

В. Г. Верховцев, М. І. Євдощук, В. П. Ключко, П. Я. Максимчук,
академік НАН України І. І. Чебаненко, Н. В. Задорожна

Нафтогазоносність Приазовської частини південного схилу Українського щита: напрями пошуків, перспективи приросту запасів та відкриття нових родовищ

The geological structure, petroleum potential, and searching prospects of hydrocarbons in the margin of the near-Azov part of the southern slope of the Ukrainian shield are analyzed. By the results of neotectonic studies, the neotectonic structural position of the Priazovskoe gas field is determined, and new prospective areas within the surrounding territory are proposed.

Приазовська частина південного схилу Українського щита (УЩ) має відносно просту будову, однією з основних рис якої є полого моноклінальне занурення дорифейського фундаменту від 200–300 м до 2,5–3 км. Альпійський осадовий комплекс розташований безпосередньо на поверхні фундаменту. Лише в південних, найбільш занурених частинах, локально спостерігаються осадові утворення доальпійських епох. На півночі району на фоні моноклінального занурення фундаменту та крейдово-палеогенового осадового покриву простежуються слабо виражені флексури, виступи, депресії та локальні підняття, які відображені в поверхні фундаменту і нижніх горизонтах чохла. Найпівденніша частина ускладнена субширотними порушеннями, що зумовлюють ступінчасті (обернено-ступінчасті) занурення фундаменту і нарощування розрізу чохла за рахунок нижньої частини. Складчастість альпійського чохла на моноклінальному схилі слабка. Тут є невеликі похилі підняття, які проявлені тільки в низах розрізу та пов'язані з локальними малоамплітудними блоковими переміщеннями або рельєфом доальпійської основи. Складчастість чохла має перервний характер платформного типу. Посилення процесів дислокації відзначено в пізньоальпійському, кампанському, маастрихтському часах, у пізньому еоцені й олігоцені, в передчокрацький час [1–5].

Ступінь вивченості нафтогазоносності території невисокий і доведено промислову газоносність у межах українського сектора тільки неогенових відкладів (Приазовське родовище; рис. 1). Відзначалися нафтогазопрояви при проходці палеогенових, крейдових, пермсько-тріасових відкладів, з якими пов'язуються перспективи пошуків. Передбачається, що нафтогазові скупчення тут можуть бути приурочені до малоамплітудних складок, різних літолого-стратиграфічних пасток у крейдовій і палеогеновій частинах розрізу, а також у докембрійських утвореннях кори вивітрювання і зонах тектонітів фундаменту. На півдні родовища на кристалічних породах залягають карбонатно-теригенні утворення крейди. На північ розвинуті переважно теригенні олігоценові, неогенові та антропогенові відклади (відповідно до 120, 150 і 15 м). Неогенові горизонти утворюють пологу монокліналь з нахилом 1,5–2 м/км на південь, у межах флексурних перегинів — до 4–5 м/км. Поверхня фундаменту і низи осадового чохла ускладнені розривами: Приазовським, Георгіївським та ін. Промислова газоносність пов'язана з сарматською товщею чорних глин з прошарками і лінзами сірих алевролітів, пісків, пісковиків. Колектор поровий. Поклади пластові, літологічно обмежені.

