

Интеллектуальный турнир для старшеклассников «Умножая таланты 2020»

Партнёры



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Команда «Три метила — это сила»

Участники:

- 1.Леднева Елизавета Сергеевна. БОУ г. Омска «Средняя общеобразовательная школа №17» 10 класс.
 - 2.Мотяков Григорий Юрьевич. БОУ г. Омска «Гимназия №84» 10 класс.
 - 3.Измоденова Анна Владимировна. БОУ г. Омска «Гимназия №69 имени И.М. Чередова» 10 класс.
- Капитан команды — Леднева Елизавета Сергеевна

Город Омск

Возрастная группа: 10-11 класс.

Кейс №9



Введение

Цель исследования: Определить возможные способы образования, получения и происхождения нефти.

Задачи:

1. Найти сведения о том, как появилась нефть, и какие процессы этому способствовали.
2. Рассмотреть теории происхождения нефти в недрах Земли.
3. Выяснить, как формируются залежи углеводородов.



Органическая и неорганическая концепция образования нефти

Органическая (биогенная) теория происхождения нефти.



Нефть имеет биогенное происхождение, то есть она образовалась из продуктов распада различных мелких растений (скорее всего планктона) и остатков животных организмов, находящихся под слоями глины и ила.
(Г.П. Михайловский 1906г.)



Неорганическая (абиогенная) теория происхождения нефти.



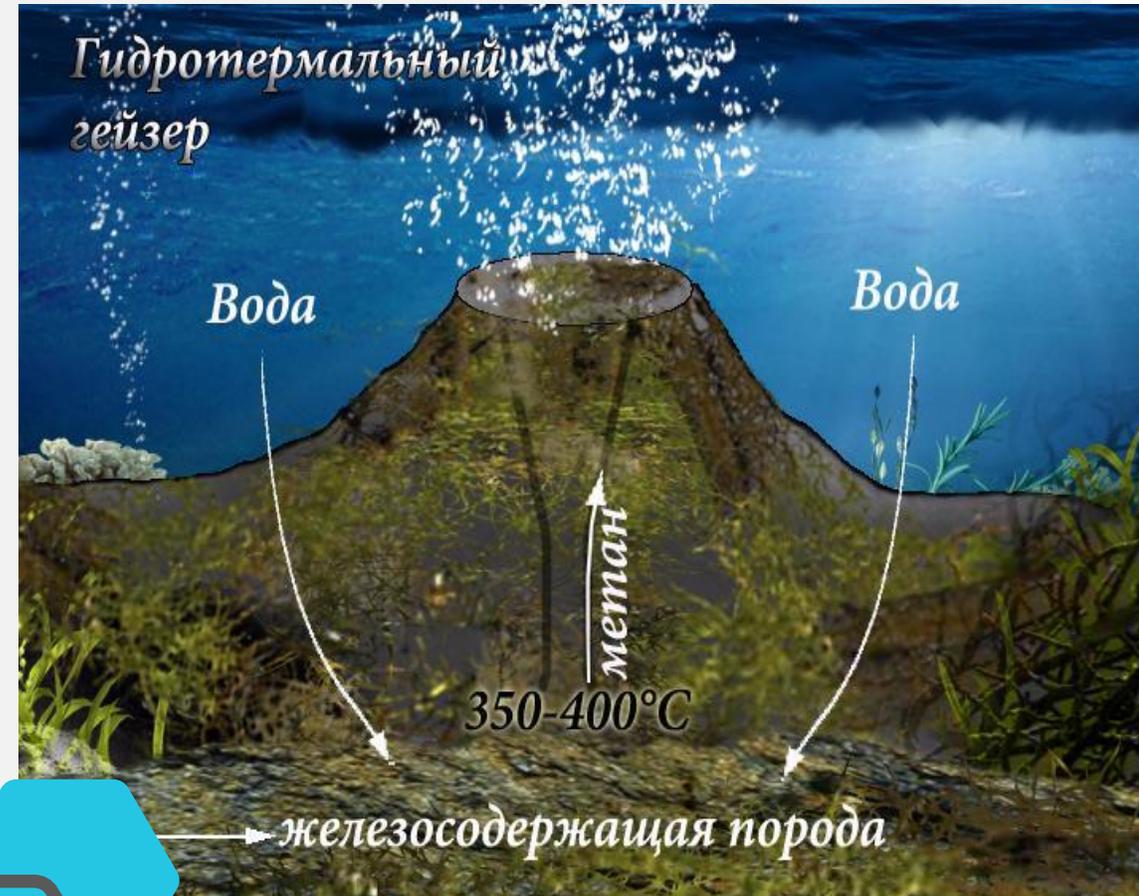
Нефть образуется в ходе сложных химических реакций, происходящих в недрах Земли)

1871г. Г. Биассон: происхождение нефти путём взаимодействия воды, CO_2 и H_2S с раскалённым железом.

