

Содержание микропластикового мусора на литорали Невской губы

Каурова З.Г, к.б.н, доцент кафедры биологии, экологии, гистологии
ФГБОУ ВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Аннотация

Работа посвящена оценке содержания микропластика в воде литоральной зоны Невской губы Балтийского моря. Исследования проводились в июне-сентябре 2021-2022г. Во всех отобранных пробах воды были обнаружены частицы микропластика. Его концентрация в среднем составила 2.2-5.8 ед/л.

Введение

К основным источникам микропластиковых частиц (от 1 нм до 5 мм) относят как бытовые пластиковые отходы, так и отходы различных отраслей промышленности (косметическая, медицинская и др.). Количество этих отходов ежегодно растет. Частицы микропластика обнаруживаются в воздухе, пресной и морской воде, почве, организмах животных и человека. В водной среде на пластиковый мусор оказывают воздействие различные физико-химические и биологические факторы. Их совокупное действие приводит к образованию частиц различных размеров, в том числе микроскопических. В границах РФ микропластик в настоящее время обнаруживается практически во всех морях, омывающих побережье. Микропластик включается в пищевые сети морских экосистем, нанося ущерб здоровью гидробионтов. Его частицы способны транспортировать на своей поверхности патогенные и/или антибиотикорезистентные микроорганизмы, ухудшая санитарное состояние акватории. Береговая зона Финского залива, особенно Невская губа, интенсивно освоена. Здесь расположены города и поселки с развитыми промышленными комплексами, крупные сельскохозяйственные предприятия, берега широко используются в рекреационных целях. Со стоками в Финский залив попадает значительное количество пластиковых фрагментов, распадающихся с течением времени на микропластиковые частицы, значительная часть которых скапливается в литоральной зоне. Также весомый вклад в пополнение пула микропластика в воде вносит и рыболовный промысел. Примерно 18–20% от всего пластикового мусора, найденного в океане связано с рыболовной промышленностью. Не является исключением и Невская губа, где на берегу и в воде литоральной зоны регулярно находят фрагменты рыболовных сетей и тары (рис.1,2).

Целью данной работы является оценка загрязнения микропластиком литорали Невской губы Балтийского моря.

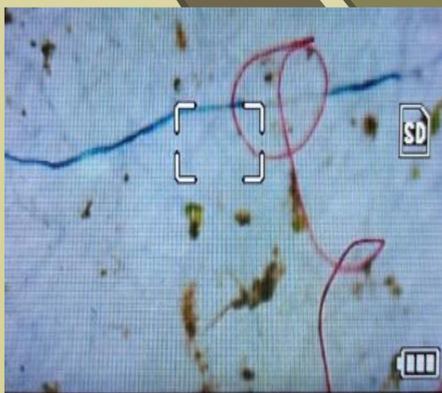


Рисунок 1. Волокна микропластика в пробах воды Невской губы.

Рис 2. Пластиковый мусор на берегу Невской губы.

Методы и материалы

В настоящий момент в Российской Федерации не существует стандартизованных методик для определения микропластиковых частиц в воде, для оценки загрязнения воды использовали наиболее распространенный метод, рекомендованный NOAA [1]. Учитывая антропогенное происхождение материалов, дающих начало микропластику в воде, оптимальным для человека и гидробионтов принималось полное его отсутствие в воде природных водоемов.

Отбор проб для исследования проводился в стометровой прибрежной полосе в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 и ГОСТ 17.1.3.08-82. в период с июня по сентябрь 2020-21гг. Точки отбора проб указаны на рис.3. Для оценки общего загрязнения акватории на исследуемых участках вычислялся ИЗВ (индекс загрязненности воды).

