

ТЕОРІЇ ПОХОДЖЕННЯ НАФТИ: ПРОТИСТОЯННЯ ОСНОВНИХ КОНЦЕПЦІЙ

Корольов В. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Походження нафти здавна було однією з «таємниць природи», що хвилювали розум дослідників. І, як в інших галузях природознавства, перші уявлення про природу нафти нерідко пов'язувались з пануючими релігійними поглядами. Так, відомий польський природознавець XVIII ст. Канонік К. Клюк вважав, що нафта утворилась в раю і є залишком того благодатного масного ґрунту, на якому квітнули райські сади. Однак після гріхопадіння людини бог вирішив її покарати. Він зменшив урожайність землі, видаливши з неї масну речовину. Одна частина цієї речовини, на думку каноніка, випарувалась під впливом сонячного тепла, а інша опустилась в глибини Землі, де і утворила скупчення нафти.

У поясненнях походження нафти і горючих газів вже більше ста років протистоять дві основні концепції. Представники однієї з них – органіки – вважають, що нафта і природний газ виникли в осадовому чохлах земної кори в результаті глибокого перетворення останків тварин і рослинних організмів, які населяли стародавні моря і озера. Їх опоненти – неорганіки – доводять, що нафта і горючі гази утворилися в мантії Землі неорганічним шляхом. Перша концепція називається органічною, або біогенною (грецьк. «біос» – життя, «генесіс» – походження), друга – неорганічною, або абіогенною (грецьк. «а» – не) [1].

Витоки сучасних уявлень про походження нафти виникли у XVIII – на початку XIX ст. Основи гіпотези органічного походження нафти заклад М.В. Ломоносов, пояснюючи її утворення впливом «підземного вогню» на «закам'янілі вуглини», в результаті чого, на його думку, виникли асфальти, нафти і «кам'яні олії».

Оскільки вважалось, що вугілля походить від рослинних залишків, то й нафті приписувалося рослинне походження. М.В. Ломоносов обґрунтовував це, зокрема, фактом невеликої густини нафт. Фактично з цієї праці М.В. Ломоносова відраховує свою історію концепція органічного походження нафти і горючих газів. Однак зрілості вона набула лише в минулому столітті.

Близько шести десятиліть тому англійський геолог С. Пауерс сказав: «До того часу, коли із землі буде видобуто останній барель нафти, ще не буде створена гіпотеза її утворення, яка рівною мірою задовольняє всіх зацікавлених і узгоджується зі всіма мислимими геологічними умовами».

У своєму розвитку концепція органічного походження нафти і природних газів спиралась на досягнення різних наук і в першу чергу на геологічні спостереження. Геологи звернули увагу й на те, що скупчення нафти і природного газу поширені в земній корі вкрай нерівномірно. Вони прив'язані до певних комплексів осадових порід. При цьому нерідко одні продуктивні комплекси відділені від інших потужними товщами так званих непрониких порід (глини, солі, ангідрити). Це виключає широкі масштаби потрапляння нафти і газу з одних комплексів в інші. Було встановлено, що скупчення нафти і газу часто знаходяться в лінзах проникних порід, оточених непроникими породами [2].

Концепція органічного походження нафти і горючих газів набирала сили і вдосконалювалась у гострій боротьбі як із зовнішніми опонентами – неорганіками, так і з внутрішніми. У надрах школи органіків бушували іноді негасимі пристрасті. Гарячою, наприклад, була суперечка про те, що було вихідною речовиною для нафти – рослини чи тваринні організми? Перемогли, зрештою, ті, хто стверджував: і рослини, і тварини. Іншим предметом суперечки було місце залягання нафти. Одні вчені вважали, що нафта знаходиться в покладах на місці свого первинного утворення. Це поняття позначалось латинським терміном «in situ» (на місці). Прибічники протилежної точки зору стверджували, що нафта утворилась в одному місці, а накопичилась – в іншому, тобто в покладах вона знаходиться у вторинному заляганні. Перемогла друга точка зору. Якою важкою не була часом боротьба, але не можна заперечувати велику її значущість для розвитку науки.