1866г. М. Бертло: нефть образуется в недрах Земли при воздействии углекислоты на щелочные металлы

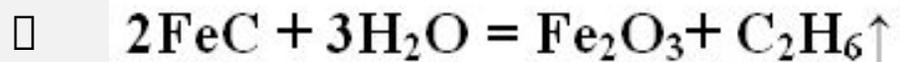
Почему мы считаем, что абиогенная теория является наиболее реалистичной?

- ❑ Многочисленные факты парагенезиса нефтидов и различных металлов однозначно отвергают осадочно-миграционную биогенную гипотезу.
- ❑ Органическая теория не может быть полностью научно-доказанной.
- ❑ В неорганической теории гораздо больше обоснований и подтвержденных на практике реакций.



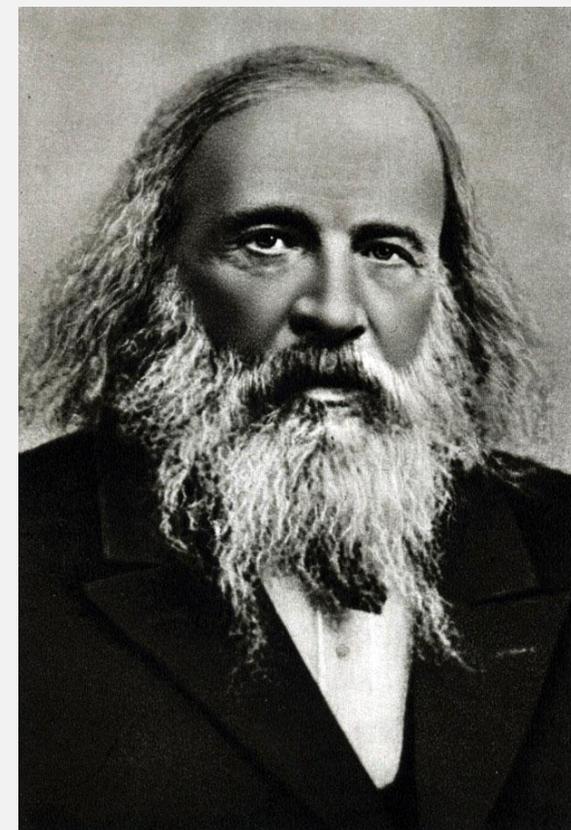
Неорганическая концепция образования нефти

Лабораторные исследования, проведённые Д.И. Менделеевым показывали, что под воздействием водяных паров на карбиды тяжелых металлов выделяются углеводороды, сходные с углеводородами, содержащимися в нефти.



Органическая концепция

$\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ -Средняя химическая формула органического вещества в составе клеток микроорганизмов. Соотношения C/H при переходе от живого организма (C/H=0.7-0.8) и нефтеобразующего керогена (C/H=0.8-1) к нефти (C/H=0.6) уменьшается.



Д.И. Менделеев (8 февраля 1834 г. - 2 февраля 1907 г.)

Расчетная задача

$$Q = ? \text{ т/м}^2$$

$$\alpha = 1.38$$

$$\rho = 2.08 \text{ т/м}^2$$

$$h = 50 \text{ м}$$

$$h_{\text{эф}} = 20\% h$$

$$\beta = 5.63$$

$$K = 0.78$$

$$C_{\text{орг}} = 0.1194 \text{ кг}$$

$$\text{при } 1.5 \text{ кг породы}$$

$$Q = \alpha * C_{\text{орг}} * \rho * h_{\text{эф}} * \beta * (K / (1 - K)) * 10^4 = 1.38 * 0.0796 * 2.08 * 10 * 5.63 * 3.54 * 10^4 = 456074,52 \text{ т/м}^2$$

$$h_{\text{эф}} = 20\% h = 0.2 * 50 = 10 \text{ м}$$

$$C_{\text{орг}} = 7,96\% = 0,0796 \text{ от } 1$$

$$C_{\text{орг}}: x\% = 0.1194 \text{ кг} \Rightarrow x = \frac{0.1194 * 100}{1.5} = 7.96\%$$

$$Q = 456074,52 \text{ т/м}^2$$

Ответ: $Q = 456074,52 \text{ т/м}^2$

Вопрос 1.

$$Q * S = 456074,52 \text{ т/м}^2 * 542 \text{ км}^2 = 456074,52 \text{ т/м}^2 * 542000000 \text{ м}^2 = 233510154240000 \text{ т}$$

$$233510154240000 \text{ т} = 233510154,24 \text{ млн.т}$$

Ответ: $Q * S = 233510154,24 \text{ млн.т}$.

