

Государственное областное автономное учреждение  
«Новгородский Кванториум»

**ЗЕЛЁНЫЕ ОСТРОВА КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ДООЧИСТКИ  
СТОЧНЫХ ВОД**

Выполнили:

Олеск Камилла Евгеньевна, 11 класс

Березина Ульяна Дмитриевна, 8 класс

Ларионов Даниил Тимофеевич, 11 класс

Наставник:

Кузьмина Ирина Анатольевна, педагог дополнительного образования ГОАУ

«Новгородский Кванториум»

Новгородская область, г. Великий Новгород, 2025

## Оглавление

Введение .....	3
1. Теоретическая часть .....	4
1.1. Загрязнение водоёмов сточными водами .....	4
1.2. Загрязнение поверхностных вод биогенами.....	4
2. Практическая часть .....	7
2.1. Прототип устройства для доочистки декоративных прудов и частных сооружений .....	7
2.2. Материалы и методы проведения работы .....	8
Заключение.....	7
Список литературы.....	9
Краткая аннотация.....	12

## **Введение**

В современном мире существует проблема зарастания водоёмов, что приводит к снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий и деградации почв. Одна из причин – большое количество биогенов в воде (фосфатов и нитратов) в воде.

В связи с вышеперечисленными проблемами очистка воды от биогенов является важной задачей для обеспечения экологической устойчивости, экономического благополучия и общественного здоровья.

На сегодняшний день основным методом очистки сточных вод является метод биологической очистки. В Новгородской области, как и во многих других областях страны биологические очистные сооружения очень сильно изношены, и недостаточно хорошо очищают стоки от загрязнений.

Цель:

Создание макета биологической системы для доочистки декоративных прудов и частных сооружений.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Высадить растения на субстрат.
3. Создать макет водоема с нужными условиями (растворение в воде биогенов).
4. Измерить количество биогенов в воде.
5. Собрать макет установки для доочистки декоративных прудов и частных сооружений.
6. Измерять концентрацию биогенов в воде еженедельно.
7. Проанализировать полученные результаты.

Гипотеза:

Установка плавучих островов с растениями поможет дополнительно очищать воду от биогенов.

## **1. Теоретическая часть**

### **1.1. Загрязнение водоёмов сточными водами**

Загрязнение водоёмов сточными водами происходит в результате сброса в них стоков от промышленных предприятий и населённых пунктов. В результате сброса сточных вод изменяются физические свойства воды (повышение температуры, уменьшение прозрачности, появление окраски, привкуса, запаха). Также меняется химический состав воды: увеличивается содержание органических и неорганических веществ, появляются токсичные вещества, уменьшается содержание кислорода, изменяется активная реакция среды. Ещё один эффект — изменение качественного и количественного бактериального состава, появление болезнетворных бактерий. Загрязнённые водоёмы становятся непригодными для питьевого, а часто и для технического водоснабжения, теряют рыбохозяйственное значение.

## 1.2. Загрязнение поверхностных вод биогенами

Из серьезных экологических проблем, связанная с поступлением в водоемы Загрязнение поверхностных вод биогенными веществами (биогенами) — это одна избыточного количества питательных веществ, таких как азот и фосфор. Эти вещества стимулируют рост водорослей и других водных растений, что приводит к эвтрофикации водоемов. Эвтрофикация — это процесс, при котором водоемы становятся чрезмерно насыщенными органическими веществами, что вызывает ухудшение качества воды и нарушение экологического баланса водных загрязнений:

### 1. Сельское хозяйство:

- Использование минеральных удобрений, содержащих азот и фосфор.
- Стоки с полей, содержащие остатки удобрений и навоз.
- Эрозия почвы, которая вымывает питательные вещества в водоемы.

### 2. Промышленные стоки:

- Сбросы от предприятий, производящих удобрения, пищевую продукцию и другие отрасли, использующие биогенные вещества.

### 3. Коммунальные сточные воды:

- Недостаточно очищенные сточные воды из городов и населенных пунктов, содержащие фосфаты из моющих средств и органические отходы.

### 4. Природные источники:

- Разложение органических веществ в почве и водоемах, хотя их вклад обычно меньше по сравнению с антропогенными источниками.

Последствия загрязнения биогенами:

### 1. Цветение воды:

- Массовое размножение водорослей, включая токсичные виды (например, сине-зеленые водоросли), что приводит к ухудшению качества воды и может быть опасно для здоровья людей и животных.

### 2. Дефицит кислорода:

- Разложение большого количества органики приводит к снижению уровня кислорода в воде (гипоксии), что вызывает гибель рыбы и других водных организмов.

### 3. Нарушение экосистем:

- Изменение видового состава водных организмов, снижение биоразнообразия.

### 4. Экономические потери:

- Ухудшение качества воды для питья, орошения и промышленного использования.
- Снижение рекреационной привлекательности водоемов.

Меры по предотвращению загрязнения:

### 1. Снижение использования удобрений:

- Внедрение более эффективных методов внесения удобрений, использование органического земледелия.

### 2. Очистка сточных вод:

- Улучшение систем очистки сточных вод, удаление фосфатов и нитратов.

### 3. Защита водоемов:

- Создание буферных зон вдоль берегов, посадка растительности для фильтрации стоков.

#### 4. Мониторинг и контроль:

- Регулярный мониторинг качества воды и контроль за сбросами загрязняющих веществ.

#### 5. Экологическое образование:

- Повышение осведомленности населения о проблеме эвтрофикации и способах ее предотвращения.

