

2. Красинкий Н.П. Теоретические основы построения ассортиментов газустойчивых растений // Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые ассортименты - Горький, 1950 - С. 9-109.

3. Параметры морфологии листа *Ulmus glabra* Huds. / М.В. Андреева, Н.Н. Семчук // Биология - наука XXI века: 6-я Пушкинская конф. мол. ученых: Сб. тез. / Тул. гос. пед. ун-т им. Л.Н. Толстого - Пущино, 2002 - Т. 2 - С. 9-10.

4. Федорова А.И. Древесные насаждения городских улиц, их устойчивость и биоиндикационная роль // Лесные экосистемы зеленой зоны города Воронежа - Воронеж: ВГУ, 1999 - С. 82-86.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

*Скрябина Екатерина –
ученица 10 класса «Б»
МОУ Тереньгульской СОШ
Руководитель:
доцент, к.б.н. Е.В. Спирина*

В настоящее время очистка сточных вод (СВ) предприятий является актуальной экологической проблемой. Она существует во всех регионах России, в том числе и в Ульяновской области. Основными загрязнителями водных объектов являются предприятия ЖКХ, объекты энергетики, предприятия министерства обороны, предприятия различных ведомств, пищевые предприятия, ливневой сток с урбанизированных территорий. Среднегодовой ущерб от загрязнения водных объектов исчисляется сотнями миллионов рублей (Трушин, 2001).

Большинство СВ содержат в своем составе токсичные вещества и, попадая в окружающую среду, они нарушают экологическое равновесие, что приводит к гибели растений, животных, снижению их продуктивности, а при критических условиях - к разрушению экосистем.

Несмотря на все меры и методы, применяемые для очистки сточных вод, загрязнители продолжают поступать в водные объекты. Наиболее опасными загрязнителями являются тяжелые металлы (ТМ), органические вещества (белки, жиры, красители и т.д.) (Огородникова, 2001).

Поэтому, разработка технологий очистки СВ и утилизации промышленных отходов немислима без включения в технологический процесс стадии доочистки СВ на сорбентах, так как применяемые на водоочистных сооружениях технологии очистки не позволяют сегодня получить чистую воду, соответствующую нормам ПДК.

Целью работы явилось изучение доочистки сточных вод с помощью природных сорбентов на основе диатомитов от загрязнителей для снижения антропогенного воздействия на водные объекты.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- анализ литературных данных состояния водных объектов Ульяновской области;
- определение сорбционных и эксплуатационных свойств сорбентов на основе диатомитов для очистки сточных вод от загрязнителей;
- оценка микробного загрязнения;
- разработка технических решений для очистки сточных вод от загрязнителей.

Одним из наиболее перспективных методов глубокой очистки природных и СВ является адсорбционный метод, который позволяет обеспечить высокую степень доочистки промышленных стоков.

К преимуществам метода сорбционной очистки можно отнести:

- возможность удаления загрязнителей различной природы практически до любой концентрации независимо от их химической устойчивости;
- отсутствие вторичных загрязнителей;
- управляемость процессом.

В Ульяновской области имеются залежи цеолитов, которые могут использоваться в качестве сорбентов для доочистки сточных вод. Диатомит - высокремнистая осадочная порода биогенного происхождения, сложенная мельчайшими створками диатомитовых водорослей. Они обладают повышенной избирательностью к ионам ТМ, полярным веществам, что позволяет ожидать высокую эффективность в процессах очистки СВ.

ДИАТОМИТ

- природный наноструктурированный материал

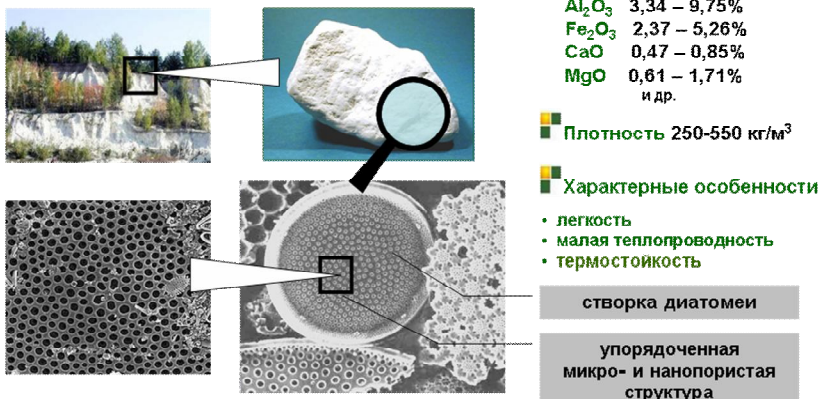


Рис. 1. Фотография створки диатомитовой водоросли под микроскопом

С этой целью были использованы цеолиты (опока и диатомитовый сорбент) Инзенского месторождения Ульяновской области.

Оценка микробного загрязнения сточных вод производилась путем количественного учёта микроорганизмов в воде, связанная с их выращиванием на питательной среде с последующим подсчётом числа колоний, выросших из бактериальных клеток или спор.

