

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Козлов В.К., Токарев Л.В. Масштабы газообразования в осадочных толщах (на примере Донбасса). // Советская геология. – 1961. – № 7. – С. 19-33.

УДК 553.94:551.735 (477 82/84)

Канд. геол.-мін. наук Є.С. Бартошинська,
канд. геол.-мін. наук С.І. Бик
(ІГГК НАН України)

ВУГЛЕВОДНІ У ДОКЕМБРІЙСЬКИХ ВІДКЛАДАХ

Приведены примеры распространения докембрийских отложений. Отмечено наличие в них углеводородов двух генетических типов: биогенного и абиогенного генезиса. Наведены данные о глубине синтеза углеводородов – 60–200 км в зоне астеносферы.

HYDROCARBONS IN THE PRE-CAMBRIAN DEPOSITS

The examples of the distribution of Pre-Cambrian deposits are quoted. The presence of hydrocarbons of two genetic types is noted: of biogenic and abiogenic genesis. Data on the depth of hydrocarbon synthesis are cited: 60–200 km in zone of asthenosphere.

У докембрійських відкладах вуглеводні (ВВ) спостерігалися у вигляді графіту, розсіяної органічної речовини, бітумів, включень в мінералах. Визначення їх генезису остаточно не встановлено і до сьогодні. Є дві основні гіпотези походження ВВ: органічна (біогенна) і неорганічна (абіогенна) і третя змішана – абіогенно-біогенна [1]. На нашу думку всі вони мають право на існування. Більшість вчених віддають перевагу органічній гіпотезі; меншість – неорганічній і змішаній. Органічне походження докладно вивчалось багато десятиліть, результати відображені в численних наукових працях. Проблема абіогенного походження ВВ інтенсивно почала вивчатися із 70-х рр. минулого століття, коли на засадах органічної гіпотези було доведено, що родовище нафти і газу є не поновлювані і запасів цієї сировини вистачить заледве на 30 р. (ІХ Мірної нафтяної конгрес в має 1975 г.). Абіогенна гіпотеза базується на концепції “утворення ВВ внаслідок міграції речовин з глибинних надр” [2]. Послідовники цієї гіпотези доводять: “...усі нафтові і газові родовища є самовідновлюючі і саморозвинуті системи. Через це поклади нафти і газу всіх регіонів світу є практично невичерпні” [3]; походження нафти виключно абіогенно-мантієне. Подвійну абіогенно-біогенну природу метану за результатами термобарометрії доводять цілий ряд вчених [4, 5, 6].

Слід зауважити, що є такі явища, які ані абіогенна ані біогенна гіпотези поки що не можуть пояснити. Наприклад підтік газу в родовища, що експлуатуються. Випадки такі непоодинокі і відомі у всьому світі. В Україні Шебелінське газове і Гнединське нафтове ровища, які працюють і до сьогодні і вже дали сировини в тричі більше підрахованих запасів [3].

Можливо, дослідження ВВ у докембрійських утвореннях зробить свій внесок у вирішення проблеми біо- і абіогенного їх походження, враховуючи, що це найдавніші відклади, які межують з астеносферою – головного постачальника вуглецю, водню, вуглеводнів (астеносфера – оболонка верхньої мантії, яка проходить під літосферою, відносно рухома і текуча, товщина її до 400 км.).

За хімічним складом земля відзначається такими твердими сполуками як метан (газогідрат), аміак, лід [7].

Підраховано, що маса ВВ (твердих, рідких, газових), які знаходяться в осадово-метаморфічній оболонці Земної кулі, становить приблизно $100 \cdot 10^{20}$ г, в той час, як маса вуглецю сконцентрована у покладах постдокембрійських порід, лише $0,01 \cdot 10^{20}$ г, що свідчить про рідкісну грандіозність докембрійського резервуару. Таким чином, це необхідно брати до уваги при визначенні походження ВВ, а також при підрахунках балансу ВВ у земній корі [8].

Докембрійські утворення мають досить широке розповсюдження. Деякі з них описані нижче.

У крайовій частині Східно-Європейської платформи, на північ від рівнинного Криму, розкриті бурінням відклади архею, раннього і середнього протерозою. Це різні гранітоїди, кристалічні сланці, гнейси. У рівнинному Криму свердловинами розкриті рифейські і верхньопротерозойські породи: хлорид-кварц-карбонатні, тальк-кварц-хлоритові, хлорит-епідот-карбонатні і інші сланці [9].

На південному сході Східно-Європейської платформи на межі Зовнішньої зони Прикарпатського прогину з Волино-Подільською плитою розкриті бурінням докембрійські утворення полянської серії пізнього рифею [10].

Параметричною свердловиною в околицях міста Бучач (Тернопільська обл.) розкриті породи вендського комплексу (протерозой). Вони представлені червоно-брунатними, сірими, різнозернистими аркозовими пісковиками, гравелітами, мікро конгломератами із залізистим цементом із домішками туфогенного матеріалу, іноді карбонатів і альбітів. Потужність цих відкладів біля 300 м [11].

