

И. А. ЮРКЕВИЧ

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ОСАДКАХ

(Представлено академиком С. И. Мироновым 6 VIII 1949)

В изучении проблемы происхождения нефти значительное место занимает вопрос о геохимической судьбе поступающих в осадок органических остатков как исходного материала для процесса нефтеобразования.

Наиболее распространенные суждения в этом направлении можно сформулировать следующим образом.

В состав растительных и животных организмов входят компоненты, обладающие различной устойчивостью по отношению к процессам разложения геохимическими и биохимическими факторами.

Лабораторными экспериментами доказано, что кислородом воздуха и бактериями белки, клетчатка, углеводы и т. д. сравнительно быстро разлагаются до газообразных и воднорастворимых соединений. Воски и смолы представляются весьма устойчивыми. К категории устойчивых относятся также жиры, преобразующиеся в разнообразные жирные кислоты.

Устойчивые компоненты аккумулируются на месте разложения организмов.

Переноса результаты лабораторных опытов в условия естественной обстановки, исследователи (2, 4, 5, 7) полагают, что после гибели организма окислительными и биохимическими процессами уничтожаются и рассеиваются в атмосфере и водах бассейна все легко разрушаемые компоненты; жирные кислоты, воски, смолы и лигнин, как наиболее устойчивые компоненты, накаплиются в осадке и составляют исходный нефтематеринский материал.

Такому процессу накопления нефтематеринского органического материала нередко приписывается универсальный характер, из чего следуют представления о первично однородном составе всех нефтей. Фактически существующие различия нефтей объясняются вторичными изменениями их в недрах.

Подобные представления ведут к отрицанию генетической связи процесса нефтеобразования с конкретными условиями окружающей обстановки и являются, по видимому, глубоко ошибочными.

Согласившись с изложенными выше предположениями, мы вправе ожидать, что по мере усиливающегося разложения органических веществ в осадках соотношение легко и трудно окисляемых компонентов будет довольно резко смещаться в сторону преобладания последних, и в пределе органическое вещество будет слагаться только трудно окисляемыми компонентами. Для проверки этого положения автором проведено изучение окисляемости различных осадков из водоемов Таманского полуострова при различных режимах окисления.

В качестве наиболее слабого режима приняты условия, при которых не окисляются в значительных количествах нефти, нефтяные битумы, воски и смолы. Таким условиям соответствует окисление холодным 0,3 *N* раствором CrO_3 в разведенной 1:1 серной кислоте в течение 15 мин.

Следующий режим отвечает условиям, при которых окисляется до 30—40% органического материала нефтей, нефтяных битумов и смол. Практически это достигается применением указанного выше окисляющего раствора при нагревании в течение 5 мин. до 100°.

Третий использованный автором режим соответствует условиям, при которых окисляется до 60% органического материала нефтей, нефтяных битумов и смол. Практически такие условия достигаются применением 0,8 *N* окисляющего раствора CrO_3 с нагреванием до 100° в течение 5 мин.

Результаты анализа выражаются в процентах окислившегося при каждом режиме органического материала по отношению к общему содержанию его в осадке.

Исследованию подвергнуто около 100 образцов. Полученная картина изменения величин фракций окисления существенно отличается от предполагаемой на основании изложенных ранее представлений о формировании органического комплекса осадков.

В табл. 1 представлено несколько анализов образцов зостеры, находящейся в различных стадиях разложения, которые показывают, что с увеличением степени разложения количество относительно легко окисляемых компонентов слабо уменьшается, но при этом не наблюдается увеличения значений труднее окисляемых фракций II и III.

Аналогичную картину дает изменение окисляемости органического материала шлов в атмосферных условиях. Это показано в табл. 2, в которой пом. цены результаты анализов после взятия образцов со дна водоемов и после хранения в открытых банках в течение 7 мес.

Наиболее частые величины фракций окисления органического материала осадков показаны в табл. 3.

Данные табл. 1, 2 и 3 показывают, что количество легко окисляемых компонентов органического материала современных осадков разнообразно для различных объектов и находится в зависимости от характера исходных организмов, геохимических условий существования осадков и степени разложенности органического материала.