Одним з найважливіших є той факт, що більше 99,9% відомих скупчень нафти і природного газу відноситься до осадових товщ. Це наптовхнуло вчених на основоположний висновок: нафта є продуктом процесу осадонакопичення.

На сьогодні з позицій органічної концепції походження нафти і горючих газів вбачається наступним чином.

Верхні шари води в морях і озерах населені планктоном – дрібними організмами, перш за все водоростями, а також ракоподібними. Їм зобов'язана своїм походженням основна маса органічної речовини, захороненої в осадах. Після відмирання планктону залишки рослинних і тваринних організмів у величезних кількостях випадають на дно басейнів і накопичуються в мулах, розсіюючись серед мінеральних частинок. Організми, що відмирили, падали на дно іноді у кількості 10–100 г на квадратний метр.

З цього моменту розпочинається перша стадія перетворення залишків цих організмів, яку ще називають біохімічною. Вона супроводжується розкладом органічних залишків бактеріями і перетворенням розсіяної органічної речовини в умовах обмеженого доступу кисню. Мікроорганізми у першу чергу переробляють органічні сполуки, які легко руйнуються, – білки, вуглеводи та ін. Як зазначалось вище, з них можуть утворюватися вуглеводні. У процесі розпаду розсіяної органічної речовини утворюється багато метану, вуглекислого газу, води і незначна кількість рідких і твердих вуглеводнів [3].

У міру занурення морського дна незмінно накопичуються мулисті осади, які послідовно перекривають один одного. Процес ущільнення осаду і перетворення його в осадову породу називається діагенезом (грецьк. «діагенесис» – переродження). Молода осадова порода потрапляє при зануренні в зону катагенезу (грецьк. «ката» – рух вниз, «генезис» – походження), де переважають хімічні процеси, обумовлені взаємодією речовин. У зоні катагенезу починається новий етап перетворення розсіяної органічної речовини, на якому головну роль відіграють температура і тиск. Вони зростають у міру занурення затверділих осадів і накопичення зверху нових відкладень.

У мулах, що захоронюються, поступово утруднюється, а потім і повністю припиняється обмін речовин з придонним шаром води. Це призводить до загибелі мікроорганізмів внаслідок їх отруєння продуктами власної життєдіяльності. У зв'язку з цим біохімічні процеси згасають. Якщо спочатку в реакціях бере участь кисень середовища, то потім вони йдуть лише за рахунок внутрішніх ресурсів кисню самої органічної речовини. Під впливом високої температури починається розклад більш складних сполук розсіяної органічної речовини на менш складні, у тому числі вуглеводні [1].

Таким чином, із збільшенням глибини залягання осадових порід в органічній речовині, що розкладається, збільшується вміст газоподібних вуглеводнів і розсіяної нафти, яку ще називають мікронафтою, або протонафтою.

Концепція неорганічного походження нафти і природних газів, так само як і органічна концепція, базується на низці геологічних спостережень і хімічних дослідів.

Прибічники неорганічної концепції зазначають, зокрема, що в світі відомі біля 30 промислових чи напівпромислових покладів нафти, приурочених до вивержених і метаморфічних порід. Крім того, існують згадки про більш ніж 200 випадків мінералогічних включень вуглеводнів у вивержених або метаморфічних породах. Наприклад, асфальтит відмічається в пегматитових жилах низки родовищ марганцю в Швеції і Норвегії. У Канаді знайдено рідку нафту, пов'язану з пегматитовою жилою, що пронизує вивержені породи [4].

