

БИОСФЕРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ НЕФТЕГАЗООБРАЗОВАНИЯ: РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

А.А. Баренбаум
ИПНГ РАН, Москва

Решение крупных естественнонаучных проблем – а происхождение нефти и газа, несомненно, относится к их числу – требует подхода, обычно называемого системным [1]. Однако критерий системности носит многовариантный характер. В данном сообщении проблема нефтегазообразования решается на основе весьма ценного подхода, отвечающего критерию системности в наиболее полной мере. Поясним его суть. Давно известно, что существуют два принципиально разных методологических приема решения естественнонаучных задач [2]: 1) на основе предположений и 2) путем утверждений. Каждый исследователь, отдает он себе в том отчет или нет, пользуется ими обоими.

Первый – это выдвижение гипотез и построение моделей. Гипотезой (моделью) мы называем некое предположение с отсутствующей или нечетко заданной областью определения, т.е. совокупностью условий и ограничений, при которых гипотеза применима. Суть подхода заключается в том, что при объяснении некоего явления создают его теоретическую модель, выводы которой сравнивают с фактами. Последовательно усложняя и совершенствуя модель, добиваются улучшения сходимости теории и наблюдений. При этом критерием правильности гипотезы выступает ее предсказательная сила – чем проще и точнее модель объясняет факты, тем больше шансов у нее в итоге оказаться верной.

Метод гипотез в науке является основным. Однако он наиболее эффективен, если требуется объяснить какой-либо один главный факт, а моделей для этого предлагается несколько. Тогда, пользуясь указанным критерием, из всех гипотез выбирается лучшая, которая на некоторое, иногда даже длительное, время становится парадигмой.

Естествознание, однако, знает немало примеров, когда в ходе развития отдельных наук число необъяснимых фактов и порождаемых ими проблем (т.е. осознанных противоречий) лавинообразно множится, а приемлемой гипотезы так и не находится. В этой ситуации на первое место выходит второй прием построения знания – метод утверждений. Его, начиная с Аристотеля (384–322 до н.э.), применяли Ф. Бэкон (1561–1626), И. Ньютон (1643–1728), Ч. Дарвин (1809–1882) и другие выдающиеся естествоиспытатели. Из всего многообразия фактов выбирается некая их совокупность, которая позволяет сформулиро-

вать утверждение (правило), названное И. Ньютоном «принципом», призванное объяснить выбранные факты с единых позиций.

Данный подход радикально отличается от метода гипотез. Если критерием правильности гипотезы служит ее предсказательная сила, то критерием правильности принципа выступает его полнота: или наше утверждение объясняет все без исключения лежащие в его основе факты, или оно ошибочно, – тогда необходимо подобрать иное обобщающее правило и/или выбрать другую область определения принципа.

Имеется ряд следующих общих рекомендаций по применению этого подхода на практике [2]:

1). Метод утверждений работает тем лучше, чем больше фактов вовлекается в рассмотрение, т.е. чем шире область определения принципа. 2). Круг фактов должен быть не только большим, он обязательно должен охватывать все ключевые проблемы данной области знания. 3). Главная цель принципа состоит не в объяснении отдельных фактов, а в том, чтобы увязать эти факты в логически замкнутую систему представлений, в рамках которой они в объяснении не нуждаются. Другими словами, разработка принципа преследует цель создания представлений, которые позволяют обеспечить правильное истолкование и понимание самих фактов. И чем больше будет таких фактов, тем более ценным для науки окажется принцип.

Предложенная биосферная концепция нефтегазообразования [3, 4] как раз построена на основе метода утверждений. Наряду с биогенным и абиогенным механизмами генезиса углеводородов (УВ), рассматриваемыми соответственно органической и минеральной теориями нефтегазообразования, новая концепция учитывает источник поступления углерода в биосферу, а также принимает во внимание вопросы утилизации в биосфере углекислого газа (CO_2) – продукта промышленной переработки УВ человечеством.

По новым представлениям [2], нефть и газ являются неуничтожимыми продуктами происходящего на Земле геохимического круговорота углерода и воды, источником которых являются периодически бомбардирующие планету галактические кометы. Приносимый ими на Землю углерод перераспределяется над и под поверхностью планеты в процессе трех взаимодействующих циклов. Первый, длительностью $\sim 10^8$ – 10^9 лет, связан с глубоким погружением углеродсодержащих пород в мантию Земли при субдукции литосферных плит. Во время второго цикла, продолжительностью $\sim 10^6$ – 10^7 лет, происходит преобразование захораниваемого органического вещества при осадконакоплении. И нако-

нец, третий, самый короткий, цикл длительностью ~30–40 лет обусловлен переносом углерода вглубь земной коры метеогенными водами при их климатическом круговороте. Оказавшись под земной поверхностью, углерод в земной коре испытывает восстановление до УВ, которые, вследствие плохой растворимости в подземных водах, создают в геологических структурах-ловушках собственные скопления в виде нефти и газа.

Тем самым все три цикла углерода в той или иной мере участвуют в образовании нефти и газа. Однако сторонники минеральной гипотезы главенствующим в этом процессе признают первый, наиболее длительный цикл углерода, а сторонники биогенной гипотезы – второй. В то же время самый быстрый – биосферный цикл углерода – теми и другими упускается из внимания.

Биосферная концепция, учитывая все три цикла углерода, пальму первенства отдает именно третьему циклу. Исследования показывают, что в современную эпоху нефть образуется главным образом двумя путями: 1) при экстракции подземными флюидами преобразованного в катагенезе и диагенезе органического вещества осадочных пород и 2) за счет поликонденсационных реакций синтеза УВ из поставляемого метеогенными водами диоксида углерода. Первый процесс отвечает за наличие в нефти сложных УВ-соединений (биомаркеров), родственных органическому веществу, из которого они произошли, а второй – нормальных и изо-алканов и других сравнительно просто структурированных молекул УВ, составляющих основную массу нефти.

В отличие от первого механизма образования УВ, хорошо изученного в рамках биогенной теории, второй механизм исследован пока недостаточно. Вместе с тем, как показали наши исследования, именно он позволяет объяснить основной круг фактов, касающихся формирования нефтегазовых месторождений, в том числе и широко дискутируемый в научной литературе вопрос восполнения их запасов в ходе разработки.

В науке тайна исчезает редко, обычно она лишь «меняет место». Благодаря разработке биосферной концепции показано, что нефть и газ образуются в верхних этажах земной коры [2]. Однако механизм этого процесса пока не вполне понятен. В настоящее время нами ведутся эксперименты с целью решения данного вопроса.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дмитриевский А.Н.* Системный подход в геологии. М.: Недра, 1987.
2. *Баренбаум А.А.* Галактоцентрическая парадигма в геологии и астрономии. М.: ЛИБРОКОМ, 2009. 544 с.

3. *Баренбаум А.А.* Механизм формирования месторождений нефти и газа // Докл. АН. 2004. Т. 399, № 6. С. 802–805.
4. *Баренбаум А.А.* О возможной связи газогидратов с субмаринными подземными водами // Вод. ресурсы. 2007. Т. 34. № 5. С. 620–625.