum. Nearby are Borivske, Muratove, Yevgeniivka, Krasnopopivka and other gas-condensate fields. Therefore, the gravigenic structures of the Ustynivka area are promising for the discovery of new deposits. Promising horizons of the Bashkirian stratum are at shallow depths: from 2 to 2.5 km. Our estimated gas reserves and resources of the Ustynivka area are 262 and 2100 million m³, respectively.

Recommendations are given to clarify the form of gravigenic tectonic faults and related anticlines. The tasks for detailed seismic surveys and drilling are defined. The location of exploration and prospecting boreholes is proposed. Considering the displacement of the vaults of gravigenic structures with depth, to open the productive stratum in the apical parts of the uplifts, we recommend drilling inclined boreholes in the southwestern direction. Tasks for industrial development of deposits of Voronove structure are defined.

Keywords: gas-bearing prospects, Dnipro-Donets basin, gravitational structures, oil and gas traps, hydrocarbon reserves.