

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА УГЛЕВОДОРОДОВ И МЕТАЛЛОПОРФИРИНОВ НЕФТЕЙ
КРАСНОЛЕНИНСКОГО СВОДА И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАЙОНОВ

В.Ю. Берко*

Научный руководитель профессор О.В. Серебренникова* **

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия

**Институт химии нефти, г. Томск, Россия

В пределах территории исследована подборка из 18 нефтей 12 площадей (рис. 1, табл).

Таблица 1

Характеристика исследованных образцов нефтей

Шифр нефти	Площадь	Скважина	Возраст (пласт)	Интервал отбора	Тпл., °С
1	Лунгорская	30	J ₂	3101-3144	
2	Ем-Еговская	1120	-	1553-1587	
3	Ем-Еговская	1142	-	2543-2640	
4	Ем-Еговская	500	J ₂ + Pz	2443-2660	102
5	Талинская	115	J ₂	2612-2624	
6	Талинская	103	J ₂	2645-2652	85
7	Каменная	16	J ₂ + Pz	2441-2496	120
8	Пальяновская	P-53	Pz	3046-3074	135
9	Филипповская	9	Pz	1972-1983	
10	Убинская	335	Pz	1901-1908	83
11	Приразломная	114	K ₁ (БС1)	2448-2456	
12	Ханты-Мансийская	5	J ₁ +Pz	3062-3152	108
13	Восточно-Толумское	1519	J ₃ (Π)	1833-1844	
14	Верхнешапшинская	10	-	2980-3029	99
15	Верхнешапшинская	1	K ₁ -J ₃	2789-2817	
16	Талинская	127	J ₁	2722-2730	101
17	Талинская	1900	J ₂	2391-2397	88
18	Нижнесортымская	22	J ₂	3017-3025	86



Рис. 1. Расположение исследованных площадей

Большинство исследованных нефтей содержат металлопорфирины в виде комплексов с ванадилам (VO-P). Только в нефтях нижней юры Талинской и верхней юры-нижнего мела Верхнешапшинской площадей, наряду с ванадиловыми, в подчиненном количестве присутствуют комплексы с никелем (Ni-P), а в одной из нефтей Ем-Еговской площади, залегающей на небольшой глубине, зафиксирован перилен (Per). Пигменты отсутствуют в глубоко залегающих нефтях восточного склона Красноленинского свода (Ханты-Мансийская и Пальяновская площади) и прогиба (Лунгорская площадь), а также в нефтях из коллекторов средней юры-палеозоя Каменной и верхней юры Восточно-Толумской площадей.

Отсутствие пигментов в нефтях может быть следствием их разрушения при воздействии повышенных пластовых температур, а наличие в нефтях преимущественно ванадиловых комплексов порфиринов указывает на морской бассейн, в котором происходило накопление исходного нефтематеринского вещества [1]. Наличие в одной из нефтей Ем-Еганской площади перилена свидетельствует о мелководности бассейна (прибрежная зона или озеро) на этом участке.

Состав стеранов указывает на источник большинства нефтей – органическое вещество осадков (ОВ), отлагавшихся в открытом море и вблизи береговой линии. Только нефть Приразломной площади генерирована органическим веществом, сформированным, видимо, преимущественно наземными растениями (рис. 2).

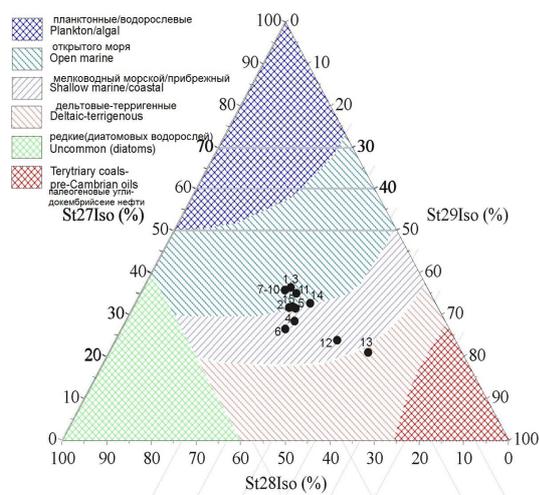


Рис. 2. Состав стеранов нефтей (интерпретация в соответствии с Huang & Meinshein, 1979):
1-15 – см. шифр нефтей в табл. 1

В соответствии с особенностями состава гопанов, происхождение всех нефтей может быть связано с морскими осадками (рис. 3).

