

Код УДК: ЦУР-14

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД МОРДОВИИ В БОРЬБЕ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ**

Калинова Линара Олеговна

Республика Мордовия, г. Саранск

[Kalinova.olya@list.ru](mailto:Kalinova.olya@list.ru)

Аннотация: В данной работе мы излагаем, на наш взгляд, наиболее экологически-чистый способ очистки окружающей среды (поверхности воды и земли) от нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: нефть, экологические загрязнения, сорбция, адсорбция, абсорбция, глауконит, цеолит

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Характеристики и теории происхождения нефти .....	5
2 Нефтяные загрязнения и последствия их влияния на окружающую среду .....	6
3 Использование сорбции в борьбе с загрязнениями .....	7
4 Характеристики цеолитов и глауконитов .....	8
5 Личные наблюдения.....	10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	12
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	13

## ВВЕДЕНИЕ

Бурный научно-технический прогресс и высокие темпы развития различных отраслей науки и мирового хозяйства привели к резкому увеличению потребления различных полезных ископаемых, особое место среди которых заняла нефть.

Нефть начали добывать на берегу Евфрата за 6 – 4 тыс. лет до нашей эры. Вначале она использовалась в качестве лекарства: древние египтяне использовали асфальт (окисленную нефть) для бальзамирования. Так в средние века нефть использовалась для освещения городов. В начале XIX в. в России, а в середине XIX в. в Америке из нефти путем возгонки был получен керосин. Он использовался в лампах.

С увеличением потребности людей в нефти увеличилось и количество её утечек, а так как нефть не является экологически чистым топливом – земля чище не становится.

В данной работе мы излагаем, на наш взгляд, наиболее экологически-чистый способ очистки окружающей среды (поверхности воды и земли) от нефти и нефтепродуктов.

**Актуальность** данной работы в доказательстве безвредности для окружающей среды цеолитов и глауконитов и их способность к абсорбции нефти.

Мы поставили следующую **цель**: доказать возможность абсорбции нефти цеолитсодержащей породой и её безопасность для окружающей среды.

Мы решали следующие **задачи**:

1. изучить нефть
2. изучить свойства нефти
3. выявить влияние нефти на окружающую среду
4. изучить типы и свойства цеолитов
5. провести опыты по абсорбции нефти

б. привести доказательство безопасности использования цеолитов по отношению к окружающей среде

**Предметом исследования** является цеолит Атяшевского происхождения.

Мы использовали в работе следующие **методы**: теоретические – нами был найден материал по этому вопросу, аналитические – проанализированы различные материалы и экспериментальный – мы провели эксперимент.

Нами использовалось следующее **оборудование**: склянки, пробирки, пинцет, перо, мех, цеолитсодержащая порода, вода, нефть.

## 1 Характеристики и теории происхождения нефти

Нефть – это маслянистая горючая жидкость, обладающая специфическим запахом, обычно коричневого цвета с зеленоватым или другим оттенком, иногда почти черная, очень редко бесцветная.

В химическом отношении нефть – сложная смесь углеводородов и углеродистых соединений, она состоит из следующих основных элементов: углерод (84-87 %), водород (12-14 %), кислород, азот и сера (1-2 %), содержание серы возрастает иногда до 3-5 %. Начало кипения нефти обычно выше 280С. температура застывания колеблется от +300° до -600° С и зависит, в основном, от содержания парафина (чем его больше, тем температура застывания выше). Нефть растворима в органических растворителях, в воде при обычных условиях практически нерастворима, но может образовывать с ней стойкие эмульсии. В настоящее время из нефти получают тысячи продуктов.

Нефть и нефтепродукты (смазочные масла, керосин и т. п.) встречаются в сточных водах нефтеперегонных заводов, нефтепромыслов и нефтебаз. С этими сточными водами нефтепродукты попадают в водоемы и загрязняют их.

Существует три теории происхождения нефти: минеральная, органическая и космическая.

*Органическая теория.* Основы этой теории были положены М.В. Ломоносовым в середине XVIII века. Гениальная догадка Ломоносова об образовании нефти в результате воздействия повышенной температуры на биогенные органические пород начала получать подтверждение в конце XIX-начале XX веков при проведении экспериментальных химических и геологических исследований.

*Минеральная теория.* Первым высказал эту теорию в 1805 году А. Гумбольдт. Д. И. Менделеев, придерживавшийся до 1867 года представлений об органическом происхождении нефти, в 1877 году сформулировал известную гипотезу ее минерального происхождения, согласно которой нефть образуется

на больших глубинах при высокой температуре вследствие взаимодействия воды с карбидами металлов.

*Космическая теория.* В 1892 году М. А. Соколовым была выдвинута гипотеза космического происхождения нефти. Суть ее сводится к тому же минеральному синтезу углеводородов из простых веществ, но на первоначальной, космической стадии формирования Земли. Предполагалось, что образовавшиеся углеводороды находились в газовой оболочке, а по мере остывания поглощались породами формировавшейся земной коры.

