

ЗАГАЛЬНА ТА ІСТОРИЧНА ГЕОЛОГІЯ

УДК 551.7+556.3:553.98 (477.9)

Н. Жабіна, д-р геол. наук
Інститут геологічних наук НАН України
вул. О. Гончара, 55-б, м. Київ, 01022, Україна
E-mail: zhabinanatalia@gmail.com

О. Анікєєва, канд. геол. наук
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03020, Україна
E-mail: geolena@ukr.net

І. Колодій, канд. геол. наук
Інститут геології та геохімії горючих копалин НАН України
вул. Наукова, 3-а, м. Львів, Україна
E-mail: ivannakolodiy@gmail.com

Л. Мінтузова, канд. геол. наук
Львівське відділення УкрДГРІ, м. Львів, Україна
E-mail: luda_mint@mail.ru

НОВІ ДАНІ ПРО СТРАТИГРАФІЮ ВІДКЛАДІВ ТА ГІДРОГЕОХІМІЧНІ УМОВИ ПРАДНІПРОВСЬКОЇ ПЛОЩІ (ПІВНІЧНО-ЗАХІДНИЙ ШЕЛЬФ ЧОРНОГО МОРЯ)

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. О.М. Іванік)

Представлено результати довивчення та ретроспективного аналізу матеріалів буріння параметричної свердловини Прадніпровська-2. Проведені дослідження стратиграфії, мікрофаціальне та мікропалеонтологічне вивчення керну свердловини. Також проаналізовані гідрогеохімічні та газогідрогеохімічні (за складом водорозчинених газів і тиском насичення) показники нафтогазоносності.

У досліджуваному розрізі у відкладах, які вважаються титонськими, встановлено порушення послідовності розрізу і виявлено наявність порід, що містять численні планктонні форамініфери нижньо-верхньокрейдового (альб-сеноманського) віку. Довивчення розрізу та аналіз стратиграфічного поширення визначеної фауни показали, що у нижній частині розкрито не відклади титону, а зону тектонічних порушень, у якій приймають участь відклади верхньої юри (титону, кімериджу-титону), верхньої юри-нижньої крейди (титону-беріасу) і крейди (альб-сеноману).

Гідрогеохімічні показники і високі значення коефіцієнта гідростатичності свідчать про значну гідрогеологічну закритість надр на Прадніпровській площі. Високоінформативними є водорозчинені гази вуглекислового складу. Висока відносна газонасиченість пластових вод з майкопських відкладів може свідчити про те, що свердловина потрапила за контур газонасиченого пласта. Припливи води, одержані під час випробування нижньокрейдових відкладів, та вуглекислий склад розчиненого газу можуть свідчити про перспективність нижньокрейдових відкладів. Проте, для отримання надійних числових значень окремих показників під час випробування водонасичених об'єктів необхідно отримати якісні проби пластової води.

Отримані результати досліджень стратиграфії та гідрогеології відкладів, розкритих на Прадніпровській площі, вказують на доцільність продовження геолого-пошукових робіт на схилі Східноєвропейської платформи, де, крім Прадніпровського, визначена група перспективних підняття за гідрогеологічними особливостями: Тендрівське, Дністровське, Скадовське, та можуть сприяти при плануванні та проведенні цих робіт.

Ключові слова: верхня юра, крейда, майкоп, тектонічні порушення, гідрогеохімічні показники, водорозчинені гази, Причорноморський нафтогазоносний басейн.

Вступ. Прадніпровська площа розташована в північно-західній частині Чорного моря в межах Причорноморського водонапірного нафтогазоносного басейну. У тектонічному плані це зона насуву північно-західної центрокліналі Каркінітсько-Північнокримського крейдово-палеогенового прогину на східну перикліналь Переддобрудзького палеозойсько-юрського прогину (Крилівська депресія). На цій площі прогнозувався поклад вуглекислих. Для оцінки перспектив нафтогазоносності майкопських і неогенових (баденських) відкладів тут була пробурена пошукова випереджуюча свердловина № 1 глибиною 750 м, з метою вивчення геологічної будови та перспектив нафтогазоносності даного району – параметрична свердловина № 2 глибиною 2375 м. Буріння проводилось Чорноморським УРБ ВО "Чорноморнафтогаз". Дослідження матеріалів буріння виконувалось співробітниками ДГП "Кримгеологія", ДАТ "Чорноморнафтогаз", ВО "Чорноморнафтогаз", Української нафтогазової академії, ЦМГГД "Одесморгеологія", УкрДГРІ.

