

Член-корреспондент АН СССР Н. Б. ВАССОЕВИЧ

УТОЧНЕНИЕ ПОНЯТИЯ О ВОЗРАСТЕ НЕФТИ

Понятие о возрасте нефти, важное в научном, практическом и дидактическом отношениях, до сих пор отличается неопределенностью. Одна из причин такого положения — различие во взглядах на время образования как самой нефти, так и ее скоплений.

В большинстве случаев условно под возрастом нефти в залежи понимается возраст вмещающих ее отложений. Между тем на материалах многих месторождений мира выяснено, что нефть приходит в коллекторы спустя миллионы, десятки и даже сотни миллионов лет после их образования, приходит как из более древних (часто), так и из более молодых (реже) материнских пород в ловушку, которая может быть значительно моложе коллектора.

В последние годы, благодаря огромным успехам в разработке генетических вопросов нефтегазовой геологии и геохимии, в частности палеобиогеохимии, все чаще удается уверенно устанавливать возраст нефте- и (или) газоматеринских пород, время генерации ими нефти и (или) газа, время главного этапа миграции углеводородов в ловушки и т. д.

Временные соотношения между этапами длительного «единого целостного и непрерывного процесса» нефтеобразования (И. М. Губкин) многообразны и нередко достаточно сложны. Необходимость в соответствующей информации назрела давно.

Расширяющееся использование ЭВМ для решения задач прогнозирования нефтегазоносности территорий и акваторий, поисков крупных месторождений и т. д. (акад. А. А. Трофимук и др.) требует полноценной возрастной характеристики нефти, включающей сведения об абсолютной и относительной хронологии всех основных стадий ее предыстории и истории.

Достаточно полная временная п., вместе с тем, историко-генетическая характеристика нефти должна содержать следующие сведения.

1. Возраст нефтематеринских отложений. Каждый самостоятельный литолого-стратиграфический комплекс следует рассматривать раздельно. В случае очень большой мощности нефтегенерирующей толщи ее лучше подразделять на части с учетом различия в интенсивности и длительности их прогрева в недрах.

2. Время наступления главной фазы генерации основной массы микро нефти — дисперсных нефтяных углеводородов (ГФГН) и, по возможности, длительность этой фазы; такого рода сведения не менее важны, чем возраст нефтематеринских пород; в последние годы в СССР, США, Франции и в других странах получению соответствующей информации заслуженно уделяется большое внимание.

3. Время наступления главной фазы эмиграции созревшей микро нефти из материнских пород (ГФЭН) в коллекторы или вообще в зоны, где может протекать вторичная, или основная, миграция нефти (ОФМН).

Первоначально возникло одно интегративное понятие — вообще о главной фазе нефтеобразования (ГФН), которой в недрах отвечает главная

она (ГЗН)*; однако вскоре выяснилось, что в отдельных, не столько уж редких случаях, эмиграция УВ микро нефти запаздывает иногда, по-видимому, на долгий срок; нельзя исключить возможности вообще полной задержки микро нефти в материнских породах, ее герметизация вплоть до той стадии катагенеза, когда нефтяные углеводороды, в результате термодеструкции, превратятся в газы, в основном в метан. Если же ГФГН и ГФЭН совпадают во времени и пространстве, то тогда можно просто говорить о ГФН.

4. Возраст коллектора — вместилища нефти. Он часто входит в состав той же толщи, которая содержит нефтематеринские породы; нередки, однако, случаи, когда коллектор моложе материнской свиты, но относительно редки — когда он древнее.

5. Время возникновения покрышки. Экранирование коллектора флюидоупором обычно совпадает (или почти совпадает) со временем формирования коллектора, но может произойти и значительно позже; в редких случаях коллекторские свойства возникают у породы, уже экранированной флюидоупором; варьируют и возрастные соотношения между ловушкой и нефтью, как таковой.

6. Возраст ловушки. Структурная ловушка, например антиклиналь, может возникнуть значительно позже будущего коллектора нефти и его покрышки.

