УДК 553.98.550

Б.Р. Кусов
канд. геол.-мин. наук
член-корреспондент РАЕН
ИГЕМ РАН
Северо-Кавказское отделение
bkusov@yandex.ru

Рассеянное органическое вещество горных пород и углеводороды: что от чего произошло?

По мнению автора, углеводороды и рассеянное органическое вещество горных пород — это одно и то же вещество глубинного (мантийного) происхождения и продукты его метаморфизма в верхних слоях земной коры. В то же время некритическое следование общепринятой, но ошибочной теории образования углеводородов из РОВ горных пород значительно сужает поле деятельности геологии нефти газа, рудных и нерудных полезных ископаемых

According to the author, hydrocarbons and organic matter scattered rocks – they are the same substance of mantle origin and products of its metamorphism in the upper crust. At the same time uncritical adherence to a common but erroneous theory of the formation of hydrocarbons from organic matter scattered rocks significantly narrows the field of petroleum geology of gas, metallic and nonmetallic minerals

Ключевые слова: органическое вещество, углеводороды, рудные и нерудные полезные ископаемые, генезис
Keywords: organic matter, hydrocarbons, ore and non-metallic minerals, genesis

Органическая (осадочно-миграционная) гипотеза происхождения нефти и газа предполагает наличие в осадочных горных породах рассеянного органического вещества (РОВ) сапропелевого и гумусового происхождения, из которого путем термической деструкции якобы образуются углеводороды (УВ). Это предположение настолько укоренилось в сознании геологического сообщества России, что стало основополагающим в методике оценки нефтегазоперспективности крупных территорий, их прогнозных и перспективных ресурсов.

По количеству РОВ, которое выражается через органический (некарбонатный) углерод ($C_{орг}$) в разрезе осадочного чехла многие исследователи выделяют «нефтематеринские» толщи, очаги генераций УВ и т.д. Вместе с тем самой сути органической теории противоречат как многочисленные факты, отмеченные во многих нефтегазоносных областях, так и анализ публикаций ее сторонников. Стратеги-нефтеразведчики, руководствуясь этой гипотезой, исключают из сферы своего профессионального интереса пространство земной коры за пределами осадочного чехла.

Казалось бы, элементарная логика и научная этика требуют, чтобы РОВ пород и УВ были четко описаны (химический состав, химическая формула, физическое состояние, форма нахождения и т.д.). Должно быть известно, чем отличается РОВ от УВ, как меняются характеристики РОВ после того, как из него при термической деструкции образуются УВ. Но, если УВ изучены и описаны детально, то в отношении РОВ какая-либо конкретика отсутствует.

Такое состояние вопроса — следствие самой методики определения РОВ пород и химических исследований УВ в них. В соответствии с методическими рекомендациями [12, 13] образец породы измельчают и обрабатывают соляной кислотой для удаления карбонатов. После этого порошок сжигают и определяют количество выделившегося CO_2. Принято считать, что источником углерода для образования CO_2 может быть только органическое вещество, поскольку карбонаты предварительно были удалены путем обработки соляной кислотой. Количество РОВ выражается в процентах через $C_{орг}$.

На первый взгляд, все правильно, но стоит отметить, что химический состав, форма и другие параметры вещества, в состав которого входил органический углерод в образце горной породы, остаются неизвестными.

Когда вторую половину того же образца породы с помощью различных растворителей разделяют на минеральную часть и УВ (остаточная в керне нефть) и не сжигают, а определяют состав, количество и другие параметры, то обнаруживается «удивительно» стойкая прямая корреляция между количеством $C_{орг}$ (РОВ), из которого якобы образовалась (или должна образоваться) нефть, и количеством УВ в породе. Правда, при этом никто не может объяснить, почему РОВ, которое, якобы в результате термической деструкции преобразовалось в нефть, сохраняет свое количество пропорционально степени продуктивности (нефтенасыщенности) пород, из которых были взяты образцы. Ведь должно быть наоборот — если РОВ преобразовалось в нефть, то его уже не должно быть, а вместо него должна быть нефть или ее хорошо видимые следы, если она вдруг куда-то ушла. Получается, что если одну половину образца породы измельчить, обработать кислотой и сжечь, то содержавшуюся в ней нефть можно выдать за РОВ пород. А если из другой половины образца извлечь нефть органическими растворителями, но не сжечь, а исследовать, то ее можно признать нефтью (битумоидами).

