

Департамент образования города Севастополя
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Центр дополнительного образования
«Малая академия наук»

МОНИТОРИНГ ПЛАСТИКОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БЕРЕГОВОЙ ПОЛОСЫ В РАЙОНЕ Г. СЕВАСТОПОЛЯ

Работу выполнила:
Пасеин Екатерина Сергеевна,
учащаяся творческого объединения
«Экотоксикология» ГБОУ «ЦДО
«Малая академия наук»»,
СОШ № 54, 6 класс.

Научные руководитель:
Скуратовская Е.Н.,
преподаватель д. о. творческого
объединения «Экотоксикология»
ГБОУ ЦДО «Малая академия наук»»,
к.б.н., с.н.с. ФГБУН ИМБИ.

Севастополь, 2018 г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
РАЗДЕЛ 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	6
РАЗДЕЛ 2. РАЙОНЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	10
2.2. Районы исследований	10
2.3. Методы исследований	11
РАЗДЕЛ 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	12
3.1. Учет пластикового мусора в береговой полосе в районе г. Севастополя	12
Сравнительный анализ пластикового загрязнения береговой полосы в районе г. Севастополя в разные годы	15
3.3. Рекомендации по сокращению количества пластикового мусора в береговой полосе	16
ВЫВОДЫ	18
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	19

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Проблема загрязнения морской среды и береговой зоны пластиковым мусором является одной из наиболее актуальных проблем человечества. В этом мнении сходятся ученые всего мира. Пластиковый мусор накапливается в наземной и водной среде быстрее любого другого. Обусловлено это растущими объемами производства. По данным ассоциации Plastics Europe, в 1950 г. эта цифра составляла 50 млн тонн, а в настоящее время превышает 230 млн тонн.

Широкое использование пластиковых изделий в промышленности и быту способствовало возникновению проблемы накопления пластиковых отходов. Начиная с середины XX века отмечался ежегодный рост спроса на пластиковые изделия, составляя в настоящее время около 300 млн тонн, при этом 2/3 изделий из пластика – упаковочные материалы и предметы одноразового использования. Одна из основных причин этого – низкая стоимость полимеров, их малый вес, биоинертность, прочность и износостойкость [5].

Согласно статистике, более 80 % источников загрязнения морской среды – сухопутные (береговые), в том числе отходы рекреационной деятельности. Установлено, что не менее 60 % морского мусора представлено пластиком. Около 18 % пластикового мусора приходится на рыбный промысел, где активно используются полиолефины (PE и PP) и нейлоны для изготовления снастей. Марикультура также может являться источником поступления пластикового мусора в океан [8]. Следует отметить, что пластиковый мусор наиболее долговечен. Для сравнения: хлопчатобумажная ткань полностью разрушается в море в течение 4-5 месяцев, шерстяная ткань – в течение года, окрашенная деревянная доска – до 10 лет. Капроновый пакет сохраняется в море 100 – 200 лет, а пластиковая

бутылка – до 500 лет. Долговечность мельчайших пластиковых гранул оценить трудно [6].

При этом пластик на всех стадиях механического разрушения ведет к негативным последствиям. Он поедается различными животными: от беспозвоночных до птиц и дельфинов. Морские черепахи поедают пластиковые пакеты, принимая их за медуз – свою обычную пищу. Дельфины, тюлени, крупные рыбы, морские птицы поедают куски пластиковой пленки, мелкие частицы и т.п. Мелкие рыбы, планктонные рачки поедают пластиковые гранулы. Это приводит к болезням и даже гибели животных. Скопление пластиковых пакетов и пленки на дне нарушает газообмен на границе «вода-дно», что способствует заморным явлениям. Пластик на пляже ведет к формированию анаэробных областей в песке, гибели организмов, нарушению процессов самоочищения. Ухудшается эстетическое восприятие пляжа, санитарно-гигиенические характеристики, снижается рекреационный потенциал [6].

В настоящее время учет пластикового мусора в море и на берегу проводится во многих странах и регионах России. Однако сведения о замусоренности пластиком береговой полосы в районе Севастополя в современный период практически отсутствуют.

Цель работы – мониторинг пластикового загрязнения береговой полосы в районе г. Севастополя.