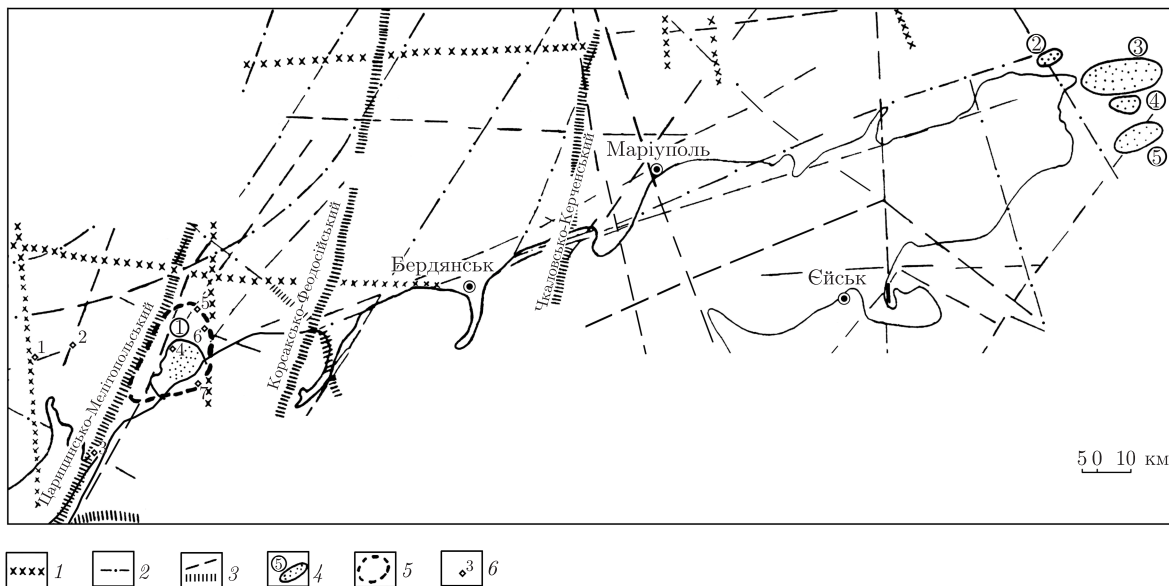


Рис. 1. Карта нафтогазового потенціалу Приазовської частини південного схилу Українського щита (з використанням матеріалів П. Я. Максимчука [3]):

1 — зони розломів по поверхні Мохо, за даними ГСЗ; 2 — надглибинні розломи, за даними ГСЗ; 3 — регіональні розломи за геолого-геофізичними матеріалами; 4 — газові родовища (цифри в кружках): 1 — Приазовське, 2 — Тузлівське, 3 — Синявське, 4 — Обухівське, 5 — Азовське; 5 — перспективна на пошуки нафти і газу в породах чохла і фундаменту з позицій розломно-блокової тектоніки Приазовська зона; 6 — проєкні свердловини: 1 — Акимівська-2, 2 — Акимівська-1, 3 — Федотівська, 4 — Приазовська, 5 — Ботівська-1, 6 — Ботівська-2, 7 — Приазовська-морська-1

Початкові запаси газу становили 2,26 млрд м³. Газ приурочений до двох глинисто-піщаних горизонтів — НС-1 і НС-2, відповідно поблизу покрівлі і підшви нижньосарматських утворень. Мінімальні глибини залягання покрівлі горизонтів становлять 88 і 115 м. Газоносні пласти на півдні родовища виклинюються на абсолютних позначках — 128 м (НС-1) і — 142 м (НС-2). Висота газових покладів 50–64 м. Пачки мають тонкошарувату будову до 0,6–3,2 м завтовшки, а глинистих розділів між ними — 1,6–7 м. Біля північної і східної меж газоносності спостерігаються газоводонасичені ділянки, що є свідченням просочування води з області живлення і можливої наявності гідродинамічного екрану. Обидва горизонти продуктивні на всій площі родовища. Найбільші товщини газонасичених колекторів характерні для центру родовища. Розробку покладів розпочато в 1936 р. і припинено в 1962 р. [1–4]. У російському секторі відкрито кілька газових родовищ (Азовське, Синявське, Кущівське, Тузлівське, Самбекське, Ростовське тощо). Азовське родовище розташоване у найбільш піднятій частині Ростовського виступу (РВ УЩ). Архей-протерозойський фундамент розкритий свердловинами на глибинах 360–400 м. Він ускладнений порушеннями, які обмежують горсто- та грабеноподібні блоки, перекриті карбонатно-теригенними відкладами мезокайнозою. У склепінні структури докембрійські утворення перекриті палеогеновими. Продуктивними горизонтами є: 1 — нижня крейда, 2 — сеноман, 3 — турон-нижній сантон, 4 — верхній сантон, а також верхня частина порід фундаменту та низи палеогену. Найдавнішими утвореннями, з яких одержані припливи газу, є тріщинуваті граніти, гранітогнейси, амфіболіти, піддані процесам вивітрювання (рис. 2.1.8 у [4]). При сукупному випробуванні фундаменту й палеоцену одержано до 24 тис. м³/доб. газу, промисловий приплив тільки

