

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

УДК 577.3

№ гос. регистрации 20181862

Инв. № _____



ПРЕДВЕРЖДАЮ

Директор по научной работе

И.М. Прищепа

17 июня 2019 г.

ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе

Модельный химический эксперимент как средство исследования учащимися биологических объектов

согласно договору с Отделом по образованию
Дубровенского районного исполнительного комитета
№ 12/18 от 04.10.2018 г.

(заключительный)

Научный руководитель
зав. каф. химии, к.б.н., доцент

О.М. Балаева-Тихомирова

Нормоконтролер

Т.В. Харкевич

Витебск 2019

РЕФЕРАТ

Отчет 27 с., 1 ч., 5 табл., 1 рис., 13 источников.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, КАТИОНЫ, ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ, СУЛЬФАТ-ИОНЫ, ТИТРОВАНИЕ, ТУРБИДИМЕТРИЯ, КАПИЛЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОФОРЕЗ, АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА.

Объект исследования – вода из природных водоемов северо-восточной части Витебской области.

Предмет исследования – в образцах воды из природных водоемов северо-восточной части Витебской области – содержание тяжелых металлов (Fe^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+}) сульфат-ионов, солей жесткости, гидрокарбонатов кальция и магния, и некоторых катионов (NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}).

Цель работы – определить концентрации некоторых химических показателей воды из природных водоемов северо-восточной части Витебской области.

Методы исследования: описательно-аналитический, экспериментальный, математический, статистический.

Элементы новизны: полученные результаты расширяют современные представления о возможностях системно-экологического анализа состояния природных водоемов с различной антропогенной нагрузкой: 1) проведены комплексные исследования содержания ионов тяжелых металлов и катионного состава природных водоемов в зависимости от места отбора проб воды и степени антропогенной нагрузки (на примере водоемов Витебской области); 2) установлено, что концентрация тяжелых металлов в воде и ее катионный состав являются основными диагностическими показателями экологического состояния природных водоемов, и напрямую зависят от степени антропогенной нагрузки.

Теоретическая и практическая значимость: в связи с увеличением степени антропогенной нагрузки на водную экосистему уровня ее загрязнения,

актуальным является поиск многофакторных методов определения состава воды для получения более точных системных данных.

Эффективность полученных результатов и их практическая значимость связана с применением способа экологического анализа, основанного на сопоставлении содержания ионов тяжелых металлов и катионного состава воды с местом отбора проб и степенью антропогенной нагрузки, для возможности предотвращения дальнейшего загрязнения природных водоемов Республики Беларусь, их деградации и осушению.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Основная часть.....	7
1. Анализ литературных данных по теме исследования.....	7
2. Материал и методы исследования.....	13
2.1 Методики определения ионов тяжелых металлов в воде.....	14
2.2 Методики определения катионного состава воды.....	15
3. Результаты и их обсуждение.....	18
3.1 Содержание ионов тяжелых металлов в природных водоемах.....	17
3.2 Катионный состав природных водоемов.....	20
Заключение.....	25
Список использованных источников.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Во всем мире признается стратегическая роль водных ресурсов в сохранении природной среды и в социально-экономическом развитии любой страны. На сегодняшний день актуален вопрос качества природных вод, поскольку их загрязнение приводит к дефициту воды даже в регионах, в достаточной мере обеспеченных водными ресурсами.

Современные антропогенные воздействия на водные экосистемы, как правило, настолько многогранны, что даже при исследовании значительного количества абиотических параметров всегда остается сомнение, что еще какие-либо факторы все же остались неучтенными [1]. Состояние водных экосистем, находящихся под угрозой загрязнения, традиционно оценивается по химическим показателям, соотнесенным с ПДУ или ПДК [2]. Более современные методы оценки качества природной среды по состоянию биоты основаны на биоиндикации [3]. Оба подхода имеют свои преимущества и недостатки. Химический метод дает количественную оценку уровня загрязнений. Однако интегрально оценить качество водной среды обитания и потенциальные опасности для биосистем химическим методом невозможно, поскольку главный критерий (реакция биоты) остается завуалированным. Поэтому диагностика природной среды посредством биоиндикации используется все чаще и чаще [4].