За матеріалами сейсмозондування у зоні параметричного буріння прогнозувалась низка невеликих антиклінальних підняття у відкладах юри та нижньої крейди, на яких виділялись "аномалії типу покладів". Буріння проведено у складній за тектонікою та сейсмогеологічними умовами зоні. Свердловина № 2 пробурена на ділянці, прилеглої до Одеського субмеридіонального та Тендрівського субширотного розломів (рис. 1), у присклепінній частині антиклинального підняття, що простежено за сейсмічними горизонтами, приуроченими до верхньої

юри і подошви нижньої крейди [3]. На глибині 2211 м свердловиною були розкриті відклади, що були віднесені спочатку помилково до палеозойського фундаменту, потім до верхньої юри. У зв'язку з цим буріння свердловини припинили, не досягнувши проектної глибини 3200 м. Прогнози аномалії типу покладів, що ґрунтувались на матеріалах електророзвідки і геохімічної зйомки, не підтвердились.

За даними стратиграфічного вивчення розрізу, розкритого параметричною свердловиною Прадніпровська-2 вперше на Чорному морі розкрито відклади верхньої юри (в інтервалі 2211–2375 м, вибій). Вони представлені вапняками з прошарками мергелів і тонкими проверстками аргілітів. Відклади датовано титоном за форамініферами і молюсками [4, 6]. Вище виділено інтервал нижньої крейди (2121–2211 м): датовані за форамініферами пісковики неокому (інт. 2150–2211 м) і альбські пісковики з прошарками алевролітів і аргілітів (інт. 2121–2150 м). Відклади верхньої крейди і кайнозою, які залягають вище, датовані у більшості за віком фауни. Проте, сантон, кампан, верхній еоцен і олігоцен виділено умовно без літологічного та палеонтологічного обґрунтування, лише на зіставленні з розрізами раніше пробурених сусідніх свердловин за матеріалами ГДС. Верхньокрейдний інтервал (1693–2121 м) розчленовано на відклади сеноману (інт. 2085–2121 м) – вапняки з прошарками мергелів; сантону (інт. 1978–2085 м) – вапняки з прошарками мергелів та глинистих вапняків в подошві; кампану (інт. 1827–1978 м) – перешарування

вапняків, мергелів і глинистих вапняків; маастрихту (інт. 1693–1827 м) – вапняки органогенно–пелітоморфні з прошарками мергелів. У палеоцені (інт. 1468–1693 м) виділено породи монту (інт. 1605–1693 м) та інкерману (інт. 1591–1605 м), складені органогенно–детритовими вапняками з мергелями у підшві монту танетські вапняки та мергелі з прошарками аргілітів і алевролітів (інт. 1468–1591 м). Еоценовий розріз (інт. 777–1468 м) розчленовано на нижній еоцен (інт. 1332–1468 м) – вапнисті аргіліти з поодинокими уламками макрофауни, у верхній частині з проверстками мергелів; середній еоцен (інт. 1180–1332 м) – слюдисті алевроліти; верхній еоцен (інт. 777–1180 м) – перешарування глин і мергелів у верхній частині (158 м). Відклади майкопської серії олігоцену–міоцену (інт. 463–777 м) – глини, у верхній частині з прошарками алевролітів і пісковиків. У неогені виділено породи бадену (інт. 413–463 м) – алевроліти з пропластками глин та вище (12 м) – органогенно–детритові вапняки; нижнього сармату (інт. 347–413 м) – глини; середнього сармату (інт. 227–347 м) – органогенно–детритові, органогенні та глинисті вапняки з прошарками пісків і глин; верхнього сармату (інт. 172–227 м) – глини і піски з детритом макрофауни, з прошарками органогенно–детритових вапняків; меотису (інт. 140–172 м) і понту (інт. 110–140 м) – піски з детритом макрофауни, з прошарками глин та піски кіммерію–куяльнику (інт. 106,5–110 м). Завершується розріз мулом, суглинками та пісками антропогену (інт. 56,5–106,5 м) [4–5, 8] (рис. 2).



Рис. 1. Схема розташування свердловин на Чорноморському шельфі

Отримані нами нові дані показали, що послідовність розрізу, розкритого свердловиною Прудніпровська-2, порушена внаслідок тектонічних процесів. Аналіз гідрогеологічних ознак нафтогазосності дозволив визначити, що нижньокрейдові та майкопські відклади Прудніпровської площі є перспективними на вуглеводні.

Постановка проблеми. В результаті комплексного вивчення матеріалів буріння на Прудніпровській, Безіменній та Одеській площі було підтверджено прогнози сейсморозвідників щодо широкого розповсюдження юрських відкладів у межах північно-західного шельфу Чорного моря. До цього були розкриті утворення середньої юри на Каламітському піднятті (Іллічівська площа) і в межах Крайового уступу (Десантна). Це дозволило прогнозувати широкий розвиток перспективних на вуглеводні юрських відкладів у межах акваторії Чорного моря на схід від Одеського глибинного розлому, який раніше вважався східною межею поширення порід юри. У розкритих буріннях розрізах було виділено титонський і байоський яруси [8]. При довивченні нами матеріалів буріння параметричної свердловини Прудніпровська-2 виявлено, що в інтервалі глибин титонського розрізу містяться породи різного віку – верхньої юри (у тому числі титонські) і крейди (альб-сеноману). Виявлена недостовірність стратиграфічних та структурних побудов за матеріалами сейсморозвідки і не підтвердження прогнозу про наявність пасток на Прудніпровській площі викликають необхідність додаткового літо-

го-стратиграфічного і гідрогеологічного дослідження цих відкладів.

