

дение оценок качества вод разными показателями было несущественным, за исключением индексов Вудивисса и Гутнайта-Уитлея – единственных, включённых в ГОСТ, которые оценивают воды как «слабо загрязнённые» или даже «хорошего» качества.

Необходимо провести сравнение оценок по биологическим показателям с данными химического и микробиологического анализов, для составления адекватного заключения об экологическом состоянии озера.

Необходимо провести дополнительные исследования донных сообществ по всей акватории озера, в его прибрежных и центральной частях.

Рекомендации:

Следует обратить внимание муниципалитета и контролирующих природоохранных служб г. Владивосток и Приморского края (Росприроднадзор, Роспотребнадзор, Примгидромет) на продолжающиеся сбросы канализационных вод со стороны микрорайона Патрокл и возможное загрязнение вод озера в результате работы кафетерия, расположенного на его восточном берегу. Необходимо установить регулярный мониторинг экологического состояния озера Торфянка совместными усилиями государственных, общественных и образовательных организаций (школы, вузы) с привлечением специалистов ДВО РАН.

1. Раков В.А., Шарова О.А. Современное состояние и проблемы сохранения экосистемы реликтового озера во Владивостоке // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. 2008. № 4. С. 76–81.

2. Реликтовое безымянное озеро во Владивостоке // Патрокл. 2017. Электронный ресурс: <https://patrokl.info/2017/02/03/lake/> (доступ 30 марта 2024 г.).

3. Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В., Якименко Л.В., Дроздов К.А. Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2019. 240 с.

УДК 556.53

СТРУКТУРА ДОННЫХ СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОТОКОВ (НА ПРИМЕРЕ МАЛЫХ РЕК ПРИМОРСКОГО КРАЯ)*

Г.К. Дроздов, Г.С. Тищенко, 9 класс

МБОУ СОШ № 73, г. Владивосток, Россия

Т.С. Вшивкова, Ph.D., с.н.с.

ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН; заведующий научной лабораторией экологического мониторинга, доцент, Международный институт окружающей среды и туризма, ВВГУ, Владивосток, Россия

* Работа выполнена в лаборатории ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН и научной лаборатории экологического мониторинга Международного института окружающей среды и туризма (ВВГУ) и доложена на XX Международной молодёжной экологической конференции «Человек и Биосфера» в марте 2023 г. (1 место); в апреле 2024 г. на международном этапе Российского открытого молодёжного водного конкурса в г. Москве авторы проекта получили диплом победителя в номинации «Сохранение биоразнообразия водных объектов».

STRUCTURE OF MACROZOOBENTHIS BOTTOM COMMUNITIES AS AN INDICATOR OF THE ECOLOGICAL STATE OF WATER COURSES (BASED ON THE EXAMPLES OF SMALL RIVERS OF PRIMORSKY TERRITORY)

Georgy K. Drozdov, Gleb S. Tishchenko, 9th grade

Secondary School No. 73, Vladivostok, Primorsky Territory, Russia

Tatyana S. Vshivkova, Ph.D., senior researcher

Federal Scientific Center for Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Head of the Scientific Laboratory of Environmental Monitoring, Associate Professor, International Institute of Environment and Tourism, VVSU, Vladivostok, Russia

Проблема загрязнения рек в последние годы становится чрезвычайно актуальной. Особенно это касается малых водотоков, которые остаются наиболее незащищенными перед лицом нарастающей урбанизации, так как они не внесены в государственные водные кадастры и, таким образом, остаются за пределами государственного внимания. Эта проблема может быть решена при широком вовлечении молодёжи в процесс общественного водного мониторинга, основанного на методах биоиндикации с использованием организмов макрозообентоса. Эти методы относительно просты, малозатратны и адекватно отражают экологическое состояние водотоков. Для получения более точных оценок о состоянии малых рек необходимо адаптировать существующие методы биомониторинга к условиям регионов, учитывать ландшафтно-гидрологические и фаунистические особенности. В связи с этим исследования видового состава, структуры донных сообществ, качественных и количественных метрик, характеризующих экологическое состояние водотоков в разных регионах, являются очень важными.

Для повышения значимости работ общественных экспертов такие сведения необходимо проводить в рамках организованного общественного водного мониторинга, который следует проводить под патронажем учёных и государственных природоохранных структур. Сведения, полученные в результате общественного водного мониторинга в пределах определенных водных бассейнов и регионов, следует аккумулировать и систематизировать, создавая базы данных, паспорта водных объектов и, в итоге, Общественные водные кадастры малых водных объектов, которые могут быть использованы государственными структурами.

На Дальнем Востоке России для организации общественного водного мониторинга на базе Научно-общественного координационного центра «Живая вода» (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) с 2003 года разрабатываются специальные протоколы разного уровня сложности и осуществляется обучение общественных экспертов (школьников и студентов) современным методам пресноводного биоассессмента. С 2020 г. школьники МБОУ СОШ № 73 г. Владивостока включились в проекты по исследованию малых водных объектов Приморского края. Нами были выбраны 6 малых водотоков, расположенных на урбанизированных, условно фоновых и фоновых территориях.

Цель: исследовать состав и структуру донных сообществ 6 малых водотоков Приморского края, расположенных на территориях с различной степенью антропогенного воздействия (от практически нулевого до очень высокого).

Задачи:

- 1) выявить таксономический состав водных беспозвоночных;
- 2) изучить видовую структуру донных сообществ и основные метрики биоразнообразия;

- 3) рассчитать биотические индексы;
- 4) определить качество вод ручья на основании изученных показателей и оценить эффективность используемых методов.

