

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕГКИХ МЕТАНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В НЕФТЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С НЕКОТОРЫМИ ВОПРОСАМИ ИХ ГЕНЕЗИСА

С. И. ХОРОШКО, Н. М. СМОЛЬЯНИНОВА

(Представлена научно-методическим семинаром ХТФ)

Индивидуальные компоненты нефти или группы близких по химической природе нефтяных компонентов связаны между собой рядом общих для большей части нефтей качественных или количественных соотношений. На основании исследования индивидуального углеводородного состава бензиновых фракций нефтей Советского, Соболиного, Полуденного, Средне-Нюрольского и Оленьего месторождений Томской области нами предпринята попытка выявить эти соотношения для легких алкановых углеводородов.

Изучение индивидуального компонентного состава проводилось с помощью капиллярной хроматографии по методике, описанной выше [1].

Таблица 1

Соотношения между гексанами, % на сумму изомеров

Месторождение, скважина пласт	Советское, скв. 41, А-1	Советское, скв. 47, А-1	Советское, скв. 17, А-1	Советское, скв. 41, А-ХП	Соболиное, скв. 171, Б-IV	Полуденное, скв. 221, Б-1	Средне- Нюрольское скв. 41, Ю-1	Оленье, скв. 121, Ю-1
Углеводороды								
Н-гексан	58	66	57	52	56	57	49	56
2-метилпентан	25	14	27	27	25	26	29	26
3-метилпентан	15	16	14	20	17	15	19	16
2,3-диметилбутан	2	4	2	1	2	2	3	2
2,2-диметилбутан	следы	—	—	следы	—	следы	—	—
Сумма изомеров	100	100	100	100	100	100	100	100

Во-первых, располагая изомеры гексана в порядке убывания их концентрации, нельзя не обратить внимания на стабильность получаемого таким образом ряда (табл. 1). В семи нефтях из восьми эти изомеры располагаются следующим образом: н-гексан, 2-метилпентан, 3-метилпентан, 2,3-диметилбутан, 2,2-диметилбутан.

В советской нефти из скважины 47 распределение гексанов отличается от отмеченного выше лишь одной парой изомеров. Такое распределение алканов состава C_6 соответствует составу их равновесной смеси при температурах около $1000^\circ K$ [2], нереальных как с точки зрения

предполагаемой обстановки нефтеобразования, так и по характеру высокомолекулярных компонентов нефти, нестабильных при этих температурах. Отличие нефтяных гексанов от их равновесных смесей в интервале более реальных температур образования нефти (до 500°K) заключается главным образом в повышенном содержании n-гексана за счет 2,2-диметилбутана.

Обнаружено, что распределение метилпроизводных углеводородов, содержащих в своей молекуле четное число атомов C, существенно отличается от распределения таковых с нечетным числом углеродных атомов (табл. 2).

Таблица 2

Распределение 2- и 3-метилзамещенных n-парафинов, % вес на сумму изомеров

Углеводороды	Месторождение, скважина, пласт							
	Советское, скв. 41, А-1	Советское, скв. 47, А-1	Советское, скв. 17, А-1	Советское, скв. 41, А-12	Соболиное, скв. 171, Б-IV	Полденное, скв. 221, Ю-1	Средне-Нюрольское, скв. 41, Ю-1	Оленье, скв. 121, Ю-1
2-метилпентан	62	48	65	57	60	64	60	61
3-метилпентан	38	52	35	43	40	36	40	39
Сумма метилпентанов	100	100	100	100	100	100	100	100
2-метилгексан	45	46	41	47	42	40	39	40
3-метилгексан	55	54	59	53	58	60	61	60
Сумма метилгексанов	100	100	100	100	100	100	100	100
2-метилгептан	76	64	62	69	58	71	65	64
3-метилгептан	24	36	38	31	42	29	35	36
Сумма метилгептанов	100	100	100	100	100	100	100	100

Так, в углеводородах изостроения с четным числом углеродных атомов в молекуле, например, для метилпентана содержание изопарафина при втором атоме углерода (2-метилпентан) больше (в среднем в 1,5 раза) количества соответствующего углеводорода с метильной группой при третьем углеродном атоме (3-метилпентан).

Для изоалканов с нечетным числом атомов в молекуле, например, для метилгексанов это соотношение обратное: 2-метилгексана больше нежели 3-метилгексана. Подмеченная закономерность имеет место для 2- и 3-метилгептанов и, по предварительным данным, для 2- и 3-метилоктанов и в целом распространена на все исследованные нефти, за исключением Советской, скважины 47.

Особенности изомерного состава легких алканов можно объяснить, исходя из предположения, что их основными биологическими предшественниками являются липидные вещества с нормальной углеродной цепью.

В этом случае легкие метановые углеводороды можно рассматривать как осколки липидных углеводородных цепей. При расщеплении таких цепей равновероятно (в случае насыщенных жирных кислот) образование, наряду с предельными, олефиновых осколков. В условиях повышенных давлений изомеризация метановых углеводородов затруднена. За счет таких неспособных к изомеризации насыщенных осколков образующаяся смесь легких углеводородов обогащена n-изомером. В тех же условиях олефиновые осколки могут изомеризоваться, насыщаясь одновре-

менно водородом за счет диспропорционирования [3]. Поэтому в такой смеси соотношение между разветвленными углеводородами должно более соответствовать составу равновесных смесей олефинов, чем парафинов, что и подтверждается данными табл. 3.

Рассмотренный путь образования легких метановых углеводородов не является единственным. Частично также углеводороды могут представлять собой, например, осколки гибридных углеводородов смешанного строения. В процессе метаморфизма возможно раскрытие одного или нескольких циклов в таких молекулах и образование более или менее длинных алифатических осколков. Однако эти процессы не являются, по-видимому, универсальными и дают меньшую часть метановых углеводородов в нефтяных бензинах.

Таблица 3
Состав равновесных смесей изогексанов и изогексенов при 500°K и средний состав изогексанов исследованных нефтей

Положение метильных групп	Содержание, % на сумму изомеров		
	в равновесных смесях [2]		среднее в нефтях
	изогексанов	изогексенов	
2-положение	27,6	47,2	57
3-положение	13,8	34,3	38
2,3-положение	12,1	17,6	5
2,2-положение	46,5	0,4	сл.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Хорошко, Н. М. Смольянинова. Исследование индивидуального углеводородного состава бензиновых фракций нефтей некоторых месторождений Томской области. Настоящий сборник.
2. А. И. Богомолов, В. К. Шиманский. Геохимия, I, 115-120, 1966.
3. В. К. Шиманский. Сов. геология, 5, 37—44, 1967.