

**Образование нефти и определение глубины генерации нефти на месторождении Щедрое**

**Выполнили:** Савин Глеб, 9 класс, 15 лет

Погадаев Кирилл, 8 класс, 14 лет

МБУОШИ «Новопортовская школа-интернат

среднего (полного) общего образования»,

с.Новый Порт

**Руководитель:** Савина Татьяна Анатольевна, учитель-тьютор,

учитель высшей квалификационной категории,

МБУОШИ «Новопортовская школа-интернат

среднего (полного) общего образования»,

с.Новый Порт

**ВВЕДЕНИЕ**

Ямало-Ненецкому автономному округу в декабре этого года исполнилось 85 лет, округ ассоциируется, прежде всего, с газовыми и нефтяными месторождениями. Нас привлекает сложная, ответственная и интересная работа на нефтяных месторождениях. В этом году мы поступили в класс «Газпром нефть» «PROпуск в PROфессию», и уже планируем поступать в нефтегазовый университет и получить одну из самых востребованных профессий – инженера-нефтяника.

**Цель:** ознакомиться с процессом поиска и добычи нефти, а также провести одно из исследований в области нефтяной промышленности: изучить процессы формирования нефтяных залежей и их характерное строение, рассмотреть проблемы геофизической разведки месторождения, методы лабораторных исследований нефтеносных пород, составляющих нефтяную залежь и особенности ситуаций, возникающих при добыче нефти.

**Задачи:**

1. Рассмотреть несколько гипотез образования нефти. Описать условия, необходимые для формирования нефти, согласно каждой из гипотез.

2. Провести исследование: сравнить, чем гипотезы формирования нефти похожи и чем отличаются. Сравнить аргументы в поддержку и против рассмотренных гипотез. Сделать выводы. Обосновать, какая гипотеза окажется наиболее верной.

3. Определить глубины генерации нефти на месторождении Щедрое.

**Объект исследования:** нефть и глубина генерации нефти на месторождении Щедрое.

**Гипотеза:** ознакомившись с процессом поиска и добычи нефти, а также проведя одно из исследований в области нефтяной промышленности, рассмотрев несколько гипотез образования нефти, одна из гипотез окажется наиболее верной.

Черное золото, нефть известна человечеству с очень давних времен, но как нефть попала в недра земли? Единого мнения не существует до сих пор. Достоверно неизвестно, является ли нефть возобновляемым ресурсом или ее запас ограничен тем объемом, который сформировался в процессе длительных геологических преобразований, длящихся сотни миллионов лет, из остатков живых организмов, преимущественно из изобильно обитающего в древних теплых морях планктона, живущего задолго до появления человека и даже динозавров. Археологами установлено, что на берегу Евфрата нефть добывалась за 6 тыс. лет до н. э. Использовалась она для различных целей, в том числе и в качестве лекарства. Древние египтяне применяли асфальт (окисленную нефть) при бальзамировании. Добывали они его, по сообщению древнегреческого историка и географа Страбона, преимущественно у берегов Мертвого моря. Нефть являлась составной частью зажигательного средства, вошедшего в историю под названием «греческого огня». У народов, населявших южные берега Каспийского моря, нефть издавна применялась для освещения жилищ. В средние века нефть использовалась для освещения улиц в ряде городов Ближнего Востока и Южной Италии. В начале ХIХ века в России, а затем в Америке из нефти, путем ее возгонки, было получено осветительное масло, названное керосином.

В объяснении происхождения нефти уже более ста лет противоборствуют две основные концепции. Представители одной из них - органики - считают, что нефть образовалась в осадочном чехле земной коры в результате глубокого преобразования останков животных и растительных организмов, населявших древние моря и озера. Их оппоненты - неорганики - утверждают, что нефть образовалась в мантии Земли в результате синтеза углерода и водорода в условиях высокой температуры и давления.

В 1950 г. профессор Н. А. Кудрявцев выдвинул магматическую гипотезу образования нефти.

Имеется и космическая гипотеза неорганического происхождения нефти, базирующаяся на крупных достижениях науки в области планетарной космогонии.