Район исследований. Приморский край (северная и южная часть). Объекты исследований: р. Вторая Речка (центральная часть г. Владивосток), ручьи ВДЦ «Океан»: Океанский и Эврика (бас. Уссурийского залива, пригород г. Владивосток), р. Кедровая (заповедник «Кедровая Падь»), р. Комаровка (Уссурийский заповедник), р. Вилка (Сихотэ-Алинский заповедник). Водотоки относятся к категории малых, их длина не более 10 км.

Материал и методы. Отбор проб производился в летнее время с 2020 по 2023 гг. на сходных ландшафтно-гидрологически участках в зоне верхней и средней ритрали. Пробы макрозообентоса отбирали методом принудительного дрейфа с использованием стандартного донного сачка согласно протоколам биомониторинга, разработанным для целей общественного биомониторинга (Вшивкова Т.С. и др., 2019; Вшивкова, 2023). При определении организмов использован микроскоп стереоскопический МС-1 вар. 2С Digital. Определение организмов до групп производили самостоятельно; до семейств, родов и видов – с помощью специалистов ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН. Расчёт биотических индексов производился согласно указанным выше методическим руководствам.

Результаты. Оценка качества вод исследованных водотоков, позволила выделить 3 группы с различной степенью антропогенного воздействия: *I группа* (отсутствие антропогенного воздействия; ненарушенные «чистые воды»): характеризуются хорошим состоянием донных сообществ, высоким биоразнообразием, доминированием чувствительных организмов (их доля от 98 до 78 %); к данной группе относятся водотоки прибрежных посёлков, расположенных в близости от ООПТ (реки Вилка и Комаровка) и р. Кедровая, бассейн которой полностью находится в пределах заповедной зоны; *II группа* (слабое антропогенное воздействие при отсутствии органических загрязнений): отмечено нарушение структуры сообществ вследствие вырубки лесного покрова и механического воздействия на русло ручьёв в результате строительства в водоохранной зоне); ручьи Океанский и Эврика, имеют хорошие гидрохимические показатели, но в структуре сообществ доля умеренных и толерантных видов повышена, а доля чувствительных составляет 50–20 %. *III группа* (сильное антропогенное воздействие, «грязные воды»): отмечены разнообразные воздействия физического и химического характера (органические загрязнения); к данному типу относится нижний участок городской реки Вторая Речка (центральный район Владивостока), находящейся в условиях хронического антропогенного воздействия, экологическая ситуация определяется как катастрофическая; в структуре сообщества присутствуют исключительно толерантные виды, доминирует олигохетно-хинономидного комплекс + пиявки (63.6 %).

Меры и активности, предпринятые при выполнении проекта:

1. По результатам исследований составлены экологические паспорта исследованных водотоков, которые включены в архив НОКЦ «Живая вода» и переданы в Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края.
2. Гидробиологические данные внесены в научную базу East Russia Aquatic Invertebrates Data Base (ERAIDB) ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН.
3. Проведено цветковое эокартинирование исследованных водотоков на экокарте водотоков Приморского края.
4. Результаты исследований внесены в Общественный водный кадастр малых водотоков Амурского экорегиона.
5. Часть материалов (по водотокам Владивостока) в виде отчётов переданы организаторам Международного проекта Ассоциации региональных администраций стран Северо-Восточной Азии (АРАССВА) «Биомониторинг пресных вод», в котором мы приняли участие в 2023 г.

6. Результаты исследований доложены в г. Хабаровске на научной конференции «Дружининские чтения» (2–3 октября 2023), где была продемонстрирована эффективность общественного водного мониторинга и используемых биоиндикационных методов в деле сохранения пресноводных ресурсов.

7. В администрацию ВДЦ «Океан» передана информация о выявленных экологических нарушениях в водоохранной зоне исследованных водотоков: а) физические повреждения русла при заборе песчано-гравийного грунта, который использовали для отсыпки дороги на территории Центра и при проведении расчистки русла; б) частичное сведение лесного покрова, связанное со строительными работами на территории ВДЦ «Океан». Внесены предложения об оптимизации хозяйственной деятельности на территории ВДЦ «Океан» с целью уменьшения экологических нарушений в водоохранной зоне ручьёв.

УДК 630.57

СОСТОЯНИЕ ЛЕСА В РАЙОНЕ БАТАРЕИ № 905 – ОБЪЕКТЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА НАХОДКА

Ек.А. Жоголева, Ел.А. Жоголева, 10 класс, 9 класс

Т.Ю. Дружинина, педагог дополнительного образования

МБУ ДО «Дом детского и юношеского туризма и экскурсий» г. Находка, Россия

CONDITION OF THE FOREST IN THE AREA OF BATTERY No. 905 – A CULTURAL HERITAGE OF THE NAKHODKA CITY

Ekaterina A. Zhogoleva, Elizaveta A. Zhogoleva, 10th grade, 9 grade

T.Yu. Druzhinina, teacher of additional education, HCYTE

House of Children's and Youth Tourism and Excursions", Nakhodka, Russia

В окрестностях г. Находка находится объект культурного наследия России регионального значения – батарея № 905. Это бывшая береговая артиллерийская батарея в составе 52-го отдельного артиллерийского дивизиона Сучанского сектора береговой обороны Тихоокеанского флота СССР. Была построена в 1933–35 гг., регулярные учения проходили до 1974 года. В 1994 году воинскую часть закрыли: боезапас вывезли, орудия были демонтированы сборщиками металлолома в 1997 году, сейчас остались только железобетонные сооружения бывших огневых позиций.

Проблема: состояние приморского леса и перспектива его сохранности в районе интенсивного посещения туристическими группами и отдыхающими.

Цель: изучить состояние леса в районе 905 батареи в условиях рекреационной нагрузки.

Задачи:

1. Применить методику исследования древостоя на пробных площадках.