

12. Девис Д. С. Статистический анализ данных в геологии. Пер. с англ. [Текст] / Д. С. Девис. – М. : Недра, 1990. – 319 с.
13. Искенрог К. Г. Геологический факторный анализ [Текст] / К. Г. Искенрог, Д. И. Клован, Р. А. Реймент. – Л. : Недра. 1980. – 223 с.
14. Чомко Д. Ф. Многомерный статистический анализ при исследовании техногенного загрязнения подземных вод [Текст] / Д. Ф. Чомко, И. К. Решетов, Ф. В. Чомко, Р. Ф. Чомко // Геологічний журнал, №2. – 2002. – К. : Вид-во ІГН НАН України. – С. 73–80.
15. Чомко Ф. В. Багатовимірний статистичний аналіз у гідрогеології. Навчальний посібник [Текст] / Ф. В. Чомко, І. К. Решетов, Д. Ф. Чомко, Р. Ф. Чомко. – К. : Видавничий центр Київ. нац. ун-ту. – 2004. – 114 с.

УДК 550.849

Я.С. Шморг, к.геол.н., доцент,
А.В. Карбань, пошукач,
А.С. Ужвенко, зав.лаб.,

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

КОМПЛЕКСНІ ЛІТОЛОГІЧНІ, ГЕОХІМІЧНІ, ПАЛІНОЛОГІЧНІ ТА ВУГЛЕПЕТРОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОСАДОВИХ ПОРОД ОРІЛЬСЬКОЇ ПЛОЩІ

Наведено результати перших наукових робіт з обґрунтування доцільності та методики здійснення пошуків вуглеводнів в колекторах нетрадиційного типу в межах Орільської площі. Результати даних робіт дозволяють, обґрунтувати методику пошуків покладів вуглеводнів в нетрадиційних колекторах та забезпечують нарощування ресурсної бази країни. На основі проведених комплексних геохімічних, літологічних, вуглепетрографічних та палинологічних досліджень визначено ступінь катагенетичних перетворень, встановлено кількість органічної речовини в осадових породах Орільської площі для оцінки перспектив нафтогазоносності, пов'язаної з нетрадиційними колекторами.

Ключові слова: поклади вуглеводнів, термічний індекс перетворень, катагенез, палиноморфи.

Я.С. Шморг, А.В. Карбань, А.С. Ужвенко. КОМПЛЕКСНЫЕ ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И УГЛЕПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД ОРЕЛЬСКОЙ ПЛОЩАДИ. Приведены результаты первых научных работ по определению целесообразности и методики проведения поисков углеводородов в коллекторах нетрадиционного типа в пределах Орельской площади. Результаты этих работ позволят обосновать методику поиска залежей углеводородов в нетрадиционных коллекторах, которые обеспечат увеличение ресурсной базы страны. На основе проведенных комплексных геохимических, литологических, углепетрографических и палинологических исследований определена степень катагенетических преобразований, количественное содержание органического вещества в осадочных породах Орельской площади для оценки перспектив нефтегазоносности, связанной с нетрадиционными коллекторами.

Ключевые слова: залежи углеводородов, термический индекс преобразования, катагенез, палиноморфы.

Вступ. Необхідність збільшення вуглеводневої сировинної бази України стало поштовхом для наукових досліджень нетрадиційних порід-колекторів з встановленням їх генераційних можливостей.

При вирішенні проблеми оцінки перспектив нафтогазоносності глибокозалегаючих відкладів кам'яновугільної системи ДДЗ, які розглядаються як перспективні з точки зору нетрадиційних колекторів, необхідним критерієм є наявність в них достатньої кількості органічної речовини та визначення ступеню катагенезу осадових порід [1,2]. Саме цим визначається актуальність виконаних комплексних досліджень.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Відомо, що для продукування ВВ необхідна достатня зрілість порід та достатня кількість органічної речовини, які використовуються як пошукові критерії. Діагностику рівня зрілості проводять декількома методами: вуглепетрографічним та палеонтологічним. З вуглепетрографічних методів діагностики рівня зрілості органічної речовини перевага надається відбиваючій здатно-

сті вітриніту, як найбільш однорідного та широко розповсюдженого в осадових товщах мацера, який має закономірні зміни своїх оптичних характеристик в процесі вуглефікації.

Вагомий внесок в розвиток вуглепетрографії внесли В. Alpern, І.І.Амосов, Л.І. Боголюбова, Ю.А. Жемчужников, Г.М. Парпарова, А.В. Іванова та інші дослідники.

