

## Тема

Нефтяные ловушки

## Источник

*Нефть и природный газ*, стр. 24-25

## Задачи

Ученики узнают о том, что некоторые породы являются **пористыми**, благодаря чему нефть может скапливаться в породе.

## Подготовка к уроку

1. Подготовьте материалы из указанного списка
2. Подготовьте комплекты лабораторной работы, по одному для каждого из учеников
3. Подготовьте опросники, по одному для каждого из учеников
4. Ознакомьтесь с разделом «Информация для преподавателя»
5. Перед началом урока организуйте для учеников выход на улицу, чтобы они смогли собрать по три образца породы. Предупредите, что образцы не должны быть слишком большими или слишком маленькими.

## Глоссарий

**Нефтяные ловушки** — места, где нефть скапливается под землей, просачиваясь сквозь окружающие породы.

**Проницаемость** — возможность просачивания жидкостей и газов через поры породы.

**Пористый** — имеющий поры.

**Скважинность** — способность породы удерживать жидкость и/или газ в порах (как губка удерживает воду).

## Материалы

- 5 образцов пород, подготовленных каждой группой
- Дополнительные образцы породы (т.е. известняк, песчаник, сланец и гранит)
- 1 пипетка на группу
- Маркеры
- Вода
- Бумажные салфетки

## Взаимодействие

Вероятно, вы знакомы с выражением «твердый как скала». Считаете ли вы, что скальные породы — твердые, они характеризуются **скважинностью** (наличием пустот)?

Преподаватель проводит демонстрационный опыт: используйте небольшую прозрачную пластиковую емкость, наполненную мраморными камешками или обломками другой породы. Задайте следующий вопрос: Если добавить в емкость воды, какой объем воды, по вашему мнению, сможет вместить эта емкость? Отмерьте 100 мл воды в мензурке. Для начала влейте в миску 20 мл воды. Посмотрите, что происходит в миске, и попросите учеников определить, сколько воды нужно добавить. Продолжайте процедуру до тех пор, пока миска не наполнится водой (рекомендуется использовать поднос на случай, если вода прольется). Как это демонстрирует такое явление как скважинность? Где скапливается вода?

Как вы считаете, могут ли породы удерживать другие вещества, а не только воду? При наличии подходящих условий в порах некоторых пород может скапливаться нефть и природный газ. Чем более пористой является порода, тем больший объем нефти и газа она может содержать.

## Исследование

### День 1

1. Разделите учеников на группы по четыре человека. Дайте каждому задание из списка, приведенного ниже.

Протоколист: ученик, который письменно регистрирует данные эксперимента.

Докладчик: ученик, который представляет перед классом результаты работы своей группы.

Ответственный за материалы: ученик, который собирает и раздает материалы для эксперимента.

Координатор: ученик, который наблюдает за экспериментом и координирует работу группы.

2. Раздайте комплект лабораторной работы «Капли из камня» для каждой группы. Проследите, чтобы ученики ознакомились с инструкциями к лабораторной работе.
3. Преподаватель: «Сегодня мы узнаем о том, что некоторые породы могут быть **пористыми**. Это значит, что в породе есть поры, благодаря которым в ней может скапливаться нефть».
4. Попросите учеников приступить к проведению опыта. Следите, чтобы все ученики приняли активное участие в работе.
5. По завершении работы над экспериментом попросите учеников представить в виде таблицы или графика информацию о том, что произойдет, если на каждый образец породы капнуть по десять капель воды.
6. После представления результатов обсудите с учениками понятие скважинности и способность некоторых пород удерживать жидкость и/или газ.
7. Попросите каждого из учеников самостоятельно заполнить опросник по теме «Капли из камня».

## Пояснения

### Информация для преподавателя

У некоторых осадочных пород **пористая структура**, похожая на структуру губки. Микроскопические частицы песка удерживаются благодаря «замазке». Такая «замазка» образуется в течение продолжительного времени под воздействием давления и накопления осадка.

