

Анализ молекулярного состава нефтей продуктивных отложений пермской системы Нижнекармальского и Подлесного месторождений



Р. М. Сиразиева¹, А. Р. Минсафин¹, Е. В. Морозова¹, А. Н. Мухамедьярова¹, Р. А. Мударисова¹

¹Институт геологии и нефтегазовых технологий К(П)ФУ, г. Казань

RMSirazieva@stud.kpfu.ru

Аннотация

В настоящее время разработка месторождений тяжелых нефтей и природных битумов является одной из приоритетных задач. Изучение молекулярного состава нефтей помогает решить вопросы, связанные с выбором метода разработки нефти, ее экономической ценностью и дальнейшей перспективой переработки. Приведены результаты хромато-масс-спектрометрических исследований образцов свежвязких нефтей Нижне-Кармальского и Подлесного поднятий. Особенности состава и распределения углеводородов показало, что их источником было сапропелевое органическое вещество, изменяемое восстановительными условиями накопления и преобразования осадков, определенным температурным воздействием и присутствием биологического окисления.

Объект и методы исследования

Материалом исследования послужили 15 проб нефтей Нижне-Кармальского и 17 проб нефтей Подлесного поднятий. В стратиграфическом плане образцы приурочены к уфимскому ярусу (P_{1u}) приуральскому отделу пермской системы, в пределах исследуемой территории представленному шешминским горизонтом (P_{1u}-ss).

Насыщенные и ароматические фракции нефтей, выделенные посредством SARA-анализа, были исследованы на молекулярном уровне по биомаркерным параметрам с помощью хроматомасс-спектрометрической системы, включающей газовый хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000» с масс-селективным детектором ISQ LT Single Quadrupole (Thermo Fisher Scientific, США).

Результаты и обсуждения

В насыщенной фракции были идентифицированы **н-алканы** состава C₁₀-C₃₈. Значения Pr/Ph в исследуемых образцах изменяется в пределах 0,49-0,7 и для Подлесного и для Нижне-Кармальского поднятий, что говорит о преобладании фитана, характеризующего исходное органическое вещество (ОВ) морского происхождения. Средние значения коэффициента нечетности CPI для всех образцов больше 1, что характеризует нефть как зрелую. Показатели Pr/n-C₁₇ и Ph/n-C₁₈ характеризуются большими значениями (1,47-80,83 для Нижне-Кармальского и 22,02-111,52 для Подлесного поднятий), что говорит о влиянии бактериальной деградации. Проследить наличие бактериальной деградации также помогает отношение 4/1-МДБТ, значения которого варьируются в пределах 0,5-1,40 для Нижне-Кармальского и 1,05-2,51 для Подлесного поднятий. Стоит отметить, что в образцах Подлесного поднятия наблюдается более сильная биodeградация.