Визначення відбиваючої здатності вітриніту в розрізі досліджуваної свердловини №1 Орільської площі були здійснені А.В.Івановою [3] в інтервалах 2315-2331м - $R_o=0,87$, що відповідає стадії катагенезу МК₃. Проведені дослідження лабораторією Weatherford визначили відбиваючу здатність вітриніту, яка в інтервалі 3170-3184м свердловини №1 Орільської площі становить $R_o=1,62$, що відповідає стадії катагенезу МК₄ - МК₅.

Окрім вуглепетрографічного метода в світовій практиці використовують візуальну діагностику рівня зрілості органічної речовини за зміною кольору та структури палиноморф (спори, пилку, кутікул та інше) та інших мікрофітофосилій.

Вагомий внесок в розвиток цього напрямку зробили С.М. Gutiar, Н. Correia, С.Р. Evans, F.L. Staplin, F.H.Cramer, Л.В. Ровніна, Н.С. Овтанова, М.А. Петросьянц та інші.

С.М. Gutiar розробив шкалу зміни кольору та методику зміни адсорбції світла мікрофітофоссіліями. Він визначив, що колір палиноморф змінюється від жовто-оранжевого (діагенез) із зростанням перетворень стає коричневим (катагенез), а потім чорним (метагенез). Зміна структурних особливостей відбувається головним чином в катагенезі та метагенезі.

Н. Correia та F.L. Staplin розробили 2 шкали в основу яких поклали зміни кольору та структури палиноморф. Вони дали відповідну назву ступеням збереженості палиноморф та запропонували термін «термічний індекс перетворень» (TAI – Termal Alteration Index).

Л.В. Ровніною із співавторами (1977,1980, 1982, 2001pp.) була деталізована шкала Н. Correia та F.L. Staplin та розроблена 7 бальна шкала зміни кольору мікрофітофоссілій, якою користувався автор статті для проведення своїх досліджень.

Аналіз лабораторних методів вивчення органічної речовини в породах. Одним із необхідних умов для проведення коректної оцінки нафтогазоматеринського потенціалу порід є в першу чергу надійне та детальне встановлення кількісного вмісту в породах розсіяної органічної речовини та ступеню катагенезу порід. Визначення кількості органічної речовини проводиться за допомогою лабораторного визначення органічного вуглецю (C_{org}), а рівень перетворень осадових порід встановлюється вуглепетрографічним методом за відбиваючою здатністю вітриніту. Хоча метод визначення ступеню катагенезу за показником відбиваючої здатності вітриніту доволі розповсюджений в нафтогазовій геології, але не завжди є можливість провести такі дослідження у зв'язку з відсутністю в розрізі достатньої кількості вугільних компонентів. Саме в таких випадках необхідно залучати інші методи, які зможуть дати однозначну відповідь на питання про зрілість та нафтогазовий потенціал осадових порід. Одним з таких методів можна вважати палинологічний метод, за допомогою якого можливе встановлення рівня катагенезу безпосередньо органічної речовини. Його ключовим критерієм є залежність між кольором мікрофітофоссілій (спори та пилок) та градацією ступенів катагенезу [5]. Тобто за спорополеніновими компонентами може бути встановлена палеотемпература прогріву вміщуючих органічну речовину порід.

Літолого-геофізична характеристика розрізу. Перспективною у відношенні можливих

нетрадиційних покладів вуглеводнів встановлено південну прибортову частину ДДЗ. Зважаючи на це, була проведена низка геохімічних досліджень з визначенням вмісту органічного вуглецю та палинологічних досліджень з встановленням рівня катагенезу порід. Вивчався керн, умови буріння, літолого-геофізичні характеристики розрізу свердловини №1 Орільської площі, яка знаходиться в межах перспективної ділянки.

За даними промислово-геофізичних досліджень встановлено, що розріз середнього та нижнього карбону представлений чергуванням аргілітів, алевролітів, пісковиків та ущільнених вапняків. На основі аналізу буріння та випробування свердловини встановлено відсутність у розрізі традиційних продуктивних пластів, тому виникла необхідність вивчення розрізу свердловини з позиції знаходження вуглеводнів в пастках неантиклінального типу.

Геохімічні та палинологічні дослідження кам'яновугільних відкладів Орільської площі. Роботи по дослідженню кернового матеріалу були проведені на підприємстві ДП «Укрнаукагеоцентр». Відбір керну для досліджень проводився з нижньосерпуховської, верхньовізейської осадової товщі та з відкладів девону.