В процессе разложения органических остатков происходит, повидимому, не только разрушение и рассеивание легко окисляемых компонентов, но и формирование их за счет преобразования трудно окисляемых. Об этом свидетельствует сравнительно слабое изменение размеров легко окисляемой фракции и характер изменения величин последующих фракций окисления. Ожидаемого, по изложенным ранее соображениям, накопления трудно окисляемых, т. е. наиболее устойчивых органических компонентов в осадках, безотносительно к геохимической обстановке их существования, не наблюдается. Заметное возрастание размеров фракции II окисления, иллюстрируемое характеристиками образцов 394, 364, 373, не сопровождается снижением объема фракции I, но сопряжено с повышенными значениями окислительно-восстановительного потенциала. Повидимому, таким образом свойственно наиболее интенсивное преобразование трудно окисляемых компонентов в менее устойчивые соединения.

Из всего изложенного следует, что широко распространенные и даже постулируемые представления о безотносительном, прямолинейном накоплении в осадках наиболее устойчивых органических компонентов, представляющих исходный материал для нефтеобразования, не соответствуют действительности. В осадках накапливаются компоненты, соответствующие по устойчивости состоянию конкретной геохимической обста-

Таблица 1

№№ обр.	Описание образцов	Сорг. в %	Величина фракции окисления в % к органическому веществу			гН ₂	Ен
			I	II	III		
359	Детрит zostеры, слабо разложившийся	22,25	49,5	24	10,1	15,7	+ 26
360	Значительно разложившиеся остатки zostеры на поверхности дна водоема	18,57	48,5	19	10,2	9,96	- 140
530С	Слежавшийся детрит zostеры на глубине 0,6 м	8,22	46,5	17	9,6	11,5	- 118
387	Сильно разложившаяся zostера на глубине 0,6 м	6,9	35,5	17	5,7	17,0	+ 35

Таблица 2

№№ обр.	Описание образцов	Сорг. в %	Величина фракции окисления в % к органическому веществу		
				II	III
383	Органогенный ил из-под пелогенового слоя	6,93	26,0	24,0	6,0
	Тот же ил через 7 мес.	5,8	22,5	21,0	6,0
534	Черный жидкий ил из-под синезеле- ных водорослей	6,9	27,1	20,5	7,0
	Верхний окисленный слой того же ила через 7 мес.	8,7	22,7	15,5	8,0

Таблица 3

№№ обр.	Описание образцов	Сорг. в %	Величина фракции окисления в % к органическому веществу			Ен	гН ₂
			I	II	III		
133	Ил со дна Таманского за- лива	1,99	40,0	20,8	7,5	-115	11,9
238	Черный ил из Азовского моря	8,62	38,6	21,5	7,0	-173	9,1
240	Черный ил из Азовского моря с глубины 0,4 м	8,28	33,4	27,7	7,6	- 40	14,3
394	Глина песчаная, темная с глу- бины 0,5 м	2,27	31,8	17,6	5,3	-162	10,4
364	Глина голубовато-серая из Таманского залива с глу- бины 0,5 м	0,90	34,0	47,4	не опр.	+120	19,1
388	Черный ил из резко засоленной лагуны с глубины более 0,6 м	5,3	29,0	20,2	5,8	-179	10,4
386	Черный песок из той же ла- гуны с глубины 0,5 м	2,28	25,6	20,6	4,1	-206	9,4

новки. Так как последние неоднородны во времени и пространстве, то неоднороден и исходный для нефтеобразования органический материал. В соответствии с этим при решении проблемы нефтеобразования нельзя исходить из отвлеченных теоретических соображений, не опирающихся на соответствующий фактический материал. Изучение проблемы должно быть поставлено в тесную связь с изучением геологической и геохимической обстановки недр нефтеносных провинций, которой определяются и направляются соответствующие процессы преобразования органического материала в углеводороды нефти.

Институт нефти
Академии наук СССР

Поступило
30 VII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Д. Архангельский, Условия образования нефти на Северном Кавказе 1927. ² В. Б. Порфирьев, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3 (1939). ³ В. Б. Порфирьев, Проблема нефтеобразования в свете современных данных, 1941. ⁴ В. А. Соколов, Очерки генезиса нефти, 1948. ⁵ Г. Л. Стадников, Происхождение углей и нефти, 1937. ⁶ П. Д. Траск, Тр. 17-й сессии Междунар. геол. конгресса, 4 (1940). ⁷ В. А. Успенский, К вопросу генезиса типов нефтей, 1947