Вопрос 2.

$$h_{\text{кр}} = ?$$

$$Q = 456074,52 \text{ т}$$

$$m_{\text{тр}} = 0.03$$

$$K_{\text{онн}} = 0.045$$

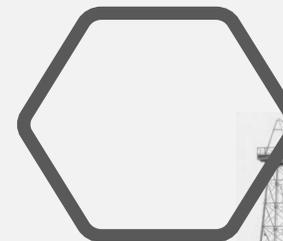
$$\rho = 870 \text{ кг/м}^3$$

$$h_{\text{кр}} = Q / (m_{\text{тр}} * \rho * K_{\text{онн}} * 10^6) = 456074,52 / (0.03 * 870 * 0.045 * 10^6) = 388,31 \text{ м}$$

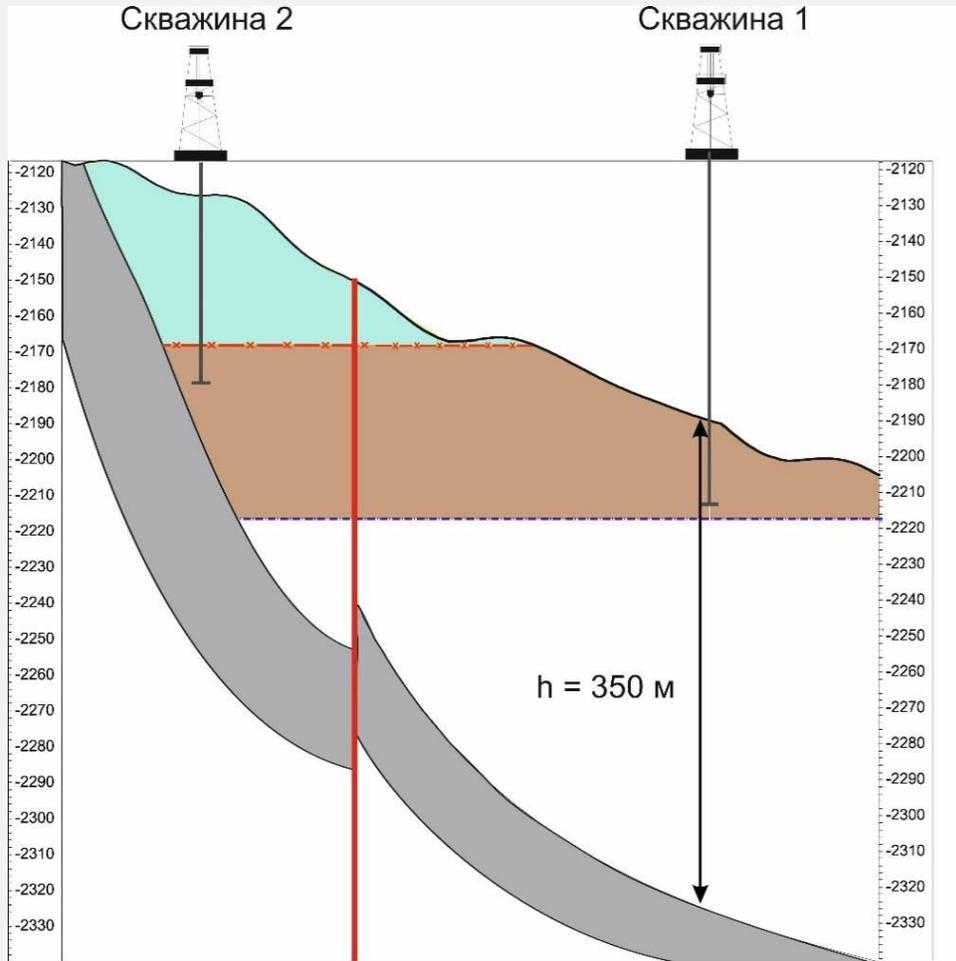
$$\rho = 870 \text{ кг/м}^3 = 0,87 \text{ т/м}^3$$

$$h_{\text{кр}} = 388,31 \text{ м}$$

Ответ: $h_{\text{кр}} = 388,31 \text{ м}$.



Вопрос 3.



Обозначения:

- - высокообогащенная органическим веществом толща
- - нефтяная часть залежи
- - газовая часть залежи

h - расстояние от высокообогащенной органическим веществом толща до экрана (непроницаемой породы), у кровли которой формируется залежь углеводородов, поскольку непроницаемая порода не дает углеводородом мигрировать дальше вверх по разрезу.

Углеводороды могут мигрировать в районе скважины 1, т.к. расстояние от высокообогащенной органическим веществом толща до непроницаемой породы (350м) меньше, чем вертикальная максимальная критическая мощность (388м), следовательно, залежь углеводородов в районе скважины 1 могла образоваться.

Ответ: да

Заключение

Мы нашли сведения о процессе образования нефти в природе, который проходит в несколько стадий: осадконакопление, биохимическая стадия, протокатагенез, мезокатагенез, апокатагенез керогена.

Мы рассмотрели органическую (биогенную) и неорганическую (абиогенную) теории происхождения нефти в недрах Земли.

Также у нас получилось решить расчётные задачи и на их основе выяснить, где и как формируются залежи углеводородов.



Спасибо за внимание

Команда «Три метила – это сила»