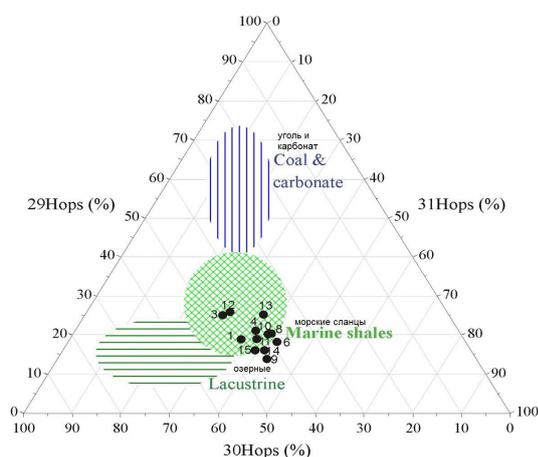


Рис. 3. Состав гопанов нефтей: 1-15 – см. шифр нефтей в табл. 1

По параметрам состава алканов практически все нефти относятся к группе «нормальных» нефтей. Среди них нет высоко парафинистых нефтей (рис. 4), происхождение которых может быть связано с преобразованием наземной флоры [2].

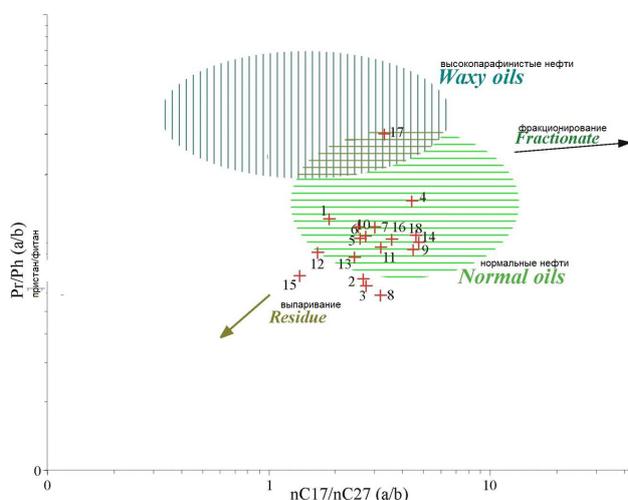


Рис. 4. Группировка нефтей по составу алканов:
1-15 – см. шифр нефтей в табл. 1

Только одна из нефтей средней юры Талинской площади может быть отнесена к группе смешанных нефтей, а отсутствие в ней ванадилпорфиринов при относительно низкой пластовой температуре указывает на ее возможный континентальный генезис.

Пониженные значения отношения $nC17/nC27$ при невысоких Pr/Ph , отмеченные для некоторых нефтей Ем-Еговской (2, 3) и Верхнешапшинской (15) площадей, указывают на возможный отток части флюида из соответствующих залежей. Это же может быть причиной повышенных концентраций в этих нефтях металлопорфиринов, которые за счет своей высокой полярности прочно сорбируются породой коллектора и накапливаются в остаточном флюиде.

Величины отношения Pr/Ph , не превышающие в большинстве 1,6, показывают на отсутствие, среди исследованных, нефтей, исходный органический материал для которых накапливался в окислительной среде. В то же время, соотношение стеранов ($St29$), гопанов ($Tt30$) и изопреноидов пристана (Pr) и фитанана (Ph) указывает на возможную генетическую неоднородность набора исследованных нефтей (рис. 5).