Таким образом, одно и то же вещество в одном случае выдается за РОВ, из которого якобы образовалась (или должна образоваться) нефть, а в другом случае — за ту самую нефть, которая образовалась из РОВ. Такие вот «научно обоснованные» и «высокоточные» лабораторные исследования поддерживают авторитет органической гипотезы происхождения нефти и газа.

Если половину образца породы обработать кислотой и сжечь, то содержавшуюся в ней нефть можно выдать за РОВ. Если извлеченную из другой половины нефть не сжигать, то ее можно признать нефтью (битумоидами)

В представлении исследователей-геохимиков РОВ и УВ часто не разделяются, это можно подтвердить публикациями самих геохимиков.

В работе [6. С. 39–40] читаем: «В их число обязательно должны входить геохимические методы исследования, поскольку только они позволяют получать прямую информацию

о количестве и составе ОВ, в том числе и нефти, в различных типах пород и интервалах разреза». Авторы считают нефть составной частью ОВ горных пород.

В другой работе [2. С. 78]: «В асфальтенах же рассеянное ОВ террагенной природы V^{+4} в составе ванадиловых порфиринов присутствует лишь в следовых количествах».

В работе [15], где с целью генетической типизации конденсатов исследуются «генетические» показатели в системах «конденсат — конденсат», «конденсат — нефть» и «конденсат — битумы ОВ пород», часто употребляется словосочетание «сингенетический битум ОВ пород».

В работе [4] приводятся результаты сопоставления углеводородного состава конденсата и РОВ вмещающих отложений.

Работа [16] почти полностью посвящена изучению углеводородного состава ОВ пород различных литолого-стратиграфических комплексов палеозоя западного обрамления Прикаспия.

В монографии [5. С. 9] утверждается, что «...обнаружение изопреноидных УВ в каустобиолитах и рассеянном ОВ — одно из выдающихся открытий в органической геохимии за последние 20 лет».

Еще несколько цитат из работ по органической геохимии.

«Только в последние десятилетия повысился интерес к изучению органического вещества и его битуминозной части в связи с тем, что увеличилась добыча нефти из карбонатных отложений, и некоторые геологи и геохимики стали рассматривать их как возможно нефтепроизводящие» [1. С. 134].

В работе [7] уже название — «Порфирины нефтей и битуминозных компонентов органического вещества пород как показатель их генетической связи» — указывает на то, что, по мнению ее авторов, битуминозные компоненты являются неотъемлемой частью ОВ пород.

В другой аналогичной работе [13. С. 3] сказано: «Широкое внедрение в практику поисково-разведочных работ геохимических критериев прогноза нефтегазоносности требует разработки новых точных и экспрессных методов анализа для определения параметров количества и состава органического вещества и его битумных и углеводородных компонентов».

Такое «взаимопроникновение» ОВ и УВ «узаконено» в методических рекомендациях различных НИИ по исследованию ОВ/УВ. Утверждается, например, что для решения поисковых задач наибольший интерес представляют битуминозные компоненты ОВ [12].

Это далеко не полный перечень «научных» работ, в которых УВ без тени сомнения рассматриваются как часть РОВ горных пород.

Между тем, возникают и сомнения, и связанные с ними очень интересные вопросы.

Очевидно, что ОВ, из которого, по мнению сторонников органической гипотезы должна образоваться нефть, уже содержит все компоненты нефти. Так чем же отличается ОВ пород от УВ, и что от чего произошло? Ответов на эти вопросы в процитированных выше и аналогичных работах нет. Их можно найти во многих других работах, а также при внимательном изучении материалов поисково-разведочных работ на нефть и газ в различных регионах.