Матеріали та методи. Приз'ясуванні стратиграфічної будови відкладів застосовані методи біостратиграфічного і літологічного вивчення. Проведені мікрофаціальні та мікропалеонтологічні дослідження шліфів з керну параметричної свердловини Прудніпровська-2. Тектонічні порушення послідовності розкритого свердловиною розрізу виявлені в результаті аналізу віку та структурних і текстурних властивостей порід. Датування віку порід здійснено на основі діагностики таксономічного складу комплексів планктонних форамініфер та інтерпретації просторово-часового розподілу планктонних і бентосних форамініфер, визначених у відкладах верхньої юри і крейди. Також проаналізовані гідрогеохімічні та газогідрогеохімічні (за складом водорозчинних газів і тиском насичення) показники нафтогазосності. При дослідженні підземних вод і газів застосовувалися методи хімічного аналізу і газова хроматографія в лабораторії ДАТ "Чорноморнафтогаз". Опрацьована інформація по стратиграфії та гідрогеології, отримана при дослідженні матеріалів буріння на Прудніпровській площі іншими спеціалістами.

Результати досліджень стратиграфії. За результатами попередніх дослідників [3–4, 6, 8], відклади титону, які виділено в інтервалі 2211–2375 м (вибій), представлені сірими вапняками з прошарками мергелів і тонкими проверстками аргілітів. Вапняки біокластичні, детритові, глинисті, різнозернисті, мікритові, приховано-кристалічні, неоднорідні, частково перекристалізовані, містять дрібноалевритовий кластичний матеріал, зерна глауконіту. Ділянками вапняки просочені бітумоїдом.

Відклади датовано титоном на підставі віку бентосних форамініфер і молюсків. Форамініфери діагностовано В.Г. Дулуб, молюски – Р.Й. Лещухом [3, 6–7]. Аналіз стратиграфічного поширення цих фауністичних решток дозволяє уточнити вік порід, що їх містять. Породи в інт. 2370–2375 м датуються пізнім титоном–раннім беріасом за віком асоціації форамініфер (*Rectocyclammina chouberti* Hoff., *Pseudospirocyclina* (?) sp., *Bramkampella* sp. ind.). В інтервалі 2331–2335 м форамініфери, які діагностовано до виду – *Anchispirocyclina* cf. *lusitanica* (Egger), мають поширення від титону до верхнього беріасу. Титонський вік мають породи на глибинах 2265–2272 м, де виявлено верхньоюрські *Epistomina* cf. *stellcostata* Biel. et Poz. і титонські *Belorussiella wolinensis* Biel. Вище, в інтервалі 2233–2242 м, відклади датуються кімеридж-титоном – породи містять комплекс двостулкових молюсків кімериджу-титону – *Pseudolimea alternicosta* (Buvign.), *Aulacomia problematica* (Furl.), *Radulopecten* (*Radulopecten*) *indegucostatus* (Phill.), *Plagiostoma cubanense* (Pchel.), *Chlamys* (*Aequipecten*) *lauriae* (Etall.) і водорості *Clypeina jurassica* Favre (верхня юра–нижня крейда). Породи з верхнього інтервалу 2211–2213 м належать до відкладів нижньої крейди (беріасу): у комплексі форамініфер присутні види титону – *Textula riadensa* Goff., кімериджу-беріасу – *Quinqueloculina podlubiensis* Terest., *Trocholina* cf. *elongata* (Leupold), беріасу – *Textularia notha* Gorb., *Placopsilina neocomica* Bart. et Br., беріасу-валанжину–*Charentia* (?) *evoluta* Gorb., крейди *Spirocyclina choffati* Mun.-Chalm., а також поширені у кімериджі-беріасі представники роду *Anchispirocyclina* і нижньокрейдові *Dyctioconus* sp.

Наші дослідження шліфів з цих глибин показали, що в інтервалі 2265–2272 м породи містять планктонну асоціацію з численних представників *Hedbergella*, поодиноких *Heterohelix* та інших, не визначених до роду. Такі форамініфери не притаманні відкладам верхньої юри, відомі починаючи з нижньої крейди (барем), а найбільш поширені в альбі-сеномані. За даними С.В. Туркевича [4, 6, 8 та ін.], керновий матеріал у цьому інтервалі представлений у нижній частині (1,6 м від верху) і у

верхній (0,5 м від верху) – темно-сірим тріщинуватим вапняком з поодинокими прошарками (під кутом 25–35°) чорного вапнистого аргіліту з дзеркалами ковзання (вапняк біокластичний, різноуламковий, ділянками просякнені бітумінозною речовиною, з субвертикальними тріщинами до 2–3 мм, виповненими грубозернистим кальцитом і перетертим вапнистим матеріалом), у середній частині – вапняком біомікритовим алевритистим з глауконітом, з сильним бітумінозним запахом. Саме у середній частині інтервалу вапняки містять бентосні форамініфери титону і молюски кімериджу-титону.

