

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

Определение содержания в нефти и битумоидах металлопорфиринов и перилена методом спектрофотометрии

Исследуем состав хеомофоссилий – специфических молекул, несущих в своем строении сведения об источнике и условиях диагенеза.

В морских условиях седиментации из хлорофилла образуются комплексы порфиринов с ванадилем (VO-ПФ), в континентальных – только с никелем (Ni-ПФ). Ni порфирины не могут образоваться при H_2S заражении придонных вод (рис. 1).

Наличие в битумоиде ванадилпорфиринов свидетельствует о морских условиях седиментации и наиболее вероятно керогене типа II.

Наличие в битумоиде никелевых порфиринов свидетельствует об отсутствии сероводородного заражения придонных вод в бассейне седиментации.

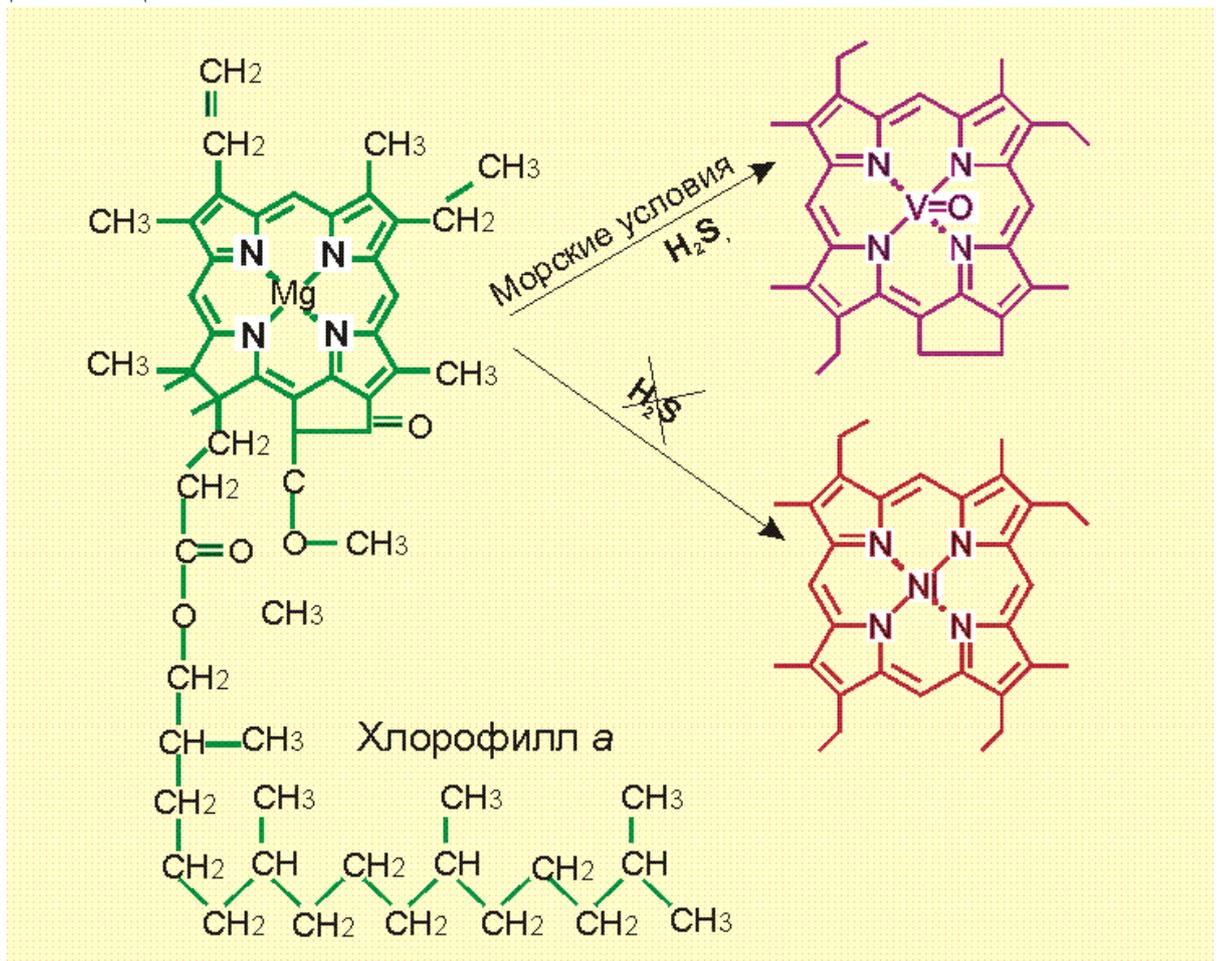


Рис.1. Образование комплексов металлопорфиринов с ванадилем (VO-ПФ) и никелем (Ni-ПФ) при различных условиях осадконакопления

Наличие *перилена* свидетельствует о мелководности бассейна и близости береговой линии. Наиболее часто он встречается в озерных осадках. Наличие перилена может указывать на кероген типа I (Рис. 2).