В работах геологов содержится огромное количество фактов, доказывающих, что ОВ являются продуктами метаморфизма в верхних слоях земной коры углеводородов глубинного (мантийного) происхождения

В монографии [17] приводятся результаты детальных исследований «органического вещества» в осадочно-метаморфических породах докембрия всех континентов, представленного, в основном, графитом (углеродистым веществом). По размеру частиц графита разделяют тонкодисперсную форму и крупные выделения. Для тонкодисперсной формы характерна слоистость распределения вещества. Отмечается, что выдержанность слойков, мощность которых иногда не превышает нескольких микрон, не нарушается даже при бластогенезе, и слойки, обогащенные графитом, секут крупные порфиробласты граната, ставролита, кианита и других минералов.

По месту нахождения графита в породе выделяют межзерновую и трещинную формы. Размеры трещинных выделений — от нескольких микрон до нескольких десятков сантиметров. Авторы монографии считают, что тонкодисперсная форма углеродистого вещества является неопровержимым доказательством седиментогенного попадания в породы органического вещества, которое в настоящее время представлено, в основном, графитом. Вместе с тем они признают, что трещинная форма проявления углеродистого вещества свидетельствует о существовании

каких-то других механизмов мобилизации углеродистых материалов, переноса и разгрузки их в трещинах пород.

Следует заметить, что различные механизмы проявления любых процессов неизбежно должны иметь различные следствия (результаты). В рассматриваемом случае углеродистые проявления отличаются только размерами «выделений» и местом нахождения, которые, в свою очередь, определяются структурой пустотного пространства пород в момент «мобилизации» углеродистых материалов. Если бы тонкодисперсная форма графита являлась следствием обогащения пород биогенным органическим веществом в момент седиментации, то в породах сохранились бы явные следы присутствия растительных остатков и живых организмов. Такие следы сохраняют особенности своего анатомического строения в любых породах любого возраста настолько четко, что удается определить их класс, вид, род и т.д. Даже в кимберлитовых трубках взрыва они не исчезают бесследно [18]. Но почему-то нигде не описаны факты обнаружения в насыщенных углеродом породах остатков первоисточников органического вещества в виде растений или живых организмов. Нигде не замечены, не описаны факты исхода УВ из мест обнаружения в породах растительных остатков и живых организмов за исключением случаев, когда эти остатки обнаружены в нефтенасыщенном коллекторе.

Пространственная разобщенность УВ и их предполагаемых прародительниц не обсуждается и не объясняется.

Вариант эмиграции УВ из мест обитания их гипотетических прародительниц не подходит, поскольку через горные породы УВ мигрировать бесследно не могут. А следы, которые все же оставляют УВ в процессе формирования месторождений, ведут к глубинным разломам. Другие доказательства этому приведены во многих работах [9 и др.].

В работах геологов, изучающих рудные и нерудные полезные ископаемые, содержится огромное количество фактов, доказывающих глубинный (мантийный) источник УВ осадочного чехла, а также то, что ОВ (битумы, углеродистое вещество, антраксолит, шунгит, графит и т.д.), из которого, по мнению «органиков» образовались УВ, на самом деле являются продуктами метаморфизма в верхних слоях земной коры углеводородов глубинного (мантийного) происхождения. Обзор небольшой части таких публикаций дается в работе [10]. Вот лишь несколько фактов, которые не могут быть объяснены осадочно-миграционной гипотезой генезиса УВ и однозначно указывают на их глубинный источник.