На основании цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Проанализировать литературные данные по проблеме пластикового загрязнения морской среды и побережья.
2. Провести качественный и количественный учет пластикового мусора на различных участках береговой полосы в районе Севастополя.
3. Сравнить полученные результаты с данными других исследователей.

Научная новизна. Получены новые данные о замусоренности различных участков береговой полосы г. Севастополя пластиком. Проведен

сравнительный анализ долговременных изменений степени загрязненности исследованных районов. Предложены рекомендации по решению проблемы пластикового мусора в севастопольском регионе.

Практическое значение полученных результатов. Полученные результаты могут представлять интерес для решения задач, связанных с рациональным природопользованием и охраной природы, а также использоваться в экологическом мониторинге береговой полосы в районе Севастополя. Реализация предложенных рекомендаций позволит сократить загрязнение окружающей среды пластиковым мусором.

РАЗДЕЛ 1

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Зачастую современные блага цивилизации создают не только удобства для людей, но и наносят непоправимый урон природе. Только за последние 10 лет в мире было произведено больше пластиковых изделий, чем за предыдущее столетие. Одноразовая посуда, пакеты, упаковка, бутылки и различные емкости – самые распространенные виды пластикового мусора, который мы "производим" каждый день. Лишь пять процентов от его объема в конечном итоге подвергается переработке и используется повторно в быту и жизни.

Пластик наносит серьезный ущерб окружающей среде, начиная с его производства и заканчивая утилизацией. Заводы, выпускающие пластиковые изделия, выделяют в атмосферу до 400 миллионов тонн углекислого газа в год и примерно 800 видов животных сегодня находятся под угрозой вымирания из-за поедания и отравления пластиком [3-5].

Одноразовые пакеты забивают канализационные системы городов и создают угрозы наводнений, пластмассовый мусор засоряет берега и прибрежные зоны, предназначенные для отдыха, нанося урон туристической отрасли [1].

По данным экологов ООН, каждый год в океан попадает около 13 миллионов тонн пластиковых отходов. Попытки остановить катастрофическую тенденцию велись еще с середины XX века. Уже тогда экологи били тревогу о растущем "Большом мусорном пятне", которое в настоящее время по разным оценкам покрывает до одного процента Тихого океана.

По прогнозам британского фонда Эллен Макартур, к 2025 году на каждые три килограмма рыбы в мировом океане будет приходиться по килограмму мусора, а к 2050 году масса отходов будет выше, чем совокупный вес всей рыбы на Земле.

Пластик составляет 80 процентов всего мусора в Мировом океане. Под воздействием солнечных лучей он распадается на мелкие частицы. Микрогранулы пластика накапливают на своей поверхности стойкие токсические вещества [1, 3-5].

«Соль уже не та». Недавние исследования ученых подтверждают, что эти опасения вполне обоснованны. К примеру, профессор Нью-Йоркского университета Шерри Мейсон утверждает, что пластик уже повсюду: "В воздухе, в воде, в морепродуктах, в соли, которую мы используем".

В своей работе ученый исследовал 12 различных видов соли из продуктовых магазинов разных стран мира. Найденные частицы пластика свидетельствуют о том, что люди постоянно потребляют его в пищу. Расчет показал, что американцы съедают свыше 660 пластиковых частиц в год при средней рекомендуемой норме потребления соли 2,3 грамма в день. Последствия употребления пластика для здоровья человека пока мало изучены, но несомненно, что он оказывает отрицательное влияние, как и на любой живой организм.

Как сегодня считают экологи, лидером загрязнения мирового океана является Китай. За ним следуют другие азиатские страны — Индонезия, Филиппины, Таиланд и Вьетнам. Жители морского побережья в этих государствах далеко не всегда заботятся о его чистоте и весь мусор здесь, как правило, попадает в океан [3, 5].

Общее число ежедневно выбрасываемых пластиковых изделий в США, ЕС, Норвегии и Китае достигает 37 тысяч тонн, в России – не больше 10 тысяч тонн. Существующие технологии утилизации пластика способны лишь частично решить экологическую проблему.

Выдвигаются предложения о консолидированном международном плане действий по решению проблемы пластикового мусора.

Эксперты Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) признают, что проблема усугубилась из-за затянувшегося бездействия. Под эгидой ЮНЕП стартовала Всемирная кампания по борьбе с морским мусором.