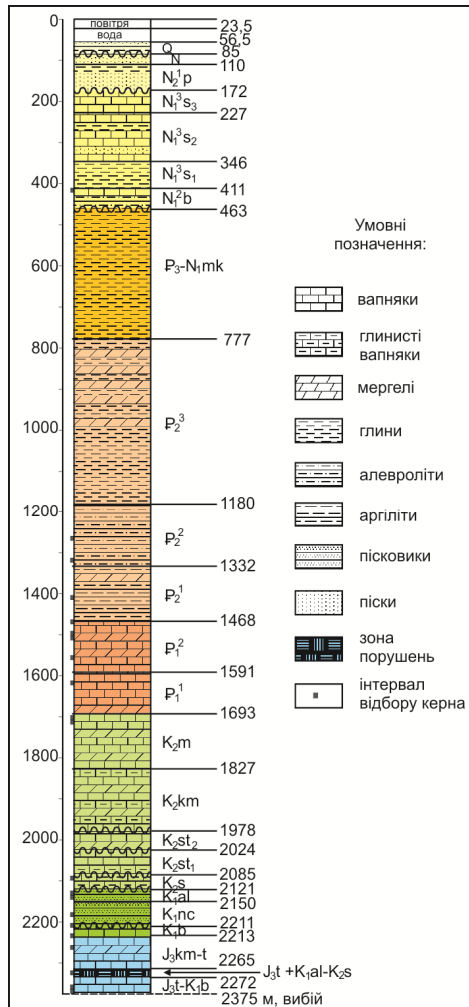


Рис. 2. Розріз свердловини Прадніпровська-2 (за Б.М. Полухтовичем [5], доповнено)

Аналіз літолого-петрографічної характеристики цих відкладів, здійснений Є.В. Туркевичем, показує, що текстурні особливості порід формувались під впливом тектонічних процесів. Глинисті різновиди порід дуже неоднорідні з чітко вираженою перем'ятістю. У вапняках і мергелях відмічається інтенсивна тріщинуватість. Тріщини різноспрямовані, переважно субвертикальні, тонкі (1–3, зрідка до 5 мм), слабо звивисті й уривчасті, виповнені білим мікрокристалічним або грубозернистим кальцитом. Інколи спостерігаються короткі сутури, виповнені глинисто-бітумінозною або глинисто-карбонатною речовиною, по якій розвинуті слабо виражені дзеркала ковзання. Аргіліти містять чітко виражені дзеркала ковзання. У нижній частині розрізу, датованого титоном, породам притаманна інтенсивна тріщинуватість і бітумінозність. Так, у керні з інтервалу 2370–2375 м вапняки та мергелі тріщинуваті, містять прошарки чорних аргілітів з дзеркалами ковзання (контакт чіткий під кутом 35°); в інтервалі 2331–2335 м темно-сірі до чорних мергелі інтенсивно тріщинуваті (тріщини суб-

вертикальні і під кутом 70–75° сутуроподібні з висотою зубів 2–3 мм, виповнені чорною глинисто-карбонатною речовиною з дзеркалами ковзання); в інт. 2233–2242 м вапняки також інтенсивно тріщинуваті.

Отже, за палеонтологічними і літолого-петрографічними даними, свердловина Прадніпровська-2 розкрила на глибинах 2233–2375 м (вибій) тектонічно порушений розріз, у якому породи сильно тріщинуваті, зім'яті, з дзеркалами ковзання і представлені різновіковими утвореннями: у нижній частині (інт. 2370–2375 м і 2331–2335 м) породи мають титон-беріаський вік, вище (2265–2272 м) присутні породи титону і крейди (імовірно, альб-сеноману), у верхній частині (2233–2242 м) породи мають кімеридж-титонський вік. Вище, в інтервалі 2211–2213 м відклади датуються беріасом. Таким чином, послідовність розрізу, розкритого параметричною свердловиною, порушена, у його нижній частині присутні породи верхньої юри, верхньої юри-беріасу, а також утворення крейди (альб-сеноман).