На золоторудном месторождении Пионерское Дегдеканского рудного поля (Центральная Колыма), распределение углерода в верхнепермских терригенных отложениях строго подчинено форме складчатости. В соответствии с этим высоко аномальные зоны с содержанием углерода более 2% (керит, антраксолит, углистое вещество, графит, нефтеподобные битумы) приурочены к ядерным частям антиклинальных складок. В зоне битуминизации осадочных пород отмечается увеличение концентрации золота на порядок и более по сравнению с кларковыми содержаниями. По 226 пробам содержание золота в углеродсодержащих породах меняется от 0,04 до 14 г/т. Главным концентратором золота являются битумы, в которых содержание металла составило 224—629 г/т (в среднем 520 г/т) [3]. Как видим, нефтеподобные битумы и другие продукты метаморфизма УВ (керит, антраксолит, углистое вещество, графит) по форме размещения в осадочных породах идентичны форме заполнения антиклинальной структуры нефтью, а по содержанию золота «нефтеподобный битум» превосходит любые другие золотоносные породы.

Анализируя многочисленные аналогичные факты, академик Н.А. Шило утверждает, что причина такой избирательности золотом углеродсодержащих пород до сих пор никем не объяснена [19]. Стоит заметить, что, будучи специалистом по рудным полезным ископаемым, автор этой работы так же, как и все его коллеги, в части генезиса УВ полностью доверял «геохимикам-органикам» и поэтому не смог объяснить многочисленные факты совместного нахождения золота и других благородных, редких и цветных металлов и углеводородов.

На Кокчетавской глыбе (Казахстан) зона глубинного разлома четко распознается в коре и ниже поверхности Мохо при общей протяженности более 100 км. Она была изучена в горных выработках и в карьерах по добыче каменного материала. Магматические породы представлены трещинными телами и дайками гранитов, диоритов, граносиенитов, кварцевых сиенитов, диоритовых порфиритов. Все они во внутриразломном пространстве подверглись мощному углерод-карбонатному метасоматозу — вдоль узких тектонических зон сформировались своеобразные углерод-карбонатные метасоматиты, окрашенные тонкодисперсным углистым веществом в черные и темно-серые цвета. Эндогенная природа флюидов, под воздействием

которых формировались метасоматиты, сомнений не вызывает, ибо тела синтектонических метасоматитов имеют близкое к вертикальному падение и пересекают породы разного состава: гранитоиды, амфиболиты, гнейсы, сланцы [11].

Факты заполнения внутриразломных пространств глубинных разломов углеродистым веществом и минералами гидротермального происхождения описаны во многих работах исследователей месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Осмысление многочисленных фактов обнаружения углеродистого вещества (жидких углеводородов, битумов, шунгита, антраксолита, графита и др.) на месторождениях рудных и нерудных полезных ископаемых, нахождения его в различных горных породах в самых различных геологических ситуациях, а также внимательное изучение всех особенностей нефтяных и газовых месторождений однозначно приводят ответственного исследователя к убеждению, что углеводороды (нефть и газ) в верхние слои земной коры поступают из мантии по глубинным разломам вне зависимости от наличия или отсутствия осадочных пород на той или иной территории. А все то, что сторонники осадочно-миграционной гипотезы образования УВ называют рассеянным органическим веществом пород, из которого якобы образуются УВ, — это продукты метаморфизма углеводородов в земной коре.

Осознание этого факта имеет не только научное, теоретическое значение. Его отрицание имело и продолжает иметь негативные следствия и для геологии нефти газа, и для геологии рудных и нерудных полезных ископаемых:

- из сферы профессионального интереса геологов-нефтяников полностью исключены значительные объемы земной коры, содержащие УВ;
- отсутствует методика выявления ловушек за пределами осадочного чехла;
- специалисты по рудным и нерудным полезным ископаемым, введенные в заблуждение своими коллегами геологами-нефтяниками в части генезиса нефти газа, не используют огромный поисково-информационный потенциал углеродистого вещества (нефти и газа, ископаемых углей, битумов, антраксолита, шунгита, графита и т.д.) применительно к рудным и нерудным полезным ископаемым.