В настоящее время преобладающая часть ученых - химиков, геохимиков и геологов - считает наиболее обоснованными представления об органическом генезисе нефти, хотя имеются ученые, которые до сих пор отдают предпочтение минеральной гипотезе ее образования.

## **2 Нефтяные загрязнения и последствия их влияния на окружающую среду**

За время своего существования и особенно в XX веке человечество ухитрилось уничтожить 70% всех естественных экологических систем на планете. Во многих местах берега сейчас загрязнены и отравлены нефтью из танкеров, нефтепроводов и других устройств. 6% нефтяных загрязнений исходит от людей, которые выливают нефтепродукты в канавы.

Вода - одна из наиболее важных жизнеобеспечивающих природных сред, образовавшихся в результате эволюции Земли. Она является составной частью биосферы и обладает целым рядом аномальных свойств, влияющих на протекающие в экосистемах физико-химические и биологические процессы.

Наиболее важными антропогенными процессами загрязнения воды являются стоки с промышленно-урбанизированных и сельскохозяйственных территорий, выпадение с атмосферными осадками продуктов антропогенной деятельности. Эти процессы загрязняют не только поверхностные воды, но и

подземную гидросферу, Мировой океан. На континентах наибольшему воздействию подвергаются верхние водоносные горизонты (грунтовые и напорные), которые используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Нефтяное загрязнение Мирового океана, несомненно, есть самое распространенное явление. От 2 до 4% водной поверхности Тихого и Атлантического океанов постоянно покрыто нефтяной пленкой. В морские воды ежегодно поступает до 6 млн. т нефтяных углеводородов. Почти половина этого количества связана с транспортировкой и разработкой месторождений на шельфе. Континентальное нефтяное загрязнение поступает в океан через речной сток. Реки мира ежегодно выносят в морские и океанические воды более 1,8 млн. т нефтепродуктов.

Все компоненты нефти - токсичны для морских организмов. Нефть влияет на структуру сообщества морских животных. При нефтяном загрязнении изменяется соотношение видов и уменьшается их разнообразие. Так, обильно развиваются микроорганизмы, питающиеся нефтяными углеводородами, а биомасса этих микроорганизмов ядовита для многих морских обитателей. Доказано, что очень опасно длительное хроническое воздействие даже небольших концентраций нефти. При этом постепенно падает первичная биологическая продуктивность моря. У нефти есть еще одно неприятное побочное свойство. Ее углеводороды способны растворять в себе ряд других загрязняющих веществ, таких, как пестициды, тяжелые металлы, которые вместе с нефтью концентрируются в приповерхностном слое и еще более отравляют его. Сейчас получены многочисленные доказательства наличия мутагенных эффектов загрязненной морской среды.

### **3 Использование сорбции в борьбе с загрязнениями**

*Сорбция* (лат. sorbeo - поглощаю) - поглощение газов, паров или твердых веществ из растворов твердыми телами или жидкостями. Различают: 1)

адсорбцию - поглощение поверхностью твердого тела 2) абсорбцию - объемное поглощение жидкостью или твердым телом 3) хемосорбцию - поглощение с образованием химических соединений 4) капиллярную конденсацию, которая заключается в том, что газ или пары конденсируют в порах и капиллярах адсорбента.

*Абсорбция* - поглощение веществ жидкостью или твердыми телами - абсорбентами. В отличие от адсорбции при абсорбции поглощение происходит всем объемом поглотителя. Абсорбция может быть обусловлена химическим взаимодействием. *Адсорбенты* - высокодисперсные природные или искусственные материалы с большой поверхностью, на которой происходит адсорбция веществ из соприкасающихся с ней газов или жидкостей.

*Адсорбция* - поглощение газов или растворенных веществ из раствора поверхностью твердого тела или жидкости. Происходит под влиянием молекулярных сил поверхностного слоя адсорбента. В некоторых случаях молекулы адсорбента (вещество, которое поглощает) взаимодействуют с молекулами адсорбента и образуют с ними поверхностные химические соединения (хемосорбция).

#### **4 Характеристики цеолитов и глауконитов**

Цеолиты — большая группа близких по составу и свойствам минералов, водные алюмосиликаты кальция и натрия из подкласса каркасных силикатов, со стеклянным или перламутровым блеском.

Они применяются для прямого адсорбционного анализа нефтяных продуктов, в частности на содержание нормальных, парафиновых и олефиновых углеводородов. Цеолиты применяются для очистки воды от нефтепродуктов и так далее.



Невысокие физико-механические свойства Атяшевских ЦСП объясняются, главным образом малопрочными карбонатно-глинистым цементом пород и относительно небольшой долей более крепкого кремнистого цемента. По этой причине Атяшевские ЦСП не рекомендованы для использования в качестве фильтрующего материала при очистке питьевых и сточных вод.

Глауконит, как самостоятельный минеральный вид, известен с 1828 г. по работе Керферштейна, который назвал его от греческого "глаукос" - синеваато-зеленый.