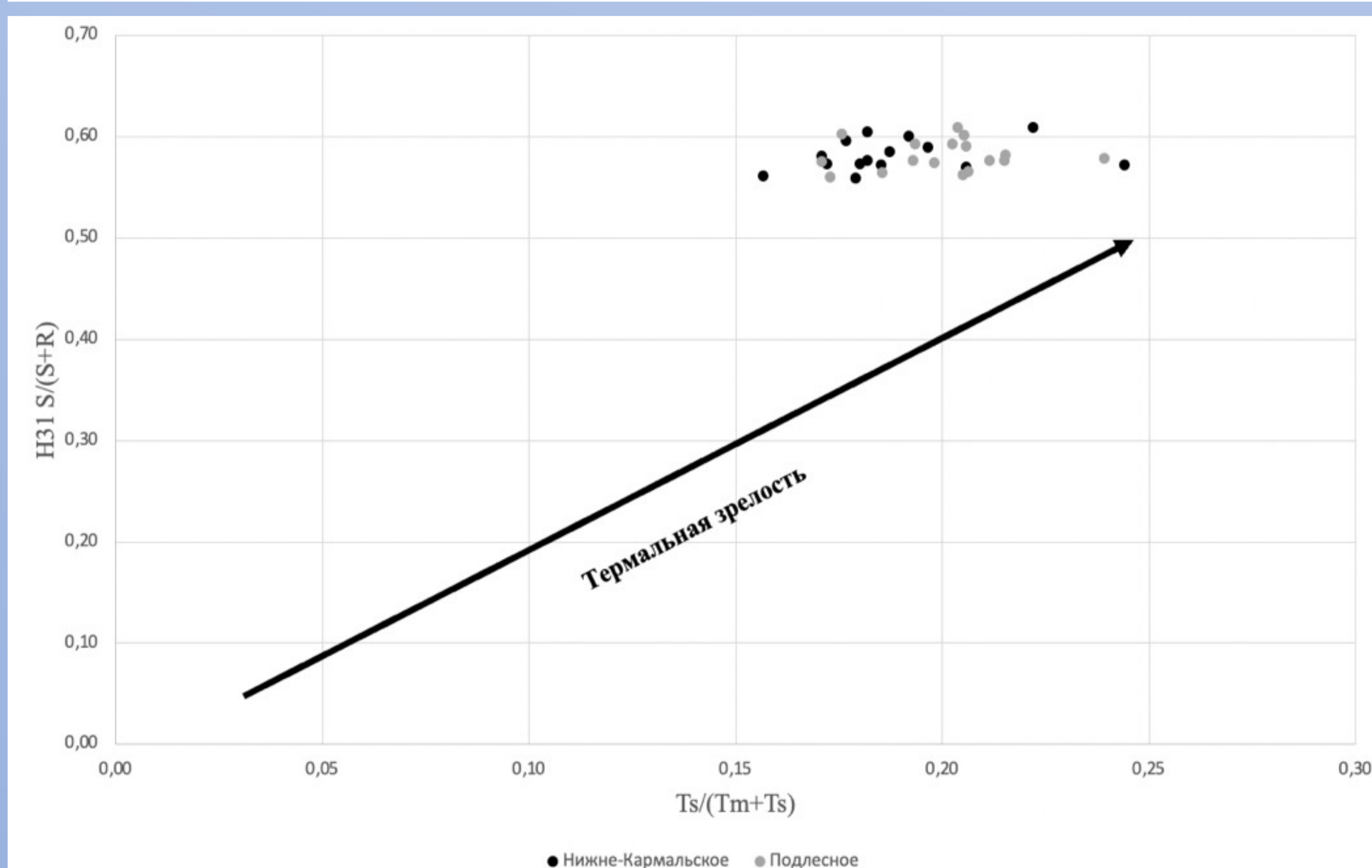


Рисунок 1. Диаграмма распределения терпановых показателей термальной зрелости в образцах

Распределение **терпанов** в породах указывает на то, что во время осаждения ОВ преобладали морские обстановки осадконакопления (H_{31R}/H₃₀ >0.25). При этом низкие значения индекса H₃₅/H₃₄ могут быть обусловлены интенсивной окислительной деградацией в гипергенезе. Показатели термальной зрелости указывают на то, что отложения достигли стадии мезокатагенеза (рисунок 1).

Основываясь на распределении **стеранов** можно сделать выводы о фацально-генетических условиях осадконакопления и уровне термальной зрелости. Распределение стеранов состава C₂₇-C₂₉ показано на треугольной диаграмме (рисунок 2а). Распределения их значения коррелируются с ранее сделанными заключениями о морском происхождении ОВ. Показатели термической зрелости стеранов (рисунок 2б) и средние значения метилфенантенового индекса (MPI) равные 0,8 также подтверждают полученные на основании распределения терпанов выводы.

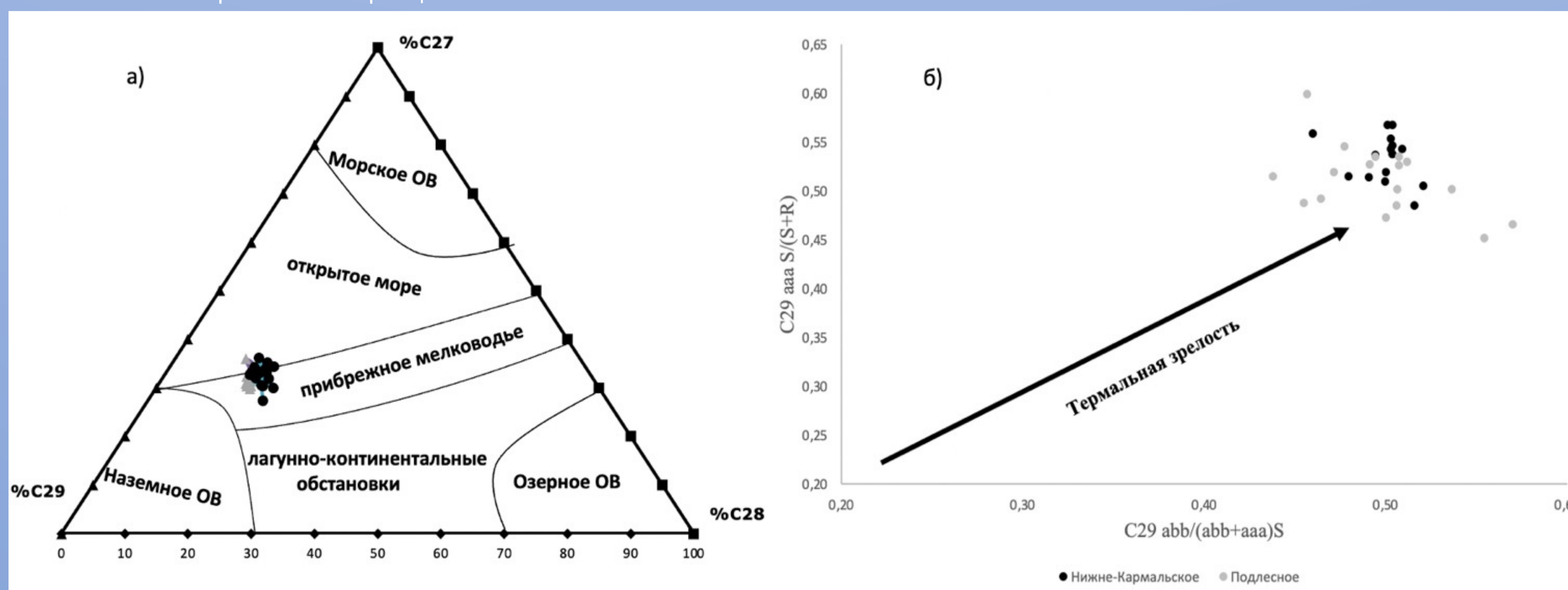


Рисунок 2. Диаграмма распределения стерановых показателей, характеризующих: (а) фацально-генетические условия осадконакопления; (б) термальную зрелость

1. Ал. А. Петров, Углеводороды нефти. – М.: Наука, 1984. – 264 с.

2. Peters K., Walters C., Moldowan, J. The Biomarker Guide: Biomarkers and isotopes in petroleum systems and Earth history, Vol. 2, 2nd edition – Cambridge university press, New York, 2005 – P. 698

3. Гордадзе Г.Н., Гирутц М.В., Кошелев В.Н., Органическая геохимия углеводородов: Учебное пособие для вузов: В 2 кн. М.: Российский государственный университет нефти и газа И.М. Губкина, 2013. – Кн. 2. – 303 с.