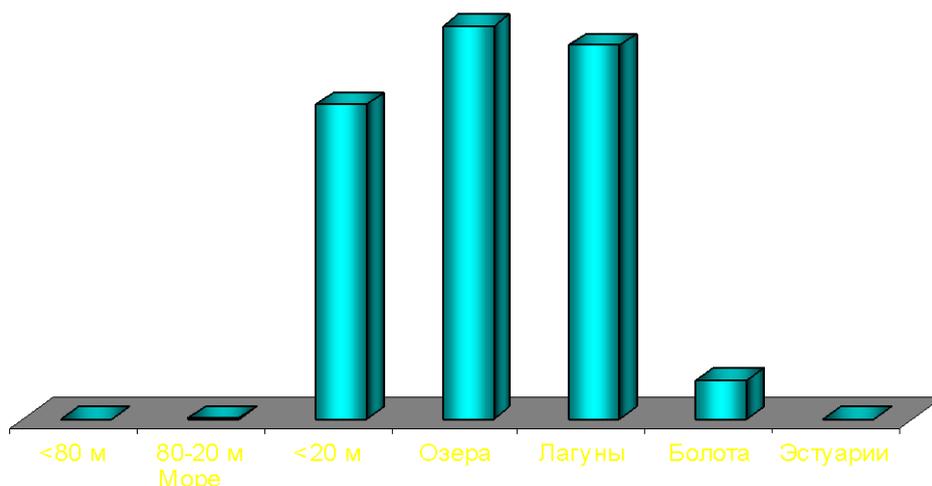


Рис. 2. Распределение перилена в различных условиях осадконакопления

Наиболее широко используемым методом определения концентрации пигментов (перилена, металлопорфиринов) является электронная спектроскопия. Съёмку спектров проводят в видимой области в режиме поглощения на спектрофотометре «Specord UV-Vis»

Определение содержания пигментов в нефти (рис.3)

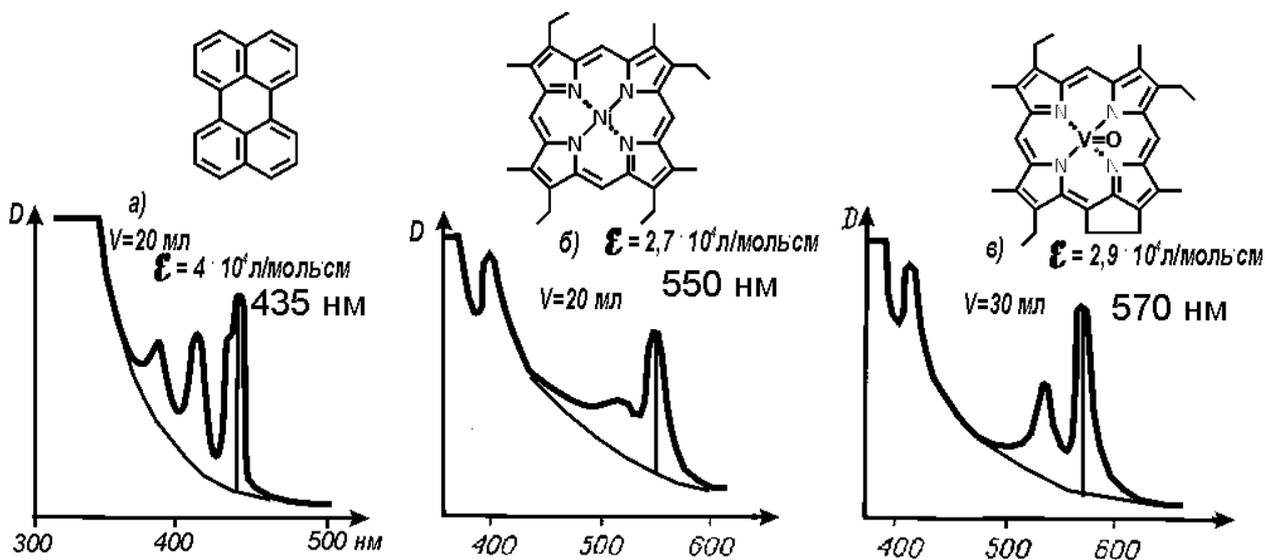


Рис. 3. Электронные спектры: а – фракция, вымываемая с Al_2O_3 гексаном, б – четыреххлористым углеродом, в – бензолом

По полученным спектрам рассчитывают концентрацию периленовых углеводородов и металлопорфириновых комплексов методом графической экстраполяции. Для этого проводят фоновую кривую в области поглощения периленовых углеводородов, ванадиловых и никелевых порфиринов. Из

точки кривой, соответствующей максимальному поглощению для перилена (436 нм), ванадиловых порфиринов (570 нм), никелевых порфиринов (550 нм), опускают перпендикуляр на ось абсцисс и находят высоту, отвечающую интенсивности поглощения в точке максимума.

Концентрации периленовых углеводов и металлопорфириновых комплексов (C , нмоль/г) определяют расчетным методом по формуле Ламберта–Бера:

$$C(\text{нмоль/г}) = D \cdot V(\text{л}) \cdot 10^9 / \varepsilon (\text{л/моль}\cdot\text{см}) \cdot d (\text{см}) \cdot m (\text{г}); \quad 1D = 10 \text{ см}$$

где D – оптическая плотность, которая соответствует высоте пика характерного для полосы поглощения 436 нм, 570 нм и 550 нм;

ε – коэффициент экстинкции ($\varepsilon_{\text{VO-ПФ}} = 2,9 \cdot 10^4$ л/моль·см; $\varepsilon_{\text{Ni-ПФ}} = 2,7 \cdot 10^4$ л/моль·см; $\varepsilon_{\text{Feγ}} = 4,0 \cdot 10^4$ л / моль·см);

V – объем исследуемого раствора, л;

m – навеска битумоида или нефти, г;

d – толщина кюветы, см.