У докембрійських метаморфічних утворень Українського кристалічного щита органічна речовина представлена вільним графітом, гранітоїдами з невеликою кількістю бітумінозної речовини (0,001, зрідка до 0,25 %); спостерігались також залишки мікрофосилій (водорості) [12].

На Кольському півострові над глибокими свердловинами (до 12066 м) розкриті породи архейського комплексу. В породах низький рівень вмісту $C_{орг}$ (соті долі %) і бітумоїдів (перші тисячні долі %) [13]. Але в зонах розломів, які січуть відклади середнього протерозою, зафіксовані припливи вуглеводневих газів з підвищеним вмістом азоту і гелію [14], в протерозойських відкладах є поклади шунгіту (проміжний продукт між аморфним вуглецем і графітом), який на 93 – 98 % складений вуглецем.

Верхньодокембрійські породи (піщані аргіліти, рифогенні доломіти) є базальними горизонтами осадового чохла Сибірської платформи; потужність їх 2 – 5 км [15].

Природні гази венд-кемрійських утворень Іркутського нафтогазового басейну переважно метановий. У теригенних відкладах, за рахунок порід кристалічного фундаменту, вони збагачені епігенетичним гелієм. В окремих частинах басейну помітне місце у складі газів займає азот (до 10 %) біохімічного і глибинного походження [16].

Ізотопний склад вуглецю графітів докембрійських відкладів кремнисто-сланцевої формації Криворіжжя і осадово-вулканічної формації Білоцерківсько-Одеської зони, розповсюджених на заході Українського щита, вивчали Л. Т. Савченко і М. А. Яро шук. Проведені дослідження дозволили зробити висновок, що у відкладах цих формацій наявний графіт двох генетичних типів: біогенний ($\delta^{13}\text{C} = -15,6 / -32,7 \%$) і абіогенний ($\delta^{13}\text{C} = -6 \%$) [17].

З метою з'ясування генезису жильних утворень складчастих Карпат І. В. Дудком і В. І. Решетило вивчався істотний склад вуглецю (основний мінерал прожилків кальциту). Встановлено, що ізотопний склад вуглецю - $\delta^{13}\text{C}$ від $-2,2$ до -6% . Згідно значення $\delta^{13}\text{C}$, прийнятому для вуглецю глибинного походження (Дегемс Є. Т., 1974), досліджений вуглець має глибинний генезис [18].

Вивчення рослинних залишків в нафтах третинних і крейдових відкладів Карпат і Передкарпаття показав наступне. У нафтах цих регіонів були зафіксовані комплекси спор і пилку мезозойського, палеозойського і протерозойського віків. Автор цих досліджень [19] робить висновок: “Утворена на глибині нафта спочатку накопичувалась у більш древніх породах (докембрійських) і, можливо, під великим тиском за незначний проміжок часу по тектонічних розломах прийшла в більш молоді породи.” Тобто нафта згаданих регіонів не є сингенетичною із вмисними породами.

За даними термодинамічних розрахунків і експериментальним моделюванням синтезу газу на великих глибинах встановлено, що основна частина газів утворюється у верхній мантії Землі. Вуглеводні починають синтезуватися в середніх умовах нагрівання надр з глибини 65 – 75 км. На таких глибинах вони представлені чистим метаном [21]. Щодо глибини синтезу вуглеводнів існує інша думка. “За співвідношенням стабільних ізотопів вуглецю у вузьких фракціях природної нафти термодинамічні умови її утворення відповідають межах глибин 130 – 200 км” [20]. В обох випадках глибини синтезу вуглеводнів знаходяться в зоні астеносфери.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Краюшкин В. А. – Абиогенно-мантийный генезис нефти. К. Наукова думка, 1984, 176 с.
2. Лукинов В. В., Пимоненко А. П., Пигулевский П. И. – Влияния вещественного состава и состояние верхней мантии на газоносность осадочной толщи Донбасса. // Геотехническая механика, вып. 54. Днепропетровск, 2005. – с. – 90-96.
3. Сазанский В. И., Чепиль П. М., Кенни Дж. Ф. – К вопросу о неистощимости мировых ресурсов нефти и газа. // Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть, газ и их парагенезы. Материалы Всероссийской конференции (Москва, 22 – 25 апреля 2008 г.). М. ГЕОС, 2008. – с – 455-460.
4. Наумко І. М., Бекаша С.М, Сворень Й. – флюїди глибинних горизонтів літосфери: зв'язок з родовищами нафти і газу в земній корі (за виключеннями у мінералах глибинного походження). // Проблеми

геології та нафтогазоносності Карпат (Міжнародна наукова конференція до 100-річчя від дня народження член-кореспондента НАН України та 55-річчя Інституту геології і геохімії горючих копалин України). Львів 2006.