Нефть и природный газ образуются из разлагающихся растительных и животных веществ. Постепенно множество слоев песка и осадка слеживаются в осадочную породу. Между частицами породы образуются микроскопические пустоты (поры), благодаря которым порода может удерживать жидкость. Нефть и природный газ попадают в эти поры. Поры могут соединяться между собой, образуя поровый канал. Породы, для которых характерно наличие пор и поровых каналов, определяются как **пористые** и проницаемые. **Проницаемость** — способность породы пропускать жидкость и газы через поровое пространство. Порода может быть пористой, но если поровые пространства не соединены между собой, то жидкость не сможет просачиваться сквозь породу.

Нефть и природный газ извлекаются из пористых пород путем бурения и выкачивания. Это противоречит предположению о том, что нефть образуется в подземных запрудах или бассейнах.

Прочтите ученикам страницу 24 из книги *Нефть и природный газ*.

*Когда нефтедобывающие компании организуют работы по бурению, их цель — найти **нефтяные ловушки**. Это места, где нефть скапливается под землей, просачиваясь сквозь окружающие породы. Медленное просачивание (миграция) начинается вскоре после образования в «материнской» породе жидкой нефти. Сланцевые породы, богатые твердым органическим веществом, известным как керобитум, — самая распространенная материнская порода. Образование нефти происходит при изменении керобитума под воздействием тепла и давления в недрах земли. По мере того как материнские породы постепенно погружаются все глубже, нефть и газ могут «выжиматься» из них, как вода из губки, и мигрировать через проницаемые породы. Проницаемыми называют породы, в которых имеются микроскопические трещины, через которые может просачиваться жидкость. Нефть зачастую смешана с водой. Поскольку нефть плавает на поверхности воды, ее миграция направлена вверх. Несмотря на это в отдельных случаях нефть при миграции сталкивается с непроницаемой породой, просочиться через которую ей не удастся. В этом случае нефть попадает в «ловушку» и медленно скапливается, образуя залежь.*

## Оценка результатов

1. Каждый ученик самостоятельно заполняет рабочий лист опросника.

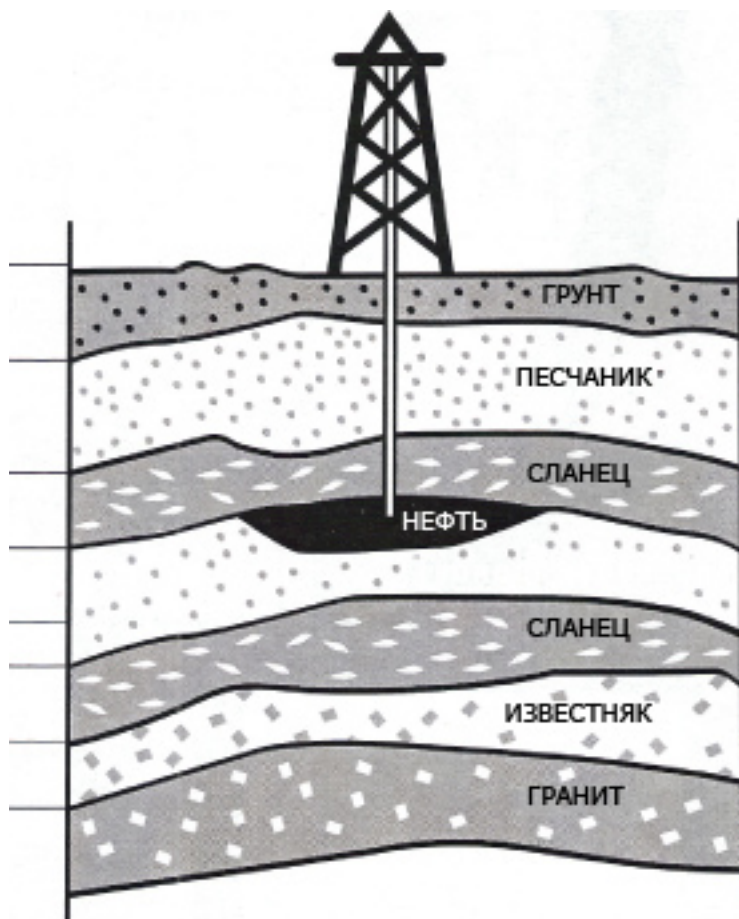
## Проработка

1. Составьте таблицу продуктов пористых и непористых пищевых продуктов.