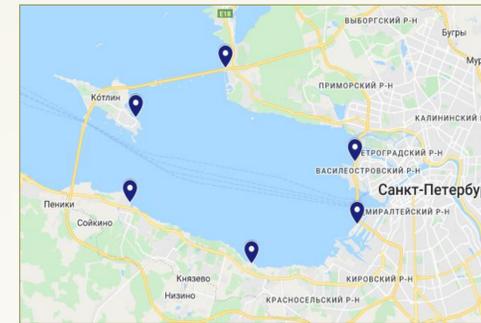


Рисунок 3. Карта точек отбора проб

Результаты и обсуждение

В среднем за весь период исследований количество микропластиковых фрагментов на литорали Невской губы изменялось в пределах от $2.2 \pm 0,04$ ед/л в районе Канонерского острова до $5,8 \pm 0,12$ ед/л в районе г. Ломоносов. Суммарная концентрация микропластика в водной толще в южных частях акватории Невской губы была несколько выше, чем в северной части (рис.4). Это хорошо согласуется с полученными ранее для невиской губы данными (от 1 до 5 единиц/литр)[2,3]. Для сравнения, отобранные в те же сроки пробы воды на литорали в районе поселка Лесной Калининградской области содержали в среднем за период исследований 1,8 ед/л[4].

В пробах воды в истоке реки Невы - в губе Петрокрепость, по данным Комитета по природным ресурсам Ленинградской области, число микропластиковых фрагментов составило в 2021г. всего 0,29 ед/л., а в восточной части Финского залива за пределами дамбы не превышала 0,2 ед/л. Что позволяет предположить, что значительное количество пластиковых частиц депонируется в донных отложениях Невской губы или концентрируется в зонах с более низкой проточностью, например, в районах с высокой степенью зарастания литорали.

В большинстве проб воды (79 %) частицы микропластика были малого и среднего размера, то есть до 1,5 мм.[2]. Ранее при исследовании юго-восточной части Балтийского моря во всех средах (пляж, дно, водная толща) для всех форм микропластика (фрагментов, пленок и хлопьев, волокон) наблюдается в основном размерный диапазон 0,5 – 1 мм [5].

Все станции, кроме находящихся в районе портовых сооружений на Канонерском и Васильевском островах, характеризовались обильным ростом высшей водной растительности. В пробах воды на этих участках преобладающим типом частиц микропластика были нитевидные волокна синего и красного цвета (42 % и 17 % соответственно). Кроме того, в зарослях макрофитов удерживалось в 1.5-2 раза больше крупных волокон, чем на станциях вблизи городских портовых комплексов.

Для оценки взаимосвязи между общим загрязнением акватории микропластиком и другими химическими веществами. Нами был рассчитан ИЗВ в контрольных точках. Не выявлено достоверной корреляции между этим показателем и количеством пластиковых фрагментов в воде. Предположительно, распределение микропластика по акватории в большей степени зависит от гидрологических и погодных условий.

Рисунок 4. Средняя концентрация микропластика в прибрежных водах Невской губы Балтийского моря в 2021-2022гг.

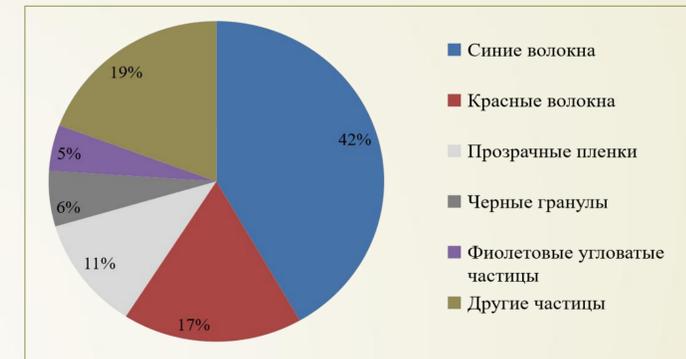
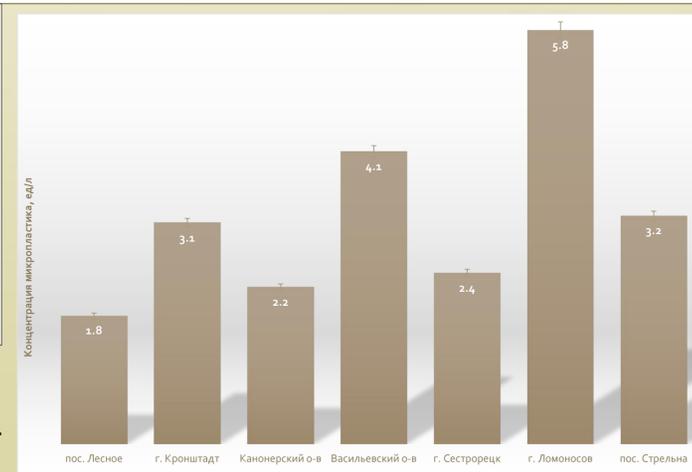