Глауконит не образует в природе крупных мономинеральных скоплений, а встречается исключительно в виде смеси с другими минералами глинистых или "песчаных пород.

Основные месторождения глауконита: в Московской области - Лопатинское, в Саратовской области - Саратовское и в Башкирии - Байгузинское. Кроме того, известен ряд проявлений и естественных обнажений осадочных пород, содержащих глауконит, в Рязанской, Московской, Ленинградской, Калужской, Ивановской, Пензенской областях.

Отличительной особенностью глауконита от цеолитов является то, что он обладает не каркасным, а слоистым строением. При этом часть внутренних молекулярных сил не уравновешена взаимодействием с расположенными в полости одного такого слоя, ионами химических элементов. Эти силы могут вступать во взаимодействие с ионами химических веществ, содержащихся в растворах или воздухе. В результате они скапливаются на активных поверхностях пластинок, составляющих общий кристалл. Площадь активной поверхности значительно увеличивается и в этом состоит основное отличие глауконита от цеолита.

## 5 Личные наблюдения

Сначала мы проверили возможность абсорбции цеолитсодержащей породой нефти, не находящейся в воде, чтобы посмотреть, как изменится вид гранул цеолита и будет ли происходить абсорбция нефти. В результате абсорбция произошла, а гранулы цеолитсодержащей пород набухли, впитывая в себя нефть, которая почти исчезла с загрязнённой поверхности. [Приложение 1]

Далее я удалила нефть с поверхности воды [Приложение 2]. В этом случае, гранулы сначала покрывают поверхность нефти, затем комкаются и опадают на дно вместе с нефтью. [Приложение 3] Поверхность при этом становится практически полностью чистой. После чего комки со дна стаканы было очень легко удалить, повторно не загрязняя воду, что говорит о качестве цеолита как нефтеабсорбента и необходимости его использования для очистки вод и других поверхностей от нефтепродуктов.

Далее я взяла кусок меха и испачкала его нефтью. [Приложение 4] Затем посыпала его цеолитом и оставила на минуту, после чего смыла его под струёй холодной воды. Практически вся нефть смылась, но, что более важно, мех не полинял и не пожелтел, следовательно, цеолит является безопасным для животных. [Приложение 5]

Далее я испачкала нефтью гусиное перо и, также как и мех, посыпала его цеолитом, оставила так на минуту. Затем смыла цеолит вместе с нефтью. Нефть почти полностью смылась, а перо при этом не пожелтело и сохранило свой прежний вид, что говорит о безопасности использования цеолита при очистке птиц от нефтепродуктов. [Приложение 6] При осмотре структуры пера под микроскопом видно, что волокна не пострадали и не отличаются по внешнему виду от волокон пера не подвергавшегося эксперименту. [Приложение 7]

Цеолит прошёл все испытания, показывая высокие результаты при низкой вредности для окружающей среды, следовательно, цеолит можно использовать для очистки вод от нефтепродуктов в промышленных масштабах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из всего вышесказанного вы можете понять, что проблема загрязнения окружающей среды нефтепродуктами является одной из самых актуальных на данный момент. В моей работе указан один из лучших способов по очистке окружающей среды от нефти, который сочетает в себе экологичность, качество и дешевизну.

Мы решили поставленные задачи: изучили нефть и ее свойства; выявили влияние нефти на окружающую среду; изучили типы и свойства цеолитов; повели эксперименты по абсорбции нефти; привели доказательство безопасности использования цеолитов по отношению к окружающей среде: шерсть и перо после использования цеолита не испортились.

Подводя итог вышеизложенного, хочется надеяться, что наша работа показалась вам не только интересной, но и полезной в плане улучшения экологического благополучия окружающей среды и борьбы с последствиями экологических катастроф.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 О. Ольгин, “Опыты без взрывов”, М.: “Химия”, 1995 г.;
- 2 Кантор Б. З.; "Минерал рассказывает о себе", М.: Недра, 1985 г.;
- 3 Тяглова Е.В. «Исследовательская деятельность учащихся по химии», М. Глобус.;
- 4 В. Н. Верховский, “Техника и методика химического эксперимента в школе”, Л.; УЧПЕДГКЗ, 1 том 1937 г., 2 том 1940г.;
- 5 Интернет страница <http://ru.wikipedia.org/wiki/Цеолит>
- 6 Алексинский В. Н.; "Занимательные опыты по химии", М.: Просвещение, 1995 г.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

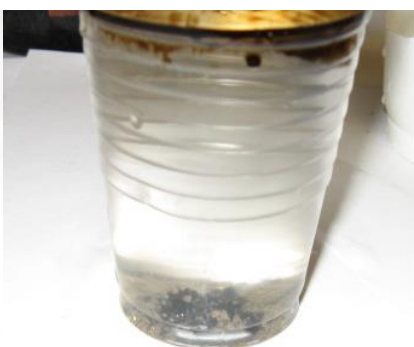
Приложение 1



Приложение 2



Приложение 3



Приложение 4



Приложение 5



Приложение 6



Приложение 7