В России подобных законов пока нет. По текущим оценкам экологов и экономистов, российские промышленные предприятия производят примерно 26,5 миллиарда пластиковых пакетов. Если их все собрать, то можно было бы покрыть территорию, в три раза превышающую площадь Москвы.

Каждый год 260 миллионов тонн пластмассовых изделий заканчивает свой век в Мировом океане. Весь этот пластиковый мусор выносится в океаны реками, ручьями и морскими волнами с суши, образуя мусорные острова.

В результате попадания пластикового мусора в водную среду в Тихом океане образовался огромный мусорный «остров». Его площадь составляет около десяти миллионов квадратных километров. Это больше, чем площадь США, у побережья которых она образовалась.

Как и другие зоны Мирового океана с высоким содержанием мусора, Большое тихоокеанское мусорное пятно было сформировано океаническими течениями, постепенно концентрирующими в одной области выброшенный в океан мусор.

Мусорное пятно занимает большой, относительно стабильный участок на севере Тихого океана, ограниченный Северо-Тихоокеанской системой течений. Водоворот системы собирает мусор со всей северной части Тихого океана, в том числе из прибрежных вод Северной Америки и Японии. Отходы подхватываются поверхностными течениями и постепенно перемещаются к центру водоворота, который не выпускает мусор за свои пределы [3-5].

Есть и другие футуристические взгляды на проблемы загрязнения. По мнению некоторых ученых, на нашей планете уже происходят необратимые

изменения, нам грозит дефицит питьевой воды, глобальное потепление и прочие вещи, которые сделают Землю непригодной для жизни человека.

Часть из них предлагает не искать новые пути спасения Земли, а сосредоточиться на поиске новых планет, наиболее подходящих для переселения человечества. Даже отбросив вопросы этики и морали, как мне кажется, подобный путь не является разумным со стратегической точки зрения. Проще привести в порядок свой "красивый и обустроенный дом", наведя в нем чистоту, чем строить и обживать новый.

Также был проведен учет пластикового мусора на берегу реки Черная (район с. Черноречье) (рис. 2.2).



Рис. 2.2 Карта-схема г. Севастополя. Звездочкой обозначена береговая зона р. Черная (район с. Черноречье)

2.2. Методы исследования

Обследование береговой полосы проводили путем качественного и количественного учета пластиковых предметов. Для этого измеряли длину и ширину исследуемых участков. На каждом пляже обследовали от 2 до 3 участков длиной 80 - 120 метров. Количество учтенного пластика пересчитывали на 10 м². Для сравнения полученных результатов с данными 1998 г. количество учтенных пластиковых предметов пересчитывали 500 погонных метров (пог. м), согласно методике Международной программы «Береговой дозор Европы» [7].

РАЗДЕЛ 3

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Учет пластикового мусора в береговой полосе в районе г. Севастополя

При обследовании береговой полосы г. Севастополя были обнаружены различные пластиковые предметы: пакеты, бутылки, крышки, одноразовая посуда, шприцы, зажигалки и др. (рис. 3.1).



Рисунок 3.1, а



Рисунок 3.1, б



Рисунок 3.1, с



Рисунок 3.1, d

Рис. 3.1(а,б,с,d,) Пластиковый мусор на обследованных участках
(а,б – н. Андрея Первозванного, с – п. Омега, d – р. Черная)

Обследованные участки различались по степени загрязненности. На берегу мусор распределялся неравномерно. Максимальный уровень пластикового загрязнения отмечен на п. Омега и н. Андрея Первозванного, где среднее количество пластиковых предметов на 10 м² составило 1,53 и 1,34 соответственно. В других районах среднее количество пластика на 10 м² составило 0,46 - п. Парк Победы, 0,58 – п. Солнечный, 0,5 – р. Черная (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Пластиковые предметы в на пляжах г. Севастополя и на берегу р. Черная (среднее количество на 10 м²)

Район учета	Пластиковые предметы, шт.			
	Пакеты	Бутылки	Другие предметы	Общее количество
П. Омега	0,52	0,25	0,76	1,53
П. Парк Победы	0,05	0,01	0,40	0,46
П. Солнечный	0,03	0,02	0,53	0,58
Н. Андрея Первозванного	0,04	0,05	1,25	1,34
Р. Черная	0,11	0,26	0,13	0,5

Кроме пакетов и бутылок на обследованных участках в большом количестве были обнаружены другие пластиковые предметы:

- *п. Омега, п. Солнечный, п. Парк Победы* - крышки от бутылок, фрагменты детских игрушек и пластиковых ящиков;
- *Н. Андрея Первозванного* – крышки от бутылок, одноразовая посуда, зажигалки, силиконовые «сердечки», шприцы.