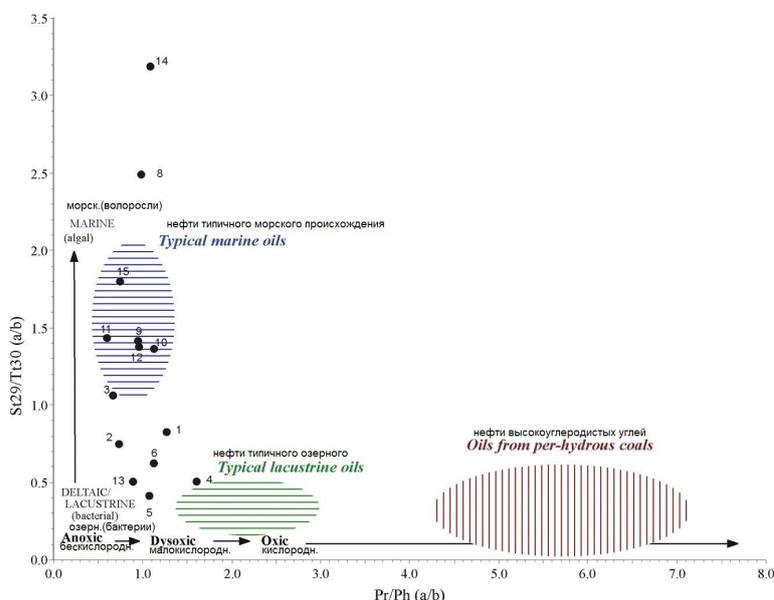


Рис. 5. Обстановка накопления исходного нефтематеринского вещества по соотношению стеранов, гопанов и изопреноидов: 1-15 – см. шифр нефтей в табл. 1

В зону нефтей, генерированных ОВ, отлагавшимся в озерах, попадает одна из нефтей средней юры Ем-Еговской площади. Остальные нефти этой площади, а также Лунгорской, Талинской и Приразломной ложатся в область обстановок, промежуточных между озерными и морскими.

Величина коэффициентов «нечетности» (CPI) всех исследованных нефтей находится в рамках, соответствующих ранне-зрелым и, частично, зрелым. Соотношение изопреноидных и нормальных алканов показывает, что нефти находятся в промежутке между зрелыми и ранне-зрелыми (рис. 6).

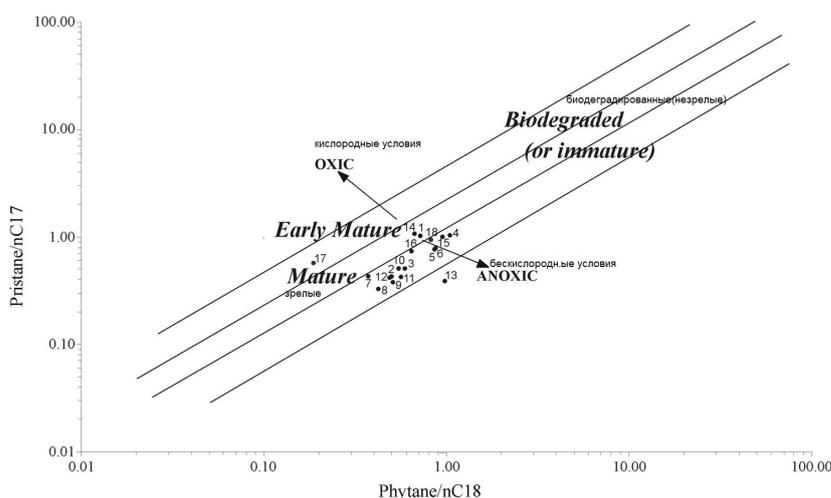


Рис. 6. Зрелость нефтей по соотношению изопреноидных и нормальных алканов: 1-15 – см. шифр нефтей в табл. 1

Параметры зрелости, основанные на составе гопанов, не согласуются с данными о составе алканов и характеризуют некоторые нефти как существенно термически преобразованные (рис. 7).

Следует отметить, что гопаны во многих нефтях присутствуют в невысоких концентрациях, часто представлены очень узким набором соединений, а в нефти Каменной площади они отсутствуют.

По составу стеранов высокой степени зрелости достигает только нефть Каменной площади, а триароматических стеранов – нефти Лунгорской и Пальяновской площадей. Параметры состава фенантренов, как и алканов, указывают на невысокую термическую преобразованность нефтей, соответствующую ранней и средней зрелости. В частности, расчетная отражательная способность витринита (рис. 8) соответствует началу и середине главной фазы нефтеобразования.