5. Сворень Й., Наумко І. М., Братусь М., Даниш В. Термобарометрія і геохімія газів прожилково вкрапленої мінералізації увідкладах нафтогазоносних областей і металогенічних провінцій: глибинні флюїдопритоки. // Проблеми геології та нафтогазоносності Карпат (Міжнародна наукова конференція до 100-річчя від дня народження член-кореспондента НАН України та 55-річчя Інституту геології і геохімії горючих копалин України). Львів 2006. – с. – 197-200.

6. Дудок И. М. – Последовательность миграции углеродсодержащих флюидов в меловых отложениях Карпат (по данным термобарометрического изучения жильных минералов). “Проблемы геологии и геохимии горючих ископаемых Запада Украинской ССР”(тезы докладов республиканской конференции), том I. (Львов, 2 – 6 октября 1989 г.). Львов, 1989. – с – 74-75.

7. Ботт М. Внутреннее строение Земли. “Мир”. М., 1974. – с – 376.

8. Сидоренко С. В., Тыняев В. А. – О принципиальном масштабе рассеянных битумов и углеводородов в осадочных метаморфических породах докембрия. //Органическое вещество в современных и ископаемых осадках. VII Всесоюзный семинар (Ташкент, 28-30 сентября 1982 г.). Ташкент, 1982. – с – 44-45.

9. Павлюк М. И. Особенности тектоники центрального Причерноморья. Автореферат диссертации на соискание степени канд. геол.-минер. наук. Львов, 1974, - с. –17 .

10. Павлюк М. І., Фізун Б. П., Чиж Є. І., Копач І. П. “Нові уявлення про тектоніку і нафтогазоносність форланда Українських Карпат”. Геологія і геохімія горючих копалин №3, Львів. 1998. – с. – 154-162.

11. Хижняков А. В., Витрик С. П. – О древних немых толщах и глубинах залегания кристаллического фундамента во Львовском палеозойском прогибе. “Геология и нефтегазоносность Вольно-Подольской окраины Русской платформы.” Тр. УкрНИГРИ, вып IX. «Недра». Ленинград, 1964. – с – 26-32.

12. Закруткин В. Е., Закруткин В. В., Калмыкова Ю. А., Лазарева Е. П. Органическое вещество докембрия Украинского щита. /Международный конгресс по органической геохимии. Том II. (Москва, 10-13 мая 1977 г.). Москва, 1977. – с. – 11-13.

13. Павлова М. А. Органическое вещество пород архейского комплекса вскрытого Кольской сверхглубокой. //Международный симпозиум: “Нетрадиционные источники углеводородного сырья и проблемы его освоения” (Санкт-Петербург, октябрь, 12-16, 1992 г.). Санкт-Петербург. 1992. – с. – 269-270).

14. Петерсилье И. А., Любов В. В., Аведисян А. А. – Некоторые закономерности распределения органических соединений в докембрийских осадочно-метаморфических толщах. VIII Международный конгресс по органической геохимии (Москва, 10-13 мая, 1977 г.). М., 1977. – с. – 9-10.

15. Баженова Т. К., Беляева Л. С., Биккенина Д. А., Ипатова Ю. И., Макаров К. К., Неручев С. Г., Парпарова Г. М., Шутенкова Ю. М. – Рассеянное органическое вещество верхнедокембрийских отложений древних платформ и его преобразование в процессе литогенеза (на примере Сибирской платформы). VIII Международный конгресс по органической геохимии (Москва, 10-13 мая, 1977 г.). М., 1977. – с. – 7-8.

16. Масяев Л. Т., Ярошук М. А. – Генетические типы графита в породах докембрийских железисто-кремнистых формаций Украинского щита. VII Всесоюзный семинар (Ташкент, 28-30 сентября 1982 г.). Ташкент, 1982. – с. – 188-189.

17. Савченко Л. Т., Ярошук М. А. – Генетические типы графита в породах докембрийских железисто-кремнистых формаций Украинского щита. // VII Всесоюзный семинар (Ташкент, 28-30 сентября 1982 г.). Ташкент, 1982. – с. – 76-77.

18. Дудок И. В., Репетило В. И. – Изотопный состав углерода и кислорода жильных образований Складчатых Карпат. //Проблемы геологии и геохимии горючих ископаемых Запада Украинской ССР. (Львов, 2-6 октября 1989 г.). Львов 1989. – с. – 78-79.

19. Шкробта Г. П. – О растительных микроостатках различного возраста в нефтях из третичных и верхнемеловых отложений Карпат и Предкарпаття. “Вопросы геологии Карпат. Львовский ун-т”. Львов, 1967. – с. – 152-157.

20. Бейко Г. Е., Козачок В. И., Гайванович О. П. Состав, классификация и генезис газов литосферы. Рефераты работ ИГГГИ АН УССР. – Наука., 1973. – с. – 65-68.

21. Хоха Ю. В. – Термодинамічні умови утворення нафтоподібних систем в надрах Землі за співвідношенням стабільних ізотопів вуглецю в індивідуальних вуглеводнях. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук. Львів, 2009. – 17с.