з порід фундаменту становив 9 тис. м³/доб. У будові Синявського родовища (північний схил РВ) приймають участь неоген-четвертинні, палеогенові, крейдові та архей-протерозойські утворення (останні розкриті від поверхні фундаменту лише на глибину 5–13 м). Газоносні нижній і середній еоцен. Глибина залягання продуктивного пласта 228–329,5 м (див. рис. 2.1.6 у [4]). Газонасичена площа 442,3 км². Газовий поклад — структурно-літологічний. Встановлено, як і на Азовському родовищі, наявність гелію (середній вміст — 0,05%). Випробувань порід фундаменту не було, як і розкриття на значну глибину. Визначення гелію насторожувало, але в 1965 р. пошуками вуглеводнів (ВВ) у фундаменті могли займатись тільки далеко від УЩ. На південному схилі РВ відкрито Кушівське родовище, де, поряд з іншими, промислово-газоносні також і породи фундаменту. До глибини 1550 м розкриті відклади Q-N₁²; P₃-N₁¹; P₂; P₁; K₂; K₁ та утворення фундаменту.

Автори монографії [4], зокрема В. П. Ключко, проаналізували результати буріння на родовищах російського сектора і дійшли таких висновків: 1) встановлено поклади на малих глибинах (360–400 м), у тому числі у фундаменті, що практично знімало усі перепони на шляху пошуку ВВ на глибинах, навіть значно менших 500 м (!); 2) визначено колектори на малих глибинах залягання поверхні фундаменту як в осадовій товщі, так і в самому фундаменті; 3) кількість виявленого гелію становила промислові кондиції, що, за І. І. Потаповим та В. П. Щербаковим (1981 р.), свідчить про можливість генерації ВВ з більш глибоких горизонтів фундаменту. На жаль, докембрій не був об'єктом цілеспрямованих пошуків ВВ. Тільки в окремих свердловинах розкривалися (лише до 100 м) породи фундаменту. На стадії розробки родовища фундамент залишився недорозвіданим і невивченим у нафтогазоносному відношенні. Не було оцінено роль розломно-блокової тектоніки, прямих і нетрадиційних методів пошуків ВВ в умовах малих глибин. Звідсіля, був відсутній і підрахунок запасів газу в породах фундаменту.

У першій програмі вивчення нафтогазоносності кристалічного фундаменту в Україні (Дніпровсько-Донецька западина (ДДЗ) — В. Б. Порфір'єв та ін., 1975 р.) передбачалося розпочати пошуки на малих і великих глибинах його залягання. В 1982 р. ними ж було обгрунтовано буріння в Охтирському нафтогазопромисловому районі ДДЗ з позицій неорганічного синтезу нафти і газу, де у 1985 р. і було отримано промислові припливи ВВ (Хухринська площа). У 1994 р. Є. С. Дворянин, В. П. Ключко підняли проблему освоєння малих глибин на всій території нафтогазоносних регіонів України. На прикладі відкриттів покладів ВВ на Північному борту ДДЗ у породах фундаменту і осадового чохла в умовах економічної кризи (з 1992 р.) постала нагальна проблема пошуків на невеликих глибинах не лише на Північному, а й Південному борті ДДЗ, Волино-Поділлі та Північному борті Азово-Чорноморського прогину. Для цільового дослідження цих тектонічних елементів необхідно було скласти “Комплексну програму вивчення нафтогазоносності малих глибин України” з тим, щоб найближчим часом розпочати її реалізацію. У 1996 р. великий загін провідних фахівців опублікував монографію “Нафтогазоносний потенціал Північного борту Дніпровсько-Донецької западини”. Результати робіт і пропозиції на подальші ГРР на нафту і газ по Північному борту ДДЗ дозволили вважати цю працю і як “Комплексну програму вивчення нафтогазоносності малих глибин Північного борту ДДЗ”, що визначило напрям ГРР на багато років наперед. Зараз є негайна потреба у подальших роботах на Північному борту ДДЗ та початку пошуків ВВ в умовах малих глибин усіх бортових зон нафтогазоносних западин України. Це б допомогло згодом розгорнути поряд з освоєнням глибокостанурених продуктивних горизонтів чохла, дослідження неантиклінальних і нетрадиційних об'єктів та маловивчених територій малих глибин, які мають свої певні переваги: невеликі глибини за-