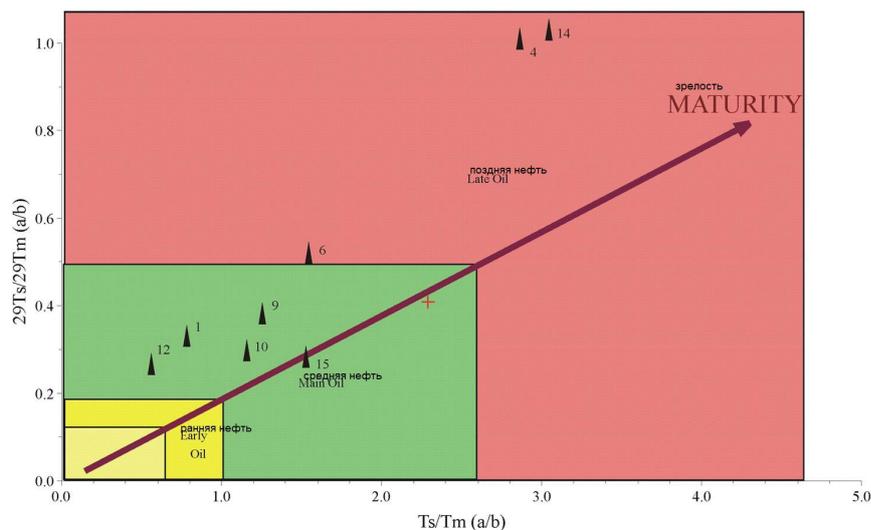


Рис. 7. Зрелость нефтей по соотношению гопанов: 1-15 – см. шифр нефтей в табл. 1

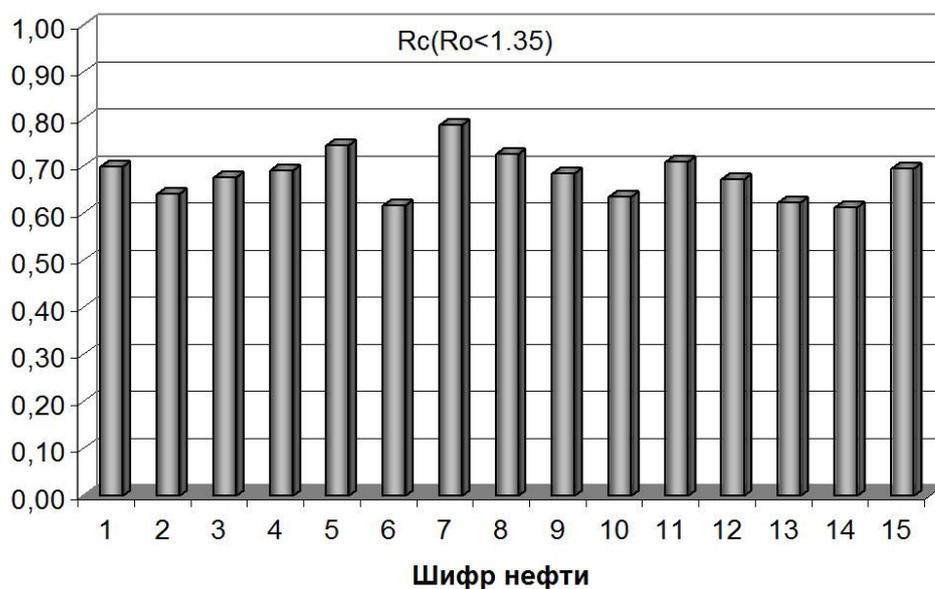


Рис. 8. Расчетная отражательная способность витринита для нефтей: 1-15 – см. шифр нефтей в табл. 1

Таким образом, нефти Краснolenинского свода и прилегающих районов образовались из ОВ, сформированного, в основном, из фитопланктона, отлагавшегося преимущественно в морской восстановительной среде. Учитывая, что при эмиграции ОВ из материнской толщи, происходит снижение концентрации металлопорфиринов, несколько снижается величина R_g/R_h и увеличивается nC_{17}/nC_{27} , материнские толщи, генерировавшие рассмотренные нефти, должны характеризоваться ОВ с высокими концентрациями ванадилпорфиринов; наличием в пределах Краснolenинского свода перилена; преобразованностью, соответствующей мезокатагенезу; значениями R_g/R_h , не превышающими 2,0; возможным отсутствием гопанов.

Литература

1. Деменкова П.Я., Захаренкова Л.Н. Порфирины нефтей и битуминозных компонентов органического вещества пород как показатель генетической связи // Геохимия рассеянного органического вещества. – Л.: Недра, 1971. – Т. 2. – Вып. 294. – С. 201 – 204.
2. Петров А.А. Углеводороды нефти. – М.: Наука. – 1984. – 264 с.