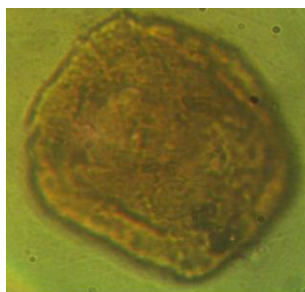
Встановлений лабораторними дослідженнями вміст C_{org} у нижньосерпуховських відкладах перевищує 1%, досягаючи максимальних значень 5,238 % в аргілітах. В літологічних різностях, представлених пісковиками, максимальні визначені показники становлять 0,346%. Відібрані відклади верхнього візе представлені аргілітами. Досліджені зразки керну охарактеризовані значеннями C_{org} близько 3%. Турнейські відклади представлені переважно пісковиками та алевролітами, в яких вміст органічного вуглецю не перевищує 1% та коливається в межах від 0,052 до 0,188%. Лише одне значення 1,090% визначено в керні 18 в інтервалі глибин 3667-3670м.

Саме в цих інтервалах свердловини №1 Орільська були відібрані зразки для палинологічних досліджень.

В результаті проведених досліджень [4] виділено комплекс спор і встановлено колір їх екзینی (рисунок 1,2). Відповідно до відомої методики Ровніною Л.В. [5] встановлена ступінь катагенетичних перетворень органічного матеріалу за кольором мікрофітофоссілій. Зразок 1 ідентифікований як такий, що знаходиться на стадії катагенезу МК₂, а Зразок 2 - відповідає стадії МК₄- МК₅.

Проведені наукові палинологічні дослідження зразків зі св.№1 Орільська та встанов-

лений при цьому ступінь катагенезу підтверджується в повній мірі дослідженнями проведеними по відбиваючій здатності вітриніту, проведених як в вітчизняних так і в закордонних лабораторіях. Це дає підставу пропонувати подальші дослідження для створення інформативної бази з визначення катагенетичних перетворень палинологічним методом.



Зразок 1 -
св.№1 Орільська, kern 6
інтервал 2315-2331м, горизонт
С-17 (C₁S₁), пісковик



Зразок 2 -
св.№1 Орільська, kern 11
інтервал 3170-3184м, горизонт В-16 (C₁V₂),
аргіліт

Рис. 1. Фото спор св. №1 Орільська

Висновки. Таким чином, проаналізувавши отримані результати геохімічних та палинологічних досліджень, проведених в свердловині №1 Орільської площі зроблено наступні висновки:

1. Лабораторні дослідження нижньосерпуховських, верхньовізейських осадових порід встановили достатньо високий вміст в них органічної речовини, який в середньому перевищує 2%.

2. Опираючись на заключення палинологічних та вуглепетрографічних досліджень вста-

новлено ступінь зрілості осадових порід, який для нижньосерпуховських відкладів відповідає стадії катагенезу МК₂, а верхньовізейські відклади знаходяться на стадії катагенезу МК₄ - МК₅.

3. Проведені узагальнення отриманого фактичного матеріалу дають підстави відносити нижньосерпуховсько-верхньовізейські відклади до нафто- та газогенеруючих.

Література

1. Вассоевич Н. Б. Органическое вещество современных и ископаемых осадков и методы его изучения [Текст] / Н. Б. Вассоевич. – Москва : «Наука», 1974. – 335 с.
2. Родионова К. Ф. Органическое вещество и нефтематеринские породы девона Волго-Уральской нефтегазоносной области [Текст] / К. Ф. Родионова. – Москва : «Недра», 1967. – 360 с.
3. Иванова А. В. Каталог показателей отражения витринита угольной органики осадочной толщи Доно-Днепровского и Преддобружинского прогибов с установлениями палеогеотермическими градиентами и амплитудами вертикальных перемещений тектонических структур [Текст] / А. В. Иванова. – Киев : «Академ-периодика» НАН Украины, 2012. – 100 с.
4. Палеопалинология. Том 1. Методика палеопалинологических исследований и морфология некоторых ископаемых спор, пыльцы и других растительных микрофоссилий : В 3 т. [Текст] / Ред. И. М. Покровская. – Ленинград : «Недра», 1966. – 352 с.
5. Определение исходного типа и уровня катагенеза рассеянного органического вещества палинологическим методом [РД-39-11-1142-84]. – Москва, 1984. – 17 с.