В результате были получены следующие результаты:

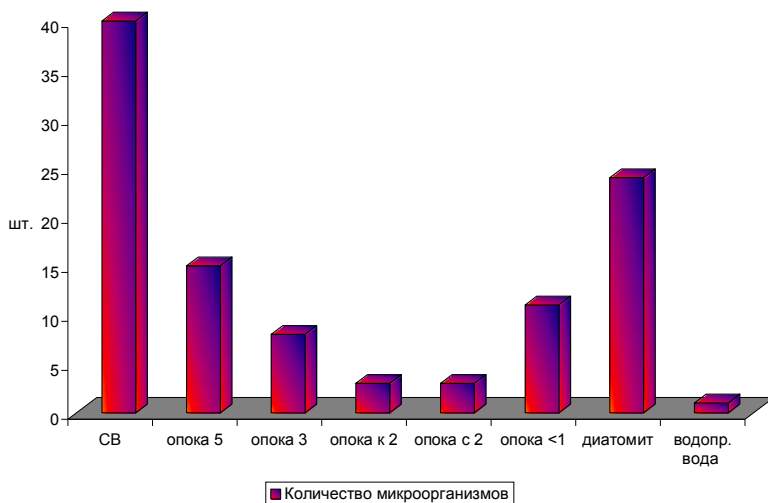


Рис. 2. Степень микробного загрязнения

Было выявлено, что оптимальный фильтрующий сорбент – опока с диаметром 1-2 мм, так как в данных пробах отмечалось наименьшее количество микроорганизмов, и полностью отсутствовала *E. coli* (табл.). Преимущества данного сорбента объясняются тем, что опока с диаметром 1-2 мм отличается наибольшей среди исследованных сорбентов абсорбционной способностью, кроме того, характеризуется наибольшей прочностью, что препятствует вторичному загрязнению воды частицами опоки, несущими загрязняющие частицы.

При сравнении разных видов сорбентов было выяснено, что наименее эффективно было использование диатомита, так как количество колоний микроорганизмов составило 24, что приближается к количеству колоний микроорганизмов в СВ без очистки (40) (табл. 1).

Таблица 1

Степень очистки	Диаметр частиц, мм	Кол-во колоний микроорганизмов	Наличие <i>E. coli</i>
СВ без очистки	-	40	28
Опока	5	15	-
Опока	3	8	-
Опока коричневая	1-2	3	-
Опока серая	1-2	3	-
Опока	менее 1	11	3
Диатомит	1	24	-
Водопроводная вода	-	1	-

Не слишком эффективным оказалось использование природных сорбентов (опока) с диаметром 5 мм и менее 1 мм, количество микроорганизмов составило 15 и 11 колоний соответственно, кроме того, в пробе, полученной после фильтрации через опоку с диаметром менее 1 мм, была отмечена кишечная палочка (табл.).

В результате самым эффективным следует признать природный сорбент – опоку с диаметром 1-2 мм, как показавший наименьшее количество колоний микроорганизмов (3).

Так как, известные способы очистки СВ не позволяют достичь высокой степени очистки вследствие отсутствия необходимого числа ступеней обработки, поэтому для повышения эффективности очистки СВ предлагается две технологии.

Первая технология основывается на применении электрохимических и сорбционных методов, так как они сочетают в себе компактность, наименьшую зависимость от внешних условий, выгодно отличаются дешевизной и экологической безопасностью, предусматривают использование вторичных ресурсов. Такое сочетание устраняет недостатки каждого из методов и позволяет интенсифицировать процессы очистки СВ.

Первая технологическая схема очистки СВ может иметь следующий вид: СВ → отстойник → электрофлотатор → фильтр с сорбентом.

Вторая технология может иметь следующий вид: СВ → осаждение взвешенных частиц → механическая фильтрация → фильтрация через водную растительность → сорбционная фильтрация → фильтрат на технологические нужды или в водоем.

Реализацию второй технологии на практике целесообразно осуществлять с помощью габрионных фильтрующих сооружений (ГОФС), предназначенных для очистки дождевого, талого и моечного стоков,

поступающих с автодорг, а также с приравненных к ним по нагрузке территорий.

В соответствии с технологией, поверхностный сток самотеком поступает в отстойники, где происходит осаждение взвешенных веществ. Из отстойников осветленная вода фильтруется через камеры с зернистой загрузкой, проходя дополнительную очистку от взвешенных веществ, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

После фильтрующей камеры сток попадает на биоплато, которое представляет собой водоем, засаженный высшими водными растениями (макрофитами): тростник обыкновенный, рогоз узколистный, частуха подорожниковая и водяная.

После биоплато сток попадает в фильтрующие камеры с сорбентом, в качестве которого мы предлагаем использовать опоку с диаметром 1-2 мм, где происходит окончательная доочистка СВ.

Выводы:

1. Состояние водных объектов Ульяновской области находится в критическом санитарно-экологическом состоянии, вследствие высокой изношенности очистных сооружений.

2. Обоснована целесообразность применения природных сорбентов на основе цеолитов для очистки сточных вод от загрязнителей. Показано, что сорбенты являются механически прочными материалами. Применение природных сорбентов на основе цеолитов позволит получить воду, удовлетворяющую требованиям, предъявляемым к сбросу в водоемы культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения.

3. В результате оценки микробного загрязнения СВ, было выявлено, что оптимальным фильтрующим сорбентом является опока с диаметром 1-2 мм, так как в данных пробах отмечалось наименьшее количество микроорганизмов, и полностью отсутствовала *E. coli*

4. Обоснована необходимость применения многоступенчатой технологии очистки сточных вод от загрязнителей. Для увеличения эффективности процессов очистки воды фильтрацией через кремнистые сорбенты и повышения ресурса работы последних требуется предварительное удаление из водной фазы нерастворимых и коллоидных примесей.

Литература:

1. Огородникова, А.А. Эколого-экономическая оценка воздействия береговых источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. / А.А. Огородникова. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. – 193 с.

2. Трушин, Т.П. Экологические основы природопользования. / Т.П. Трушин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2001. – 384 с.
