

И. Б. КУЛИБАКИНА

**К ВОПРОСУ О СООТНОШЕНИИ ИЗО- И НОРМАЛЬНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ МЕТАНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В БЕНЗИНОВЫХ
ФРАКЦИЯХ НЕФТЕЙ ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКИХ
И КЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРИ
И ЮЖНОЙ ПРИБАЛТИКИ**

(Представлено академиком А. А. Трофимуким 23 II 1970)

Работами многих исследователей (^{1, 3, 4, 6}) установлена зависимость содержания изо- и нормальных соединений метановых углеводородов от состава нефтей и отмечалось преобладание нормальных метановых углеводородов над их изомерами в превращенных нефтях метанового типа. Это позволило наметить закономерную связь между содержанием углеводородов изостроения и степенью превращенности нефтей. Поскольку нефти, приуроченные к осадочным образованиям палеозоя, являются обычно более превращенными и содержат больше метановых углеводородов, чем нефти мезозойской и кайнозойской групп, предполагалась зависимость содержания углеводородов изостроения от возраста нефтей (⁶).

В связи с изложенным представляет определенный интерес изучение изомерных соотношений в нефтях, приуроченных к древнейшим осадочным образованиям. Нами были рассмотрены соотношения изо- и нормальных соединений метановых углеводородов в нефтях и конденсатах из отложений верхнего протерозоя и нижнего кембрия юга Сибирской платформы и среднего кембрия западных окраин Русской платформы. Исследуемые нефти (и конденсаты) относятся к категории высокопревращенных (^{3, 7}). Но, несмотря на высокую степень превращенности нефтей, метановый состав и приуроченность к древнейшим осадочным образованиям в составе их бензиновых фракций преобладают метановые углеводороды с разветвленной цепью. Отношение изоалканов к нормальным алканам в бензиновых фракциях всех нефтей — больше единицы (1,14—1,7). Как видно из табл. 1, изоалканы преобладают над нормальными алканами вне зависимости от приуроченности нефтей и конденсатов к различным стратиграфическим горизонтам. Не отмечается также связи отношения изоалканы/нормальные алканы и с глубиной залегания продуктивных горизонтов. Так, нефти Марковской площади в интервале 2152—2172 м характеризуются таким же отношением изоалканов к нормальным алканам, как и нефти Криволукской площади в интервале 2525—2550 м. Однако отмечается значительное нарастание абсолютного содержания метановых углеводородов изомерного строения (содержание метановых углеводородов нормального строения меняется незначительно) и увеличение отношения изоалканы/нормальные алканы в конденсатах по сравнению с нефтями. Это, вероятно, объясняется тем, что в газоконденсатных залежах происходит накопление изосоединений метановых углеводородов в связи с их лучшей растворимостью в метане, по сравнению с нормальными алканами того же молекулярного веса (⁸). Связи с литологией вмещающих пород в нефтях и конденсатах верхнего протерозоя и кембрия не отмечается. Так, нефти осинского горизонта Марковской площади, приуроченные к карбонатному коллектору, что обуславливает их большую сернистость и смолистость по срав-

нению с нефтями терригенных горизонтов, характеризуются таким же отношением изоалканов к нормальным алканам, равным 1,3, как и нефти парфеновского пласта песчаников Криволукской площади (табл. 1).

Анализ приведенных материалов по соотношению изо- и нормальных соединений метановых углеводородов в бензиновых фракциях нефтей и конденсатов юга Сибирской платформы и Южной Прибалтики показывает, что в исследованных нефтях превалируют метановые углеводороды изомерного строения. Преобладание в нефтях и конденсатах верхнего проте-

