

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ГЕНЕЗИС НАФТИ І ГАЗУ

Одним із головних питань, над якими вже не одне десятиліття замислюються геологи, є питання про походження вуглеводнів.

На даний момент у людства недостатньо технологій, котрі могли б допомогти отримати чітку відповідь на це питання. Існує дві основні версії – біогенна (органічна) та абіогенна (осадово-міграційна), жодна з яких не має достатньо аргументів на свою користь і водночас не є спростованою.

Згідно з біогенною теорією, утворення ВВ відбувається шляхом накопичення органічної речовини у водно-осадових відкладах, де відбувається поступове її перетворення. В умовах теплих палеоморів, органічна речовина накопичувалась швидше, ніж розкладалась. При зануренні осаду на глибини 3-6 км із підвищенням температури $>50^{\circ}\text{C}$ [1, 2] органічна речовина (кероген) зазнає термokatалітичного розпаду полімерліпідів, при якому утворюються рідкі вуглеводні. Рідкі нафтові вуглеводні мають підвищену рухливість. Відповідно, в процесі первинної міграції вони переміщуються із нафтоматеринських порід по проникних пластах і накопичуються у пастках.

Як аргументами на користь органогенного походження ВВ можна навести наступні факти:

- у 2021 році в Чукотському морі було знайдено штам планктонної водорості *Dicrateria rotunda*, що синтезують нафту з води та вуглекислого газу;

- отримання синтетичного бензину шляхом зрідження вугілля;
- неодноразові експерименти з отриманням ВВ з органічних речовин;
- наявність у сирій нафті біомаркерів, які за процесом Фішера-Тропша утворитися не можуть.

Незважаючи на великий об'єм досліджень та деякі аргументи, котрі свідчать про вірогідність біогенного походження ВВ, все більше сучасних науковців переходять на сторону абіогенної гіпотези.

Абіогенне походження нафти – це теорія первинності покладів нафти, яка бере початок із робіт Д. І. Менделєєва та П. Бертло (Франція), в подальшому розвивалася в роботах С. Іванова та К. Іванова, Ю. М. Федорова, А. М. Круза, Дж. С. Шевальда (США) та ін. Гіпотеза неорганічного походження нафти базується на утворенні ВВ у мантійних осередках у наслідок синтезу неорганічного карбону та гідрогену в надвеликих глибинах в умовах колосальних тисків та високих температур за процесом Фішера-Тропша. При низьких тисках всі важкі вуглеводні

метастабільні по відношенню до метану та стехіометричній кількості водню [3]. Метан не полімеризується у важкі ВВ при низьких тисках та будь-яких температурах. Однак підвищення температури при низьких тисках прискорює розкладання важких вуглеводневих молекул. Для синтезу вуглеводневих систем (подібних до складу природних) необхідна температура 450–1500 С⁰ [1] та тиск >1300 МПа — такі умови є у верхній мантії Землі на глибинах >50 км. Глибинними розломами ВВ, що утворилися в мантії, проникають в осадову товщу земної кори, де і утворюють нафтогазові поклади.

Аргументами на користь неорганогенного походження нафти і газу є:

- експерименти західноєвропейських, китайських та американських вчених університету Карнегі (США) [4] показали, що з неорганічних компонентів при високих тисках і температурах, подібних до умов верхньої мантії Землі, може синтезуватися суміш важких вуглеводнів, подібна за своїм складом з природною нафтою;

- відкриття глибинних покладів, що знаходяться нижче нафтового вікна (надглибокі родовища у Мексиканській затоці (7832,5—10692 м), родовище Каріока Шугар Лоуф на бразильському шельфі Атлантики);

- присутність біомаркерів у природних нафтах може бути пов'язана з насиченням ними в процесі міграції та контакту з вміщуючими породами;

- наявність метану на супутнику Сатурна Титані та в атмосферах Юпітера, Сатурна, Урана і Нептуна [5]. Зразки буріння з поверхні Марса (2015 р.) Марсіанською науковою лабораторією марсохода Curiosity, виявили молекули бензолу і пропану в зразках породи віком 3 млрд. років у кратері Гейла [6].

Отже, ґрунтуючись на вище згаданих фактах можна зробити висновок про те, що, не зважаючи на значну кількість аргументів на користь біогенної версії, більшість останніх досліджень підтверджують абіогенне походження нафти і газу.

Література

1. Schobert H. H. *Chemistry of fossil fuels and biofuels*. Cambridge: Cambridge University Press. 2013. Pp. 103–130. ISBN 978-0-521-11400-4. OCLC 795763460.

2. Braun R.L., Burnham A.K. *Chemical reaction model for oil and gas generation from type 1 and type 2 kerogen (Report)*. Lawrence Livermore National Laboratory. 2020. doi:10.2172/10169154.

3. Ivanov K. S. *About possible of maximum depth of oil deposits //News of the ural states university. Science magazine*. 2018. № 4(52). P. 41-49.

4. Kolesnikov A., Kutcherov V., Goncharov A. *Methane-derived hydrocarbons produced under upper-mantle conditions // Nature Geoscience*. 2009. Vol. 2. P. 566–570.

5. *Methanation process. HELMETH Project. Archived from the original on 2020-12-03*. URL.: <http://www.helmeth.eu/index.php/technologies/methanation-process> (дата звернення 24.04.23).

6. Chang Kenneth. *Life on Mars? Rover's latest discovery puts it on the table"*. *The New York Times*. 2018. URL.: <https://www.nytimes.com/2018/06/07/science/mars-nasa-life.html> (дата звернення 24.04.23).