Результати випробування об'єктів на Прадніпровській площі (аналіз ретроспективних даних). У процесі буріння свердловини Прадніпровська-2 за допомогою випробувача пластів на трубах випробувано чотири об'єкти: два – у верхньопалеоценових, один в нижньопалеоценових і один в сеноман-альбських відкладах. Після закінчення буріння в свердловині додатково випробували інтервал 2110–2125 м в нижньокрейдових відкладах (альб-сеноман). У результаті випробування з I об'єкту (інтервал випробування 1468–1510 м, верхній палеоцен) отримали незначний приплив газу дебітом 0,025 тис. м³/добу, при депресії на пласт 8,7 МПа. Пластовий тиск на глибині 1489 м досягав 16,4 МПа. $K_2 (P_{пл}/P_{уз}) = 1,1$; ($P_{пл}$ – пластовий тиск, $P_{уз}$ – умовно гідростатичний тиск). При випробуванні II об'єкту (інтервал випробування 1468–1558 м, верхній палеоцен) отримали фільтрат бурового розчину дебітом 12,6 м³/добу, при депресії на пласт 11,5 МПа. З III об'єкту (інт. 1601–1628 м, нижній палеоцен) отриманий приплив пластової води дебітом 7,9 м³/добу, при депресії на пласт 5,81 МПа. Пластовий тиск на глибині 1614,5 м – 17,75 МПа, $K_2=1,1$. У результаті випробування IV об'єкту в інт. 2117–2150 м (сеноман-нижня крейда) при початковій депресії на пласт 7,0 МПа отриманий приплив пластової води дебітом 7,9 м³/добу з розчинним газом метанового складу: $CH_4-90,68\%$, $C_2H_6^+-4,73\%$, $CO_2-0,29\%$, $N_2-4,3\%$, $C_1/C_2^+-19,1$. Пластовий тиск на глибині 2133,5 м дорівнює 23,9 МПа, $K_2=1,12$. Пластова температура –78°С. Мінералізація приблизно 77 г/л. Після закінчення буріння випробуваний інтервал 2110–2125 м, в нижньокрейдових відкладах, з якого отримали приплив пластової води дебітом 216 м³/добу (густина 1052 кг/м³, мінералізація ~71 г/л). Тиск на глибині 2117,5 м становить 22,21 МПа, $K_2=1,05$. Пласти з добрими емнісофільтратними властивостями пов'язані з пісковиками та піскуватими алевролітами нижньокрейдової базальної пачки і нижньої частини верхнього альбу, а також вулканогенно-кластичними породами середнього і верхнього альбу. Породи-колектори альбських відкладів представлені пісками і алевролітами з відкритою пористістю 3–47%. Їх проникність становить $(0,1-137) 10^{-3} \text{ мкм}^2$ [5].

Колекторські властивості мають органогенні, органогенно-уламкові і пелітоморфні тріщинуваті вапняки титону. В корі вивітрювання верхньоюрських порід за даними ГДС виділений пласт-колектор (інт. 2210,6–2214,6 м) з невизначеним характером насичення. Випробування юрських порід не проводилось.

При випробуванні свердловини Прадніпровська-1 припливи пластових вод з розчинним газом вуглеводневого складу отримано з об'єктів у баденських (інт. 414–419 м) і майкопських відкладах (інт. 552–562 м). З першого інтервалу отримали приплив пластової води дебітом 16 м³/добу з розчинним газом метанового складу, хлоркальцієвого (ХК) типу з мінералізацією 62 г/л,

$M_{62} \frac{Cl99HCO_3 1}{Na82Mg11Ca7}$ газонасиченістю 238 см³/л, відносна газонасиченість $\Gamma 10^3/H = 567$, відношення $\Gamma/\Gamma_{мін} - 0,35$ (Γ – газонасиченість, $\Gamma_{мін}$ – теоретична насиченість води метаном при мінімальній для даної глибини пластовій температурі й гідростатичному тиску). Вміст визначених у воді мікроелементів і мікрокомпонентів складає: йоду – 7,5 мг/л, бром – 114,9 мг/л, амонію – 50,4 мг/л., $Cl/Br - 336$. Пластовий тиск на глибині 416,5 м становить 4,2 МПа, пластова температура на глибині 400 м становить 27°C. $K_2=1,0$.

З другого інтервалу отримали приплив пластової води дебітом 3,7 м³/добу, хлормагнієвого (ХМ) типу з мінералізацією $M_{17} \frac{Cl89SO_4 10HCO_3 1}{Na79Mg15Ca6}$ і розчиним

ним газом метанового складу. Газонасиченість складає 1002 см³/л. Відношення $\Gamma/\Gamma_{мін} - 0,84$, відносна газонасиченість $\Gamma 10^3/H = 1758$.

Гідрогеохімічні та термобаричні показники нафтогазоносності. Пластові води на Прудніпровській структурі відносяться до хлоркальцієвого і хлормагнієвого типів мінералізацією 17-77 г/л. Вмісти мікроелементів пов'язані з мінералізацією вод прямою залежністю. Найбільші вони у водах хлоркальцієвого типу, за винятком бору. Хлормагнієві води збіднені мікроелементами. Відношення Cl/Br , близьке до такого у морської води (244-336). Пластові тиски у випробуваних об'єктах близькі до гідростатичних, або незначно їх перевищують. Відношення $R_{пл}/R_{уг}$ змінюється в межах 1,0 (неогенові відклади в інтервалі 414–419 м) до 1,12 (альбсеноман в інтервалі 2117–2150 м).

За геотермічними параметрами Прудніпровська структура знаходиться в структурно-тектонічній зоні, що характеризується середніми геотермічними градієнтами 25–30°C/км, температури на зрізі –2000 м – 70°C, температури на зрізі –3000 м – 110-115°C. Зниження геотермічної активності простежується і далі на захід в бік Переддобрудзького прогину, де геотермоградієнти зменшуються до 16,5-17,5°C/км, а температура на глибині 2000 м становить 54-56°C [5].