Загрязнение поверхностных вод биогенами требует комплексного подхода и сотрудничества между государственными органами, бизнесом и обществом для минимизации негативных последствий.

## 2. Практическая часть

### 2.1. Прототип устройства для доочистки декоративных прудов и частных сооружений

На сегодняшний день основным методом очистки декоративных прудов и частных сооружений является метод биологической очистки. В Новгородской области, как и во многих других областях страны биологические очистные сооружения очень сильно изношены, и недостаточно хорошо очищают стоки от загрязнений. Поэтому мы предлагаем использовать плавучие острова для доочистки сточных вод.

Плавучий остров – плотная масса, состоящая из водорослей, других органических веществ, торфа или других объектов, свободно перемещающаяся по водной поверхности. Толщина такого острова составляет от нескольких сантиметров до метра и более, а площадь может достигать нескольких гектар. Плавучие острова бывают двух видов: естественные (созданные природой) и искусственные (созданные человеком).

Природные плавучие острова часто образованы рогозом тростниками, осоковыми и др. Из-за сильного ветра эти растения могут отрываться и сбиваться в компактную массу, которая в дальнейшем плавает по водной поверхности. Искусственные острова в свою очередь могут включать в себя любые растения, которые нужны для решения той или иной проблемы. Человек определяет экологическую проблему, которую нужно решить и выбирает наиболее подходящие растения для борьбы с ней.

Для создания прототипа острова для доочистки декоративных прудов и частных сооружений мы взяли контейнер с водой и остров, состоящий из пластикового контейнера с гречихой, рожью, льном (рис.1), (рис.2).



Рис. 1



Рис. 2

Одним из плюсов данного острова является то, что его легко утилизировать,

после окончания его работы. Он съедобный, что позволяет отдать его на корм домашнему скоту. Так же из него можно сделать биокомпост.

## **2.2. Материалы и методы проведения работы**

Материалы:

- Семена гречихи, лёна, люцерны, ржи
- Джутовый коврик
- Вода
- Спектрофотометр
- Биогены
- Реактивы для определения биогенов
- Конструкция для выращивания растений

Методы:

Метод биологической очистки декоративных прудов и частных сооружений при помощи растений.

Спектрофотометрический метод для определения концентрации биогенов в воде.

Методика работы

1. Выбор растений для посадки на плавучий остров.

Мы проанализировали растения, активно поглощающие фосфор и азот из воды и составили список:

- Роголистник
- Элодея
- Камыш
- Тростник озерный
- Водный гиацинт
- Гречиха земноводная
- Ирис
- Ряска
- Лён
- Рожь
- Люцерна

Из предложенных вариантов мы решили взять гречиху, лён, рожь и люцерну. Они хорошо поглощают биогены, нитраты, так же её преимущество в сравнении с другими растениями заключается в том, что они достаточно быстро растут и она успешно произрастает в местах умеренного климата.

2. Посев растений.

3. Постановка эксперимента по поглощению биогенов.

4. Измерение концентрации биогенов в воде на протяжении всего эксперимента.

5. Анализ результатов и выводы.

**Заключение**

Плавучие острова представляют собой перспективный метод очистки воды от биогенов, однако они не являются панацеей. Их эффективность зависит от многих факторов, и для оптимизации их использования необходимо проводить дополнительные исследования. Тем не менее, плавучие острова могут стать важным элементом комплексной стратегии по очистке воды от биогенов и восстановлению экологического равновесия. Плавучие острова после окончания их работы достаточно легко утилизировать. Они съедобны, что позволяет отдать их на корм скоту, а также из них можно сделать

Важно отметить:

- Очистка воды от биогенов должна осуществляться на всех этапах — от бытового уровня до промышленных предприятий.
- Необходимо внедрять технологии, которые минимизируют выбросы фосфатов в окружающую среду.
- Очистка воды от биогенов — это комплексная задача, которая требует совместных усилий всех заинтересованных сторон.

На данный момент проект находится в стадии прототипирования.

## Список литературы

1. <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Заболачивание>
2. <https://mail.naturae.ru/vodnye-resursy/bolota/zarastanie-vodоеmov.html>
3. [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Плавучий\\_остров](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Плавучий_остров)
4. <https://www.interfax-russia.ru/northwest/news/rosprirodnadzor-obnaruzhil-sbros-stochnyh-vod-v-novgorodskuyu-reku-msta>
5. <https://ru.sperohope.com/fitorremiacion-tipos>
6. [https://irkgmu.ru/src/downloads/44f50416\\_zagryaznenie\\_okruzhayuscheiy\\_sredy\\_stochnymi\\_vodami.pdf](https://irkgmu.ru/src/downloads/44f50416_zagryaznenie_okruzhayuscheiy_sredy_stochnymi_vodami.pdf)
7. <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=8543>
8. [https://yagu.s-vfu.ru/pluginfile.php/1430522/mod\\_resource/content/1/Л-9%20Загрязнение%20гидросферы%20-%20виды%20С%20источники.pdf](https://yagu.s-vfu.ru/pluginfile.php/1430522/mod_resource/content/1/Л-9%20Загрязнение%20гидросферы%20-%20виды%20С%20источники.pdf)
9. <https://biomicrogel.com/ru/blog/wastewater-pollutants/>
10. [https://translated.turbopages.org/proxy\\_u/en-ru.ru.cbc461bb-672cee66-7123e203-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Water\\_pollution](https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.cbc461bb-672cee66-7123e203-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Water_pollution)