В основе органической теории лежат представления о том, что захороненное вместе с осадками органическое углеродистое вещество, которое на протяжении длительной истории геологического развития проходит все стадии диагенеза и катагенеза, в результате абиогенного синтеза превращается в нефть, т.е. исходным продуктом для образования нефти является органическое вещество во всем его многообразии.

Считается, что после достижения температуры 600 С на глубине 2,0-2,5 км разложение органического вещества ускоряется, а в глубоких зонах земной коры, где температура составляет примерно 150-2000 С, начинается деструкция нефти. В результате образуются сначала газоконденсат, а затем метан. Таким образом, возникло представление о вертикальной зональности образования нефти.

Под флюидодинамикой большинство исследователей понимают пульсирующую (периодическую), восходящую миграцию растворов, нефтей, газов (СН4, СО2, Н2 SH2, N2 и др.), имеющих различную температуру, состав и давление и формирующих различные аномалии в физических и геологических полях (в частности в поле пластовых давлений).

Эта концепция, с нашей точки зрения, в определенной мере служит сближением с минеральной гипотезой происхождения нефти и формирования месторождений углеводородов.

Наиболее последовательной концепцией неорганического происхождения нефти является минеральная - карбидная - гипотеза, предложенная великим русским ученым Д. И. Менделеевым (1837). Согласно его представлениям, нефть возникает в результате взаимодействия паров воды и карбидов металлов ядра Земли. Образующиеся при этом газообразные продукты, в том числе и углеводороды, поднимаются по трещинам вверх в осадочные породы, конденсируются и образуют скопления нефти. Д. И. Менделеев обосновал это и геологическими данными, указав на линейность расположения нефтяных месторождений, приуроченность их к предгорным районам, связь с вулканами.

По мнению ученых, выдвинувших гипотезу магматического происхождения нефти на больших глубинах - в мантии Земли - в условиях очень высокой температуры углерод и водород образуют углеводородные радикалы - СН, СН2 и СН3. Вследствие перепада давления они перемещаются по веществу мантии в зоны глубинных разломов и вдоль этих разломов поднимаются вверх, ближе к земной поверхности. По мере понижения температуры в верхних слоях эти радикалы соединяются друг с другом и с водородом. В результате образуются сложные нефтяные углеводороды.

Дальнейшее движение углеводородных газов и нефти приводит их или на поверхность Земли, или в ловушки, возникающие в проницаемых осадочных породах, а иногда и в кристаллических на границе с первыми. Передвижение углеводородов происходит по заполненным водой трещинам и вызывается огромным перепадом давления на пути миграции и в местах образования нефти в осадочной толще, а также разностью плотности воды и нефти.

Исследования спектров небесных тел показали, что в атмосфере Юпитера и других больших планет, а также в газовых оболочках комет встречаются соединения углерода и водорода.

В.Б.Порфирьев предложил обновленный вариант космической гипотезы. По его представлениям, углеводороды, существовавшие в первозданном веществе Земли, при ее остывании и формировании как планеты, поглощались остывающей магмой и позднее, поднимаясь по трещинам, внедрялись в осадочные породы.

Аргументы в пользу гипотезы органического происхождения нефти приведем следующие:

Все осадочные породы, от рифейских до современных, содержат углеродистое биоорганическое вещество.

Присутствие биомаркеров в углеводородных экстрактах древнейших архейских пород и рудах спрединговых зон океана является доказательством того, что процессы миграции углеводородов имели место на нашей планете с момента возникновения жизни.

Сходство химических соединений в битумоидах, микронефти и нефти.

Нахождение в составе нефти молекулярных структур, свойственных тканям живым организмов: растениям и животным.

Но в то же время, гипотеза биогенного происхождения нефти не объясняет:

а) существования огромных концентраций нефти в гигантских месторождениях, а также уникальных скоплений битумов;

б) причин отрыва рассеянных углеводородов от материнской толщи и их дальней миграции.

Нашей задачей было определение глубины генерации нефти на месторождении Щедрое.