Биоиндикация – оперативный, информативный и надежный метод диагностики, менее дорогостоящий и трудозатратный, по сравнению с химическим методом [5]. Состояние биоты определяется всеми параметрами среды и в нем четко отражаются негативные воздействия любого происхождения [6].

Основным недостатком метода является то, что, адекватно отражая результат негативных воздействий в целом, биоиндикация не объясняет, какими именно факторами это обусловлено. Поэтому наиболее эффективным оказывается сочетание обоих подходов [7].

Цель работы: определение элементного состава природных водоемов по основным диагностическим характеристикам

Задачи работы:

1. Установить катионный состав природных водоемов с различной антропогенной нагрузкой спектрофотометрическими методами.
2. Провести исследование природных водоемов с использованием метода капиллярного электрофореза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Айдаров, И. П. К проблеме экологического возрождения речных бассейнов / И. П. Айдаров, Е. В. Веницианов, Д. Я. Раткович // Водные ресурсы. – 2002. – Т. 29. – № 2. – С. 240-252.
2. Амелин, В. Г. Химические тест-методы определения компонентов жидких сред // Журнал аналитической химии. – 2000. – Т. 55, – № 9. – С. 23-26.
3. Алексеев, В.Н. Количественный анализ / В. Н. Алексеев. – Москва: Химия, 1972. – 254 с.
4. Баркатина, Е.И. Одновременное определение остаточных количеств полихлорированных бифенилов и хлорорганических пестицидов в рыбе и рыбной продукции методом газожидкостной хроматографии / Е.И Баркатина, И.А. Застенская, О.В. Шуляковская, А.Л. Перцовский, Н.В. Буневич, Т.А. Федорова // Журнал аналитической химии. – 2007. – Т. 62. – № 9. – С. 960-964.
5. Батлущая, И. В. Экологический и морфологический анализ изменчивости меланизированного рисунка покрова насекомых: дис. д-ра биол. наук / И. В. Батлущая. – Ульяновск. – 2004. – 286 с.
6. Бахвалова, Е. В. Поведение инфузории спиростомы как индикатор наличия тяжелых металлов в водной среде / Е. В. Бахвалова, Е. И. Егорова, Н. А. Тушмалова // Биол. внутр. вод. – 2007. – №2. – С. 100-104.
7. Бинги, В. Н. Магнитобиология: эксперименты и модели / В. Н. Бинги. – Москва, 2002. – 592 с.
8. Богомол, Э. В. Изучение антропогенного влияния города на гидробионтов на примере реки Москва: дис. канд. биол. наук / Э. В. Богомол. – Москва, 2003. – 117 с.
9. Булгаков, Н. Г. Индикация состояния природных экосистем и нормирование факторов окружающей среды. Обзор существующих подходов / Н. Г. Булгаков // Успехи современ. биол. – 2002. – Т. 122. – №2. – С. 115-135.
10. Вейдемман, Е.Л. Диагностика состояния прибрежных акваторий: некоторые проблемы и результаты / Е. Л. Вейдемман, С. А. Черкашин, В. В. Щеглов //

Известия ТИНРО (Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра). – 2001. – Т.128. – С. 1036-1047.

11. Воробьева, Л.А. Химический анализ почв / Л. А. Воробьева. – Москва: МГУ, 1998. – 272 с.
12. Звягинцев, Д.Г. Микробиологические и биохимические показатели загрязнения свинцом дерново-подзолистой почвы / Д.Г. Звягинцев [и др.] // Почвоведение. 1997. – №9. – С. 1124-1131.
13. Иванов, В.Н. Экология и автомобилизация / В.Н. Иванов, В.К. Сторчевус. – Киев, 1990. – 210 с.