Таблица 1*

№ п.п.	Площадь, регион	№ скв.	Геологический возраст	Интервал залег. продуктивного horiz., м	Тип залежи	Содержание углеводородов во фракции до 200°, %				
						ароматические	нафтеновые	метановые		изоалканы норм. алканы
								норм.	изо	
1	Красноборская, Южная Прибалтика	1	Ср. кембрий, тискресная свита	1932—1940	Нефтяная	5	18	36	41	1,14
2	Марковская, юг Сибирской платформы	8-Р	Н. кембрий, осинский горизонт	2152—2172	"	8	25	29	38	1,3
3	То же	13-Р	То же	2200—2270	"	11	23	26	40	1,5
4	" "	14-Р	В. протерозой, парфеновский горизонт	2642—2656	Газоконденсатная	7	16	30	47	1,6
5	" "	15-Р	То же	2515—2529	То же	6	16	30	48	1,6
6	" "	22-Р	" "	2494—2523	" "	8	13	29	50	1,7
7	" "	15-Р	В. протерозой, марковский горизонт	2569—2605	" "	3	9	35	53	1,5
8	Криволукская пл.	3-СП	Парфеновский горизонт	2525—2550	Нефтяная	5	25	29	41	1,3

* Анализ нефтей и конденсатов выполнен во Всесоюзном научно-исследовательском институте по переработке нефти и газа и получению искусственного жидкого топлива.

розоя и кембрия метановых углеводородов с разветвленной цепью, по-видимому, определяется специфическими особенностями геологической истории рассматриваемых регионов. Поскольку исследованные нефти приурочены к древнейшим осадочным образованиям высокостабильных докембрийских платформ, формирование которых происходило в условиях постепенного и очень длительного погружения дна бассейна, то создавались весьма благоприятные условия (относительно низкие температура и давление) для протекания процессов изомеризации насыщенных осколков липидов и самих метановых углеводородов⁽²⁾, так как известно, что константа равновесия реакции изомеризации тем выше, чем ниже температура.

Из всего сказанного вытекает следующее:

1. Сходство в соотношениях изо- и нормальных соединений метановых углеводородов в верхнепротерозойских и кембрийских образованиях столь территориально отдаленных регионов, как юг Сибирской платформы и западная окраина Русской платформы, показывает, что в бензиновых фракциях исследованных нефтей не наблюдается прямой связи между отношениями изо- и нормальных соединений метановых углеводородов и возрастом (глубиной залегания) вмещающих пород.

2. Не отмечается также зависимости содержания метановых углеводородов изомерного строения от суммарного содержания в нефтях метановых углеводородов, в связи с чем для данных регионов их нельзя рассматривать как определенный геохимический критерий степени превращенности нефтей.

3. На соотношение изо- и нормальных соединений метановых углеводородов в легких фракциях нефтей и конденсатов, вероятно, влияет в основном физическое состояние флюида в пластовых условиях.

Дальнейшее изучение распределения изо- и нормальных метановых углеводородов в нефтях и конденсатах различного состава и генезиса может позволить более четко определить связь их соотношения с характером пластового флюида и стать важным критерием в определении типа залежи при разведочных работах.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
природных газов
Москва

Поступило
16 II 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ П. Ф. Андреев, А. И. Богомолов и др., В кн.: Превращения нефти в природе, Л., 1958 г., стр. 154. ² А. И. Богомолов, В. К. Шиманский, Геохимия, № 1, 119 (1966). ³ А. С. Гаджи-Касумов, Изв. высш. учебн. завед., № 2, 14 (1969). ⁴ А. Ф. Добрянский, Химия нефти, М., 1961, стр. 46. ⁵ Д. И. Дробот, В. П. Исаев, Геология и геофизика, № 10, 35 (1966). ⁶ А. А. Карцев, Тр. Московск. инст. нефтехимич. и газовой пром. им. И. М. Губкина, в. 27, 57 (1960). ⁷ И. Б. Кулибакина, В кн.: Геологическое строение и нефтегазоносность восточной части Сибирской платформы и прилегающих районов, М., 1968, стр. 401. ⁸ Я. Д. Саввина, А. С. Великовский, Тр. Всесоюз. н.-и. инст. природн. газа, в. 17/25, 170 (1962).