Гідрогеохімічні показники і високі значення $K_2 > 1$ свідчать про значну гідрогеологічну закритість надр на Прудніпровській площі. Газогідрогеохімічні ознаки за складом водорозчинених газів і тиском насичення є досить універсальними. Коефіцієнт насичення води газом визначають відношенням пружності водорозчиненого газу до пластового тиску $R_2/R_{пл}$, або відношенням газонасиченості до глибини залягання $\Gamma \cdot 10^3/H$. Відношення $R_2/R_{пл} > 0,75$, або $\Gamma \cdot 10^3/H \approx 1500-2000$, свідчать про наявність газового покладу, тому можуть бути віднесені до прямих ознак газонафтоносності. Усі інші ознаки є побічними. Звертає увагу висока відносна газонасиченість пластових вод з майкопських відкладів $\Gamma \cdot 10^3/H = 1758$, що може свідчити про те, що свердловина потрапила за контур газонасного пласта. Припливи води, одержані під час випробування нижньокрейдових відкладів, та вуглеводневий склад розчиненого газу можуть свідчити і про перспективність цих відкладів. Проте, для отримання надійних числових значень окремих показників під час випробування водоносних об'єктів необхідно отримати якісні проби пластової води. Це досягається відбором перед взяттям проби певної, наперед розрахованої кількості рідини, аж до досягнення водою постійного хімічного складу. На жаль, в сучасних умовах з водоносних об'єктів, як правило, відбирають неякісні проби, що є сумішами пластових і технічних вод або й тільки технічними водами (фільтрати бурових розчинів, технологічні розчини тощо). Намагання скоротити термін дослідження і випробування непродуктивних об'єктів з метою економії часу не є виправданим, тому що отримання надійних

гідрогеологічних даних може придатися при плануванні подальшої розвідки тієї чи іншої площі. Наразі випробування водоносних пластів носить суто формальний характер. Така практика не сприяє підвищенню ефективності пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ в нафтогазоносних і перспективних регіонах України.

Висновки. Стратиграфічне довивчення розрізу, розкритого параметричною свердловиною на площі Прудніпровська, показало, що у нижній частині розкрито не відклади титону, а зону тектонічних порушень, у якій приймають участь відклади титону-беріасу, титону, кімериджу-титону і альб-сеноману. В результаті аналізу гідрогеохімічних та термобаричних показників нафтогазоносності перспективними на вуглеводневі поклади є нижньокрейдові та майкопські утворення. Серед ознак наявності покладів для Причорноморського водонапірного басейну найбільш універсальними є газогідрогеохімічні (для всіх продуктивних комплексів від N_1 до K_1) – вуглеводневий склад газів. Значення коефіцієнта насиченості води газом $R_2/R_{пл}$ від 0,75 до 1, або $\Gamma \cdot 10^3/H = 1500-2000$, характеризує промислово газонасичені структури, від 0,3 до 0,75 – характеризує продуктивні структури, а на непродуктивних $\leq 0,3$ [2]. Наприклад, звертає на себе увагу доволі високий вміст водорозчиненого газу метанового складу з палеоценових відкладів у св. 19-Тендрівська, де $R_2/R_{пл}$ становить 0,48. Високою є відносна газонасиченість майкопського комплексу на Фланговій (1097–1287 м) та Прудніпровській (567–1758 м) площах [1].

Зважаючи на наведені дані, доцільно продовжити геолого-пошукові роботи на схилі Східноєвропейської платформи, де, крім Прудніпровської, визначена група перспективних піднять за гідрогеологічними особливостями: Тендрівське, Дністровське, Скадовське. Сприяття цим роботам може застосування отриманих нами нових даних по стратиграфії та нафтогазоносності відкладів, розкритих на Прудніпровській площі.