Ознаки рідкої нафти помічені в продуктах виверження вулканів Етна (Сицилія) і Кракатау (Малайський архіпелаг). Ще більш ефективні нафтопрояви у зв'язку з магматичною діяльністю спостерігались під час вивчення вулкану Толіма в Центральних Андах і нині згаслого вулкану Егмонт у Новій Зеландії. Прибічники неорганічної концепції підрахували, що всі вулкани світу в середньому щорічно викидають біля $3,3 \cdot 10^5$ т вуглеводнів.

Кожна з двох концепцій має вразливі місця. Але пануючою на сьогодні є органічна концепція. Ця концепція відрізняється більшою стрункістю, зрілістю і завершеністю суджень. У своєму становленні вона пройшла етапи вельми складної внутрішньої боротьби представників

різних наукових шкіл і напрямів. Тому в сучасному вигляді органічна концепція практично однозначно трактується всіма її прибічниками.

У питанні про походження нафти є прихильники і комплексного підходу. Вони вважають, що могли існувати обидва механізми утворення нафти (органічний і неорганічний), певною мірою доповнюючи один одного або діючи на різних стадіях процесу.

Список використаної літератури

1. Бурштар М.С. Основы теории формирования залежей нефти и газа. – М.: Недра, 1973. – 256 с.
2. Нафта і газ України. – К.: Наук. Думка, 1997. – 382 с.
3. Шпак П.Ф. Нафтогазоносність України і проблеми забезпечення її вуглеводневою сировиною /Геол. Журн. – 1996. – № ½. – С.113–117.
4. Шпак О.Г. Нафта і нафтопродукти. – К.: Ясон-К, 2000. – 370 с.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД НАФТИ

Корольов В. В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Прийнято розділяти нафту, яка є сумішшю величезної кількості речовин, і нафтопродукти шляхом перегонки на окремі компоненти, кожен з яких є менш складною сумішшю. Такі компоненти називають фракціями або дистилятами. В умовах лабораторної або промислової перегонки окремі нафтові фракції відганяються при постійно зростаючій температурі кипіння. Отже, нафту та її фракції характеризують не температурою кипіння, а температурними межами початку кипіння і кінця кипіння[3].

Для визначення фракційного складу нафт у лабораторній практиці одержали поширення наступні методи [1]:

- низькотемпературна ректифікація – для зріджених газів і фракцій вуглеводнів, що киплять при температурі менше 20 °С;
- середньотемпературна перегонка – для нафтопродуктів, що википають до 350 °С;
- вакуумна перегонка – для рідин, що википають при температурі вище 350 °С;
- молекулярна дистиляція – для високомолекулярних речовин;
- перегонка методом одноразового випарювання.

Звичайно нафти густиною менше 0,9 г/см³ починають кипіти при температурі нижче 100 °С. Температура початку кипіння нафти залежить від її хімічного складу, причому при одній і тій же густині нафтенові й ароматичні вуглеводні киплять при більш низькій температурі, ніж вуглеводні метанового ряду.

При переробці нафти в лабораторних умовах відбирають фракції, кожна з яких характеризується температурою початку кипіння та температурою кінці кипіння [5]:

- від 40 до 180-200 °С – бензинові фракції, у яких можуть виділяти вузькі підфракції;
- від 40 до 70-90 °С – петролейний етер;
- від 160 до 205 °С – лігроїн;
- від 200 до 300 °С – гасові фракції;
- 270-350 °С – газойлева фракція;
- 300-370 °С – солярна фракція; залишок після відгону усіх фракцій називається мазутом;
- вище 350 °С оливні фракції; залишком після відгону оливних фракцій є гудрон.

У промислових умовах фракціонування нафти здійснюється одноразовим випарюванням з подальшою ректифікацією, при якій відбирають наступні світлі фракції: бензинову (до 180 °С), гасову (120-315 °С), дизельну чи гасогазойлеву (180-350 °С) і різні проміжні підфракції. Світлі фракції за допомогою наступного очищення, змішування, а іноді і після вторинного перегону перетворюються в продукти прямої перегонки нафти. Нафти різних родовищ помітно відрізняються за вмістом легких, середніх та важких дистилятів.