Геологоразведочные работы подтвердили наличие на месторождении больших запасов нефти. В рамках биогенной теории образования нефти мы вычислили глубины, на которых происходит генерация нефти на месторождении Щедрое. При расчетах использовали средний геотермический градиент Земли.

Геотермический градиент - это величина, на которую повышается температура горных пород с увеличением глубин залегания на каждые 100 м. В среднем для глубин коры, доступных непосредственным температурным измерениям, величина геотермического градиента принимается равной приблизительно 3°С. Геотермический градиент меняется от места к месту в зависимости от форм земной поверхности, теплопроводности горных пород, циркуляции подземных вод, близости вулканических очагов, различных химических реакций, происходящих в земной коре. Закономерный рост температуры с увеличением глубины указывает на существование теплового потока из недр Земли к поверхности.

Породы, образовавшиеся из осадков, содержащих органическое вещество, потенциально нефтематеринские. Чаще всего это глины, реже — карбонатные и песчано-алевритовые породы, которые в процессе погружения достигают верхней половины зоны мезокатагенеза, где вступает в силу главный фактор нефтеобразования — длительный прогрев органического вещества при температуре от 50°С и выше. Верхняя граница этой главной зоны нефтеобразования располагается на глубине от 1,3—1,7 км (при среднем геотермическом градиенте 4°С/100 м) до 2,7—3 км (при градиенте 2 °С/100 м) и фиксируется сменой буроугольной степени углефикации органического вещества каменноугольной.

Глубина расположения слоя от 1100 до 6000 метров, и нефтяное окно соответствовало температурам породы от 65 до 150 °C.

1) Найдем минимальную глубину генерации нефти при среднем геотермическом градиенте Земли: 650С : 30 × 100 = 2160 м

2) Найдем максимальную глубину, на которой происходит генерация нефти на месторождении Щедрое: 1500С : 30 × 100 = 5000 м

Порода покрышка

**От 1100 м**

Средняя толщина слоя

нефти – 70 м

**до 6000 м**

1. Найдем минимальную глубину генерации нефти при среднем геотермическом градиенте Земли:

650С : 30 × 100 = 2160 м

1. Найдем максимальную глубину, на которой происходит генерация нефти на месторождении Щедрое:

1500С : 30 × 100 = 5000 м

**Вывод:** в рамках биогенной теории образования нефти глубина, на которой происходит генерация нефти на месторождении Щедрое достигает максимальной глубины 5000 м.

В рамках биогенной теории природный процесс образования нефти из органических останков занимает в среднем от 10 до 60 млн лет. Для формирования залежи нефти необходим природный резервуар (ловушка), сложенный из особых горных пород, а также достаточно высокие температуры.

Необходимые условия для формирования нефти возникают на глубине от 1,5 до 5 км в так называемом нефтяном окне — при температуре от 70 до 150°C.

Если температура недостаточно высока, то нефть получается «тяжелой» — вязкой, густой, с высоким содержанием смол и асфальтенов. Верхняя граница температур позволяет молекулам углеводородов дробиться на самые простые соединения — образуется природный газ.

В ходе работы мы познакомились с процессом поиска и добычи нефти, а также провели одно из исследований в области нефтяной промышленности: изучили

процессы формирования нефтяных залежей и их характерное строение, рассмотрели проблемы геофизической разведки месторождения, методы лабораторных исследований нефтеносных пород, составляющих нефтяную залежь, и особенности ситуаций, возникающих при добыче нефти или утилизации буровых отходов.

**Список использованных источников**

1. Гришин Ф.А., Промышленная оценка месторождений нефти и газа, УДК 553. 981., стр. 279., 1985

2. Калинко М.К., Тайны образования нефти и горючих газов, УДК 553. 98., стр.193, 1981

3. Энциклопедия для детей «Аванта+», том 17, химия, Москва 2000 г.

4. В.А. Динков, «Нефтяная промышленность вчера, сегодня, завтра», Москва, ВНИИОЭНГ 1988 г.

5. «Нефтяная промышленность», Москва, ВНИИОЭНГ №1 1994г

6. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия, 2001 г. (электронная энциклопедия на 2 CD).