Список використаних джерел

1. Колодій І. В. Прогнозування локалізації вуглеводневих скопчень Причорноморського водонапірного басейну за гідрогеохімічними показниками / І. В. Колодій // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2014. – №1128. – С. 32–36.
2. Колодій І. В. Нафтогазопошукові гідрогеологічні показники акваторії водонапірних басейнів (на прикладі Причорноморського басейну) / І. В. Колодій, М. В. Харченко, П. М. Мельничук // Проблеми нафтогазової промисловості. – 2010. – Вип. 8. – С. 28–34.
3. Коморний А. Ф. Палеозойські відклади північно-західного шельфу Чорного моря / А. Ф. Коморний, Є. П. Ларченков, О. О. Кочерба // Геодинаміка, сейсмічність і нафтегазоносність Чорноморсько-Каспійського регіона. Тезиси докладів на VI Міжнародній конференції "Крим-2005". – Симферополь, 2005. – С. 39–43.
4. Лещук Р. Й. Юрські відклади півдня України / Р. Й. Лещук, В. В. Пермяков, Б. М. Полухтович. – Львів: Євровіт. – 1999. – 336 с.
5. Нафтогазоперспективні об'єкти України. Наукові і практичні основи пошуків вуглеводнів у північно-західному шельфі Чорного моря / П. Ф. Гожик, І. І. Чебаненко, М. І. Євдошук та ін. – Київ-Львів, 2007. – 232 с.
6. Нові матеріали про юрські утворення в акваторії Чорного моря / В. Г. Дулуб, Р. Й. Лещук, П. М. Мельничук та ін. // Тектоніка і нафтегазоносність Азово-Чорноморського регіона в зв'язі з нафтегазоносністю пасивних окраїн континентів: Мат. конф. – Симферополь, 2001. – С. 41–46.
7. Стратиграфія верхнього протерозою та фанерозою України: у двох томах. Т.1: Стратиграфія верхнього протерозою, палеозою та мезозою України / Відп. редактор П.Ф. Гожик. –К.: Логос, 2014. – 636 с.
8. Юрські відклади північно-західного шельфу Чорного моря / В. Г. Дулуб, Р. Й. Лещук, П. М. Мельничук та ін. // Геологія і геохімія горючих копалин. – 1999. – №4. – С. 101–110.

References

1. Kolodiy, I.V. (2014). Expected localization of hydrocarbon deposits of the Black Sea aquiferous basin based on hydrogeochemical indications. *Visnyk KHNУ im. V. N. Karazina*, 1128, 32-36. [in Ukrainian].
2. Kolodiy, I.V., Kharchenko, M.V., Melnychuk, P.M. (2010). Oil-gas prospecting hydrogeological indications of the aquiferous basins (example of Black Sea basin). *Problemi naftogazovoyi promislivosti*, 8, 28-34. [in Ukrainian].
3. Komorniy, A.F., Larchenkov, E.P., Kocherba, O.O. (2005). Paleozoic deposits of the aquatic part of the Black Sea. *Geodinamica sejsmichnosti neftegazonosnost Chornomorsko-Kaspijskogo regiona: Tezisy dokl. VI Mezhdunar. konferentsii*. (pp. 39-43) Simferopol. [in Ukrainian].
4. Leshukh, R.J., Permyakov, V.V., Polukhtovich, B.M. (1999). Jurassic deposits of the South of Ukraine. *Lviv: Eurovit*. [in Ukrainian].

5. Gozhyk, P.F., Chebanenko, I.I., Yevdoschuk, M.I. et al. (2007). Objectives of Ukraine perspective for Oil and Gas. *Scientific and practical bases of hydrocarbon fields prospecting in the Northwestern shelf of the Black Sea*. Kyiv-Lviv. [in Ukrainian].

6. Dulub, V.G., Leshukh, R.J., Melnichuk, P.M., Turkevich, E.V., Polukhtovich, B.M. (2001). New materials on Jurassic deposits of the aquatic part of the Black Sea. In *Tectonica i neftegazonosnost Azovo-*

Chernomorskogo regiona v svyazi s neftegazonosnostju passivnykh okrain kontinentov: Abstracts. (pp. 41-46) Simferopol. [in Ukrainian].

7. Gozhyk, P.F. (Ed.). (2014). *Stratigraphy of Upper Proterozoic and Phanerozoic of Ukraine*. (Vol. 1). Kyiv: Logos. [in Ukrainian].

8. Dulub, V.G., Leshukh, R.J., Melnichuk, P.M., Turkevich, E.V., Polukhtovich, B.M. (1999). Jurassic deposits of the aquatic part of the Black Sea. *Geologia i geokhimiya goryuchich kopalin*, 4, 101-110. [in Ukrainian].

Надійшла до редколегії 01.07.15

N. Zhabina, Dr. Sci. (Geol.)

Institute of Geological Sciences

National Academy of Sciences of Ukraine

55-b Oles Honchar Str., Kyiv, 01022, Ukraine

E-mail: zhabinanatalia@gmail.com

O. Anikeyeva, Cand. Sci. (Geol.)

Institute of Geology

Taras Shevchenko National University of Kyiv

90 Vasylykivska Str., Kyiv, 03022 Ukraine

E-mail: geolena@ukr.net,

I. Kolodiy, Cand. Sci. (Geol.)

Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals

National Academy of Sciences of Ukraine

3-a Naukova Str., Lviv, 79060, Ukraine

E-mail: ivannakolodiy@gmail.com

L. Mintuzova, Cand. Sci. (Geol.)

LB of Ukrainian State Research Institute

E-mail: luda_mint@mail.ru

NEW DATA ON THE STRATIGRAPHY OF DEPOSITS AND HYDROGEOCHEMICAL CONDITIONS OF PRADNIEPER AREA (NORTH-WESTERN PART OF THE BLACK SEA SHELF)

The results of the reomvestogatom study and retrospective analysis of materials of parametric drilling of the Pradniprovka-2 well are represented. Investigations of stratigraphy, microfacial and micropaleontological study of the well have been carried out. The hydrogeochemical and gas-hydrogeochemical indicators (gas composition of water dissolved gases and pressure of saturation) of oil and gas contents are also analyzed.