7. Время ОФМН — основной, обычно именуемой вторичной, миграции нефти по пористо-проницаемым породам (в том числе и вторично измененным в результате гипергенеза или тектогенеза); ОФМН может отставать во времени от ГФН (от ГФЭН), распадаться на две-три подфазы (в связи с тектоническими движениями в данном регионе).

8. Время переформирования залежей — в тех случаях, когда оно имело место.

Эту информацию удобно передавать в виде «формулы», состоящей из трех элементов, в каждом из которых соответствующими геохронологическими индексами над и под чертой отмечается возраст (время) того или иного этапа:

$$1) \frac{\text{время главной фазы нефте-(или газо-)образования}}{\text{возраст нефте-(или газо-)материнской породы}}, \text{ например } \frac{K_2 - N}{J_{1-2}};$$

$$2) \frac{\text{время основной миграции}}{\text{возраст ловушки}}, \text{ например } \frac{P - N}{J_3^3};$$

$$3) \frac{\text{возраст экрана (флюидоупора)}}{\text{возраст коллектора}}, \text{ например } \frac{J_3^3}{J_3^2}.$$

$$\text{Отсюда «формула» в целом будет иметь вид } \frac{K_2 - N}{J_{1-2}} \frac{P - N}{J_3^3} \frac{J_3^3}{J_3^2}.$$

Природа удивительно многообразна, и мы встречаем самые различные соотношения между возрастом материнской породы, временем генерации основной массы нефти (или газа), разными видами миграции, между возрастом коллектора и временем возникновения ловушки.

Можно привести два интересных примера для гигантских месторождений.

Газовое месторождение Слоктерен (Нидерланды). Газ залегает здесь в «красном ложе» (P₁), но обязан своим происхождением угленосным и субугленосным отложениям верхнего карбона. В результате варисийского тектогенеза они были дислоцированы, затем при-

* Понятия о фазе (ГФН) и зоне (ГЗН) взаимосвязаны. Фаза — понятие временное, стадияльное; зона — пространственное. В таком же соотношении находятся понятия о стадийности и зональности.

подняты и частично размыты. Нижнепермские отложения залегают на карбоне несогласно.

Угледородные газы (УВГ), которые образовались на стадии протокатагенеза в конце палеозоя до отложения эвапоритов цехштейна (P₂), представляющих прекрасный флюидоупор, аккумулироваться не могли. Это можно выразить такой «формулой»:

$$\frac{C_2 - P_1}{C} \xrightarrow{\uparrow}$$

Основная масса УВГ обязана мезокатагенезу, наступившему вследствие опускания карбона и покрывающих его отложений в течение мелового периода и кайнозойской эры на 600—800 м, что обусловило повышение температуры в недрах, в зоне развития пород C₂, на 30—40°. Дополнительный прогрев концентрированного и рассеянного ОВ обусловил «постуглефикацию» (Nachinkohlung) — вторую более сильную ступень катагенеза ОВ и, соответственно, новое, более мощное газообразование.

Соответственно «формула» передаст эту информацию в таком виде:

$$\frac{MZ - KZ}{C_2} \xrightarrow{P_2(?)} \frac{P_2}{P_1}.$$

Нефтяное месторождение Хасси-Мессауд (Алжир). Нефть приурочена к песчаникам и кварцитам кембрия и частично ордовика. Материнскими породами, по мнению ряда исследователей, являются силлурийские отложения (и частично — ордовикские, на крыльях поднятия). Ловушка возникла лишь после отложения глин и эвапоритов триаса (P—T?), являющихся флюидоупорами.

«Формула»:

$$\frac{J - K}{S} \xrightarrow{T} \frac{T}{C_m - O}.$$

Даже только эти два примера показывают, сколь необоснованной с генетической точки зрения, является традиция именовать нефть по возрасту вмещающих ее пород. Скорее, можно было бы определять возраст нефти или по времени главной фазы (ГФН), или по времени поступления в залежь. Нельзя, однако, не учитывать, что понятие о возрасте нефти является весьма емким и сложным. Полноценная информация, своего рода датирование возраста нефти, требует по меньшей мере шести хронологических данных, отмеченных в нашей «формуле».

Поступило
9 X 1974