### Пример:

Пористые	Непористые
Кекс	Ароматизированное желе
Кукурузный хлеб	Леденец
Рисовые оладьи	Шоколадный батончик

2. Составьте схему текстур нефтяного месторождения в разрезе и представьте ее в виде плаката или стенда.  
Можно воспользоваться рекомендациями по выбору текстур для слоев, но ученики могут предлагать свои варианты.  
Пример:



## Рекомендации по выбору текстур

Почва для горшечных культур = Почва  
Песок = Песчаник  
Карандашная стружка (черного цвета) = Сланец  
Песок = Пористый песчаник  
Нефть = Кофейная гуща  
Карандашная стружка = Сланец  
Яичная скорлупа = Известняк  
Поваренная соль = Гранит

## Ключ к опроснику

1. Когда нефтедобывающие компании организуют работы по бурению, их цель — найти **нефтяные ловушки**. Это места, где нефть скапливается под землей, просачиваясь сквозь окружающие породы.
2. Чем более пористой является порода, тем больший объем нефти и газа она может содержать.
  - a. **Верно**
3. **Скважинность:** — способность породы удерживать жидкость и/или газ в порах (как \_\_\_\_\_ удерживает воду).
  - a. **Губка**

## Опыт «Капли из камня» Комплект лабораторной работы

Докладчик \_\_\_\_\_

Протоколист \_\_\_\_\_

Ответственный за материалы \_\_\_\_\_

Координатор \_\_\_\_\_

## Опыт «Капли из камня»

### Материалы

- 5 образцов пород, подготовленных каждой группой
- Дополнительные образцы породы (т.е. известняк, песчаник, сланец и гранит)
- По 1 пипетке
- Маркеры
- Вода
- Бумажные салфетки

### Инструкции

1. Положите собранные на улице образцы пород на середину стола. Выберите 5 самых удачных, по мнению группы, образцов. Остальные образцы, которые не будут использоваться, сложите в контейнер на стойке с материалами.
2. Ответственный за материалы должен получить вышеуказанные образцы породы на стойке с материалами: песчаник, известняк, сланец и гранит. Подготовьте также бумажные салфетки, миску с водой и маркер. Таким образом, для группы должны быть подготовлены 9 образцов пород и все материалы, необходимые для опыта.
3. С помощью маркера пронумеруйте образцы пород (от 1 до 5), которые были найдены на улице. Таким образом ученики смогут различать образцы во время эксперимента.
4. Запишите прогнозы группы относительно того, что произойдет, если капнуть пять капель воды на каждый образец.

### Прогноз

Образцы пород	Впитает ли порода воду?	Будет ли порода отталкивать воду?
Порода №1		
Порода №2		
Порода №3		
Порода №4		
Порода №5		
Песчаник		
Известняк		
Сланец		
Гранит		

5. Проведите опыт. Поместите образцы на бумажные салфетки. Осторожно капните по пять капель воды на каждый образец.

## Результаты

Образцы пород	Впитала ли порода воду?	Оттолкнула ли порода воду?
Порода №1		
Порода №2		
Порода №3		
Порода №4		
Порода №5		
Песчаник		
Известняк		
Сланец		
Гранит		

Запишите свои наблюдения по поводу того, что происходит с водой.

- Выберите и рассортируйте образцы, которые «выпили» (то есть впитали) воду.
- Что произошло с водой, которая не впиталась в породу? Как вы думаете, почему одни породы впитали воду, а другие — нет?  

---

---

---
- Как вы думаете, куда делась вода, если она «исчезла»?  

---

---

---
- Используя полученные данные попробуйте предположить, что произойдет, если капнуть десять капель воды вместо пяти. Составьте собственную таблицу и проверьте свои предположения.
- Занесите в таблицу и на график количество капель воды, которое впитала каждая из пород. Подготовьтесь к презентации результатов для класса.

Имя: \_\_\_\_\_

### Вопросы

---

1. Когда нефтедобывающие компании организуют работы по бурению, их цель — найти \_\_\_\_\_ .  
Это места, где нефть скапливается под землей, просачиваясь сквозь окружающие породы.
2. Чем более пористой является порода, тем больший объем нефти и газа она может содержать.
  - a. Верно
  - b. Неверно
3. **Сквозинность:** способность породы удерживать жидкость и/или газ в порах (как \_\_\_\_\_ удерживает воду).
  - a. Чашка
  - b. Губка
  - c. Озеро