In the studied section sediments that are treated to be Tithonian some sequence discontinuities were found and the presence of rocks containing numerous planktonic foraminifera of the Lower and Upper Cretaceous (Albian-Cenomanian) were revealed. Additional study of the section and analysis of the stratigraphic distribution of determined does not reveal the Tithonian sediments but indicate the presence of tectonic dislocation zone which comprises Upper Jurassic (Tithonian, Kimmeridge-Tithonian), Upper Jurassic-Lower Cretaceous (Tithonian-Berriasian) and Cretaceous (Albian-Cenomanian) depositions.

The hydrogeochemical evidences and high values of hydrostatic coefficient testify to hydrogeological isolation of the underground levels of the Pradnieper area. Water dissolved gases of hydrocarbon composition are of very informative.

High relative gas saturation of the formation water from the Maikopian sediments may indicate that the well has gone out of the contour of gas-bearing strata. The water inflows produced during the testing of the Lower Cretaceous deposits and hydrocarbon composition of dissolved gas may indicate the prospects of the Lower Cretaceous ones. However, to obtain reliable numerical values of certain parameters during the test of water-bearing objects it is necessary to do qualitative sampling of formation water.

The data on the stratigraphy and hydrogeology of deposits discovered in the Pradnieper area, indicate the necessity in prolongation of geological and exploration work on the slope of the East European Platform where besides Pradnieper uplift a group of prospecting uplifts as to hydrogeological features (Tendrivska, Dniester, Skadovsk) have been revealed and which can be useful at planning and carrying out of exploration works.

Keywords: Upper Jurassic, Cretaceous, Maikopian, tectonic dislocation, hydrogeochemical indicators, water dissolved gases, the Black Sea oil- and -gas-bearing basin.

Н. Жабина, д-р геол. наук

Институт геологических наук НАН Украины

ул. О. Гончара, 55-б, г. Киев, 01022, Украина

E-mail: zhabinanatalia@gmail.com

Е. Анিকেева, канд. геол. наук

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

УНИ "Институт геологии", ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина

E-mail: geolena@ukr.net

И. Колодий, канд. геол. наук

Институт геологии и геохимии горючих ископаемых НАН Украины

ул. Научная, 3-а, г. Львов, 79060, Украина

E-mail: ivannakolodiy@gmail.com

Л. Минтузова, канд. геол. наук

Львовское отделение УкрГГРИ, Львов, Украина

E-mail: luda_mint@mail.ru

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ОТЛОЖЕНИЙ И ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ПРАДНЕПРОВСКОЙ ПЛОЩАДИ (СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ШЕЛЬФ ЧЕРНОГО МОРЯ)

Представлены результаты доизучения и ретроспективного анализа материалов бурения параметрической скважины Праднепровская-2. Проведены стратиграфические, микрофаунистические и микропалеонтологические исследования керна скважины. Также проанализированы гидрогеохимические и газо-гидрогеохимические (по составу растворенных в воде газов и давлению насыщения) показатели нефтегазоносности.

В изученном разрезе в отложениях, которые считаются титонскими, установлено нарушение последовательности разреза и наличие пород, в которых в большом количестве содержатся планктонные фораминиферы нижне-верхнемелового (альб-сеноманского) возраста. Доизучение разреза и анализ стратиграфического распространения микрофаунистических остатков позволили установить, что в нижней части скважиной раскрыты не отложения титона, а зона тектонических нарушений, в которой задействованы отложения верхней юры (титона, киммериджа-титона), верхней юры-нижнего мела (титона-берриаса) и мела (альб-сеномана).

Гидрогеохимические показатели и высокие значения коэффициента гидростатичности свидетельствуют о гидрогеологической закрытости недр на Праднепровской площади. Высокоинформативными являются водорастворенные газы углеводородного состава. Высокая относительная газонасыщенность пластовых вод майкопских отложений может свидетельствовать о том, что скважина попала за контур газоносного пласта. Притоки воды, полученные во время испытания нижнемеловых отложений и углеводородный состав растворенного газа могут свидетельствовать о перспективности нижнемеловых отложений. Однако для получения надежных числовых значений отдельных показателей во время испытания водоносных объектов необходимо получить качественные пробы пластовой воды.

Полученные результаты по стратиграфии и гидрогеологии отложений, раскрытых на Праднепровской площади, свидетельствуют о целесообразности продолжения геолого-поисковых работ на склоне Восточно-Европейской платформы, где, кроме Праднепровского, выявлена группа поднятий, перспективных по гидрогеологическим особенностям (Тендровское, Днестровское, Скадовское), и могут содействовать планированию и проведению этих работ.

Ключевые слова: верхняя юра, мел, майкоп, тектонические нарушения, гидрогеохимические показатели, водорастворенные газы, Причерноморский нефтегазоносный бассейн.