лягання нафтогазоносних горизонтів, що дає змогу використовувати наявне устаткування, матеріали та технології; нескладні гірничо-геологічні умови для буріння свердловин і виконання геофізичних робіт; наявність прямих ознак нафтогазоносності не лише осадового чохла, а й порід фундаменту.

Розміщення родовищ ВВ регіону тісно пов'язано з розломною тектонікою. Регіональні розломи (і супроводжуючі їх локальні) обумовили тектонічну зональність структур. Місцеві розриви ускладнюють будову окремих складок, сприяючи утворенню внутрішньопластових тріщин і поліпшуючи колекторські властивості порід. Прогнозування нафтогазоносності і успіхи пошуків істотно залежать від точності трасування розломів і розшифровки механізму формування структур, що утворюються в зонах їх динамічного впливу. На думку дослідників [1, 2, 5 та ін.], у формуванні пасток і насиченні їх ВВ вирішальну роль зіграв новітній етап розвитку розломів та утворення при їхньому сприянні локальних структур. Пошуки ВВ на основі неотектонічних досліджень базуються на картуванні й виявленні взаємин таких параметрів: наявність лінеаментів від регіонального до локального рівнів, що утворюють вузли перетину; наявність локальних, у більшості позитивних кільцевих структур (КС), насамперед успадкованого, неуспадкованого та проміжного типів; збіг з КС аномалій підвищених (зрідка знижених) значень сумарних амплітуд вертикальних новітніх рухів. Відомі родовища розміщені у вузлах перетину лінеаментних зон (або в межах області їхнього безпосереднього впливу) субширотного і північно-східного напрямів, що “накриваються” або “тяжіють” до КС та збігаються з аномальними значеннями сумарних амплітуд новітніх рухів. При цьому чітко розрізняються між собою ділянки, перспективні на виявлення нафти або газу: якщо перші розміщені у центрі інтенсивно роздроблених і активно підіймаючихся КС, то інші — по периферії таких структур або в більш “спокійних” умовах (зниження сумарних амплітуд). Важливо, що ці закономірності зберігаються при проведенні досліджень як на регіональному, так і на локальному рівнях. Зокрема, понад 60% Приазовського родовища потрапляє в межі КС № 1 успадкованого типу, яка з усіх боків обмежена лінеаментними зонами (див. рис. 1 у роботі [2]). У сумарних амплітудах четвертинних рухів їй відповідає область знижених значень (5–25 м), причому максимальні відзначаються по периферії. Таким чином, усі неотектонічні критерії “спрацювали” тут на регіональному рівні. Це явище відзначається і на локальному рівні. Додатково (у зв'язку з відкриттям родовищ ВВ у роздроблених породах фундаменту) ми спробували виявити зони таких порід, для чого використовували такі критерії: наявність багатокomпонентних (за внутрішньою будовою) лінеаментних зон або їхніх окремих ділянок з підвищеним “вмістом” елементарних лінеаментів; прояв диференційованих по площі порівняно інтенсивних новітніх рухів; як правило, до цих самих ділянок приурочені периферійні частини КС. Усього встановлено 17 таких зон, які за механізмом прикладення тектонічних сил становлять: 5 — зони розтягання, 4 — стиску і 8 — сковзання (здвигу, зрізу, сколювання). Природно, найбільш порушеними є ділянки накладення цих зон одна на одну (див. рис. 2 у роботі [2]).