Рисунок 5. Процентное соотношение микропластика различных цветов и форм в пробах воды

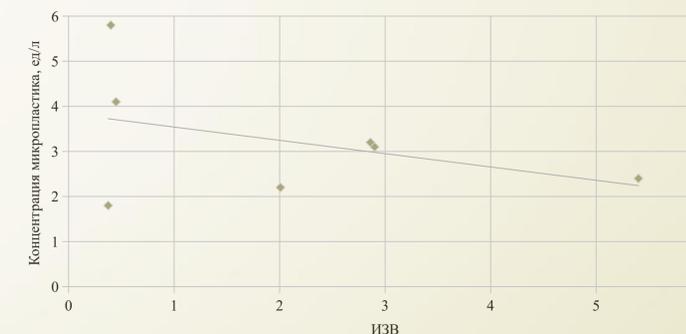


Рисунок 6. Корреляционная связь между концентрацией микропластика в воде и ИЗВ

Заключение

Частицы микропластика обнаруживаются во всех пробах воды Невской губы Балтийского моря.

В среднем, концентрация микропластика в воде на литорали изменялась от $2,2 \pm 0,04$ ед/л в районе Канонерского острова до $5,8 \pm 0,12$ ед/л в районе г. Ломоносов, что значительно выше, чем в открытой части Финского залива.

Суммарная концентрация микропластика в водной толще в южных частях акватории Невской губы выше чем в северной части.

Наибольшие концентрации микропластика были приурочены к участкам береговой линии, покрытым высшей водной растительностью. На этих участках акватории преобладали окрашенные волокна, здесь же регистрировалось большее число крупных фрагментов, чем на других станциях.

Литература

- Зобков, М.Б. Микропластик в морской среде: обзор методов отбора, подготовки и анализа проб воды, донных отложений и береговых наносов / М.Б. Зобков, Е.Е. Есюкова // Океанология. – 2018. – №1(57). – С. 149-157.
- Исследование частиц микропластика в Финском заливе и Ладожском озере / А.В. Гузева, П.С. Зеленковский, Е.В. Иванова, Д.А. Тихонова // Комплексные исследования Мирового океана: Материалы V Всероссийской научной конференции молодых ученых. – 2020. – С. 414-415.
- Поздняков, Ш.Р. Оценка концентраций частиц микропластика в воде и донных отложениях Ладожского озера / Ш.Р. Поздняков, Е.В. Иванова // Региональная экология. – 2018. – № 4. – С. 48-52.
- Чижевская Я.А. ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИКРОПЛАСТИКОМ КАК АКТУАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА // Материалы МСНК "Студенческий научный форум 2022". – 2020. – № 2. – С. 13-15;
- Есюкова, Е.Е., Микропластик в водной толще, донных осадках и песках пляжей юго-восточной части Балтийского моря: концентрации, распределение частиц по размерам и формам / Е.Е. Есюкова, И.П. Чубаренко // Региональная экология. – 2019. – № 2 (56). – С. 1-14.