Все перечисленные разновидности углеродистого вещества, являясь интрузивом в верхних слоях земной коры, содержат геохимический «образ» той геологической среды и того времени, где и когда они поступили в верхние слои земной коры в составе различных гидротерм. Факты, однозначно подтверждающие эти выводы, приведены в работах [8, 10].

Литература

1. Бескровный Н.С. Геологические и геохимические особенности проявления нефти в современных гидротермальных системах геодинамических поясов // Влияние эндогенных факторов на формирование залежей нефти и газа. Ленинград, труды ВНИГРИ, 1978. С. 5—33.
2. Борисова Л.С. Геохимия асфальтенов нефтей Западной Сибири // Геология нефти и газа. 2009, № 1. С. 76—80.
3. Ганжа Г.Б. Золото-битумная минерализация в черносланцевой толще, Центральная Колыма. Ганжа Г.Б., Ганжа Л.М. // Руды и металлы. 2004, № 4. С. 24 — 32.
4. Голованова С.И. Генетическая модель фазовой зональности жидких флюидов Даулетабад-Донмезского месторождения // Геология нефти и газа. 1995, № 12. С. 21—27.
5. Гончаров И.В. Геохимия нефтей Западной Сибири. М., Недра. 1987. — 181 с.
6. Дахнова М.В. Геохимические методы в решении задач, связанных с освоением залежей нефти в баженовской свите на западе Широтного Приобья. Дахнова М.В., Назарова Е.С., Славкин В.С., Колосков В.Н., Алексеев А.Д // Геология нефти и газа. 2007, № 6.
7. Деменкова П.Я. Порфирины нефтей и битуминозных компонентов органического вещества пород как показатель их генетической связи. Деменкова П.Я., Захаренкова Л.Н. // Геохимия рассеянного органического вещества. Труды ВНИГРИ. Вып. 294, Ленинград, 1971. С. 20—35.
8. Кусов Б.Р. Углеобразование. Новый взгляд на известные факты // Отечественная геология. 2010, № 3. С. 76 — 80.
9. Кусов Б.Р. Генезис некоторых углеродсодержащих полезных ископаемых (от метана до алмаза) // ИПО СОИГСИ, Владикавказ. 2010. — 164 с.
10. Кусов Б.Р. Углеродистое вещество в геологии рудных полезных // Известия секции наук о земле РАЕН. 2011. Вып. 20. С. 119—124.
11. Летников Ф.А., Шершакова М.М., Шершаков А.В. Геохимия углисто-карбонатных метасоматитов из зоны глубинного разлома // ДАН. 2005. Том 402, № 6, С. 807—809.
12. Методические рекомендации по использованию комплекса физико-химических методов исследования органического вещества пород в нефтепоисковой геохимии. Научный редактор Барташевич О.В. / /Москва, ВНИИЯГГ. 1979. — 46 с.
13. Методические рекомендации по экспрессному исследованию органического вещества // Москва, ВНИГНИ. 1986. — 46 с.
14. Неручев С.Г. Нефтепроизводящие свиты и миграция нефти. Л., Недра, 1969. — 240 с.
15. Нечаева О.Л. К вопросу о генетической типизации конденсатов // Геология нефти и газа. 1998, № 7. С. 21—25.
16. Пунанова С.А. Геохимия и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений западного обрамления Прикаспия. Пунанова С. А., Чахмачев В. А., Зонн М. С., Агафонова З. Г. //Геология нефти и газа, 1996, №3, стр. 37 - 43.
17. Сидоренко Св.А. Органическое вещество в осадочно-метаморфических породах докембрия. Сидоренко Св. А., Сидоренко А. В. Труды ГИН АН СССР. М., «Наука», 1975.
18. Харькив А.Д. История алмаза. Харькив А. Д., Зинчук Н. Н., Зуев В. М. - М., «Недра», 1997. – 601 с.: ил.
19. Шило Н.А. Витватерсранд. Физика рудогенеза // Известия секции наук о земле РАЕН. 2008. Вып. 16. С. 3—12.