Тектонічні фактори не дають підстав для прогнозування в межах досліджуваної території значних родовищ в осадовому чохлі. В той же час відкриття Приазовського та інших родовищ ВВ свідчить про можливу наявність неантиклінальних пасток в чохлі і нетрадиційних у фундаменті. Встановлені зони розуцільнень у багатьох нафтогазоносних областях на великих глибинах від поверхні фундаменту і кори вивітрювання свідчать про самостійність нового нафтогазоносного поверху, який розташований нижче поверхні гетерогенного фундаменту. В цьому регіоні, де є широкий фронт пошуків покладів ВВ в осадовій товщі крейди-неогену, подібні поверхи докрейдового фундаменту також можуть бути пошуко-

вим об'єктом. Необхідне виконання пошукових робіт, обстеження зон регіональних розломів, особливо субширотного орієнтування, вузлів їх перетину з розривами інших напрямів, в першу чергу субмеридіальних. Розкриття і вивчення докрейдового фундаменту повинно здійснюватися в комплексі з вирішенням основного завдання ГГР на нафту і газ — пошуків родовищ в осадовому чохлаі. Перспективними є такі напрями робіт по фундаменту: 1) пошуки нафти і газу у верхній частині фундаменту на площах з виявленими покладами ВВ у осадовому чохлаі; 2) пошуки в товщі порід фундаменту; 3) пошуки ВВ на трасах регіональних глибинних розломів і їх перетинах в породах осадового чохла і фундаменту. Відносно рекомендацій з напрямів, об'єктів пошуку ВВ та місць розташування свердловин у межах досліджуваної території: — пропонується провести пошук ВВ в осадових породах на схід від Приазовського родовища в районі с. Ботієве (автори роботи, а також [1 та ін.]); дослідити, головним чином, неантиклінальні пастки у чохлаі і нетрадиційні у фундаменті: перспективні ділянки виділені західніше с. Приазовське, південніше с. Гамівка, у районі с. Приморський Посад і с. Володимирівка [2]; у межах виділеної перспективної на пошуки ВВ при комплексному вивченні порід чохла і фундаменту Приазовської зони з метою дослідження Приазовського розлому і перетинів його з субширотними розривами здійснити буріння трьох свердловин Акимівської, Приазовської (на родовищі) і Федотівської (на косі чи на структурі [4]) та виконати сейсморозвідувальні роботи на південь і схід від Приазовського родовища (на суходолі і в акваторії Азовського моря) [3]; викладений матеріал дозволяє конкретизувати раніше зроблені нами рекомендації [2–4 тощо] і визначити ділянки, найбільш перспективні для проведення подальших пошуків з пропозиціями місць розташування свердловин (їх проектна глибина від 1000 до 3000 м, з них не менш 500 м по породах фундаменту, що дозволить вивчити можливу нафтогазоносність неогену, майкопу, нижньої крейди і тріщинуватих порід фундаменту з корою вивітрювання), що ми вважаємо одним з основних результатів виконаного дослідження.

1. *Атлас родовищ нафти і газу України.* – Т. 5: Південний нафтогазоносний регіон / Під ред. М. М. Іванюти, В. О. Федішина, Б. І. Денеги, Ю. О. Арсірія, Я. Г. Лазарука. – Львів: Центр Європи, 1998. – 226 с.
2. *Верховцев В. Г., Задорожна Н. В., Верховцева О. В.* Особливості розвідки газових покладів на малих глибинах на основі неотектонічних досліджень (на прикладі Приазовського родовища) // *Тектоніка і стратиграфія.* – 2005. – Вип. 34. – С. 56–66.
3. *Нафтогазоперспективні об'єкти України.* Науково-практичні основи пошуків вуглеводнів в Азовському морі / П. Ф. Гожик, І. І. Чебаненко, В. О. Краюшкин та ін. – Київ: ПП “ЕКМО”, 2006. – 340 с.
4. *Нефтегазоносный потенциал акватории Азовского моря / Є. М. Довжок, Б. О. Бялюк, В. П. Клочко, И. И. Чебаненко, П. Ф. Шпак и др.:* Нефтегазоносный потенциал акваторий Черного и Азовского морей. – Т. 1. – Киев: Укр. нефтегаз. ин-т, 1995. – 166 с.
5. *Палиенко В. П.* Новейшая геодинамика и ее отражение в рельефе Украины. – Киев: Наук. думка, 1992. – 116 с.