- берег р. Черная - крышки от бутылок, одноразовая посуда, бритвенные станки, пластиковые сланцы, корпуса мобильных телефонов, шины от автомобилей.

Количество учтенного пластикового мусора на пляжах г. Севастополя и на берегу р. Черная зависело от характера берега, степени воздействия людей, условий уборки, силы и направления ветра.

Следует отметить, что коммунальные службы убирают мусор только в курортный сезон на специально организованных для отдыха пляжах – п. Омега, Солнечный, Парк Победы. Остальное время пляжи «брошены на произвол судьбы».

Берег п. Омега песочный, в некоторых местах илистый, у воды много растительности, за которую «цепляются» пластиковые предметы. П. Омега – место массового скопления людей в течение всего года. Даже зимой жители города гуляют с детьми, животными, кормят птиц, оставляя после себя большое количество мусора.

Н. Андрея Первозванного – «дикий» скалистый пляж, с валунами. Между ними накапливается много мусора. Коммунальные службы пляж не убирают.

П. Солнечный и Парк Победы – галечные открытые пляжи. Их низкая загрязненность, по сравнению с другими пляжами, может быть результатом выноса ветром мусора в море и низкой рекреационной нагрузки в осенне-зимний период.

На берегу р. Черная много травы, кустарников и деревьев, в зарослях которых накапливается много мусора. Коммунальные службы район не убирают. Долины р. Черная – излюбленное место отдыха на протяжении всего года. Однако результаты обследования свидетельствуют об отсутствии у отдыхающих сознательного отношения к природе.

Таким образом, установлено, что обследованные участки различаются по степени загрязненности пластиковым мусором. Эти различия обусловлены

характером берега, степенью воздействия людей, условиями уборки, силой и направлением ветра. Высокий уровень пластикового загрязнения отмечен на пляже Омега и набережной Андрея Первозванного.

3.2. Сравнительный анализ пластикового загрязнения береговой полосы в районе г. Севастополя в разные годы

Согласно литературным данным, в 1998 г. Общество защиты животных и природы Крыма совместно с Институтом биологии южных морей проводили осеннее обследование береговой полосы в районе Севастополя по методике международной программы «Береговой дозор Европы» [6]. В связи с этим было целесообразно сравнить полученные результаты с данными 1998 г. Для этого среднее количество учтенного на пляжах мусора было пересчитано на 500 погонных метров (согласно методике) (табл. 3.2).

Замусоренность береговой полосы пластиком в 2018 г. была значительно выше, чем в 1998 г. В 1998 г. обнаружено 75,5 пакетов и 57 бутылок на 500 пог. м, тогда как в 2018 г. 202 и 79 соответственно (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Пластиковые предметы в береговой полосе Севастополя в разные годы (среднее количество на 500 пог. м)

Время	Пластиковые предметы, шт.		
	Пакеты	Бутылки	Другие предметы
Осень, 1998 [6]	75,5	57	-
Ноябрь, 2018	202	79	655

В 1999 г. был проведен учет мусора на берегу р. Кача [6]. Поэтому интерес представляло сравнение этих данных с результатами 2018 г. по р. Черная. Для этого количество учтенного пластикового мусора пересчитали на 50 погонных метров, как в 1999 г. Степень загрязненности берега р.

Черная в 2018 г. была значительно выше, чем р. Кача в 1999 г. Общее количество пластиковых предметов на 50 пог.м в районе р Черная составило 61,2, на берегу р. Кача - 25,3 (табл. 3.3).

Таблица 3.3. Среднее количество пластиковых предметов на берегах р. Черная и р. Кача в разные годы (на 50 пог. м)

Время, место	Пластиковые предметы, шт.			
	Пакеты	Буылки	Другие предметы	Общее количество
Апрель, 1999, р. Кача (район Орловского моста [6])	21,3	2,4	1,6	25,3
Ноябрь, 2018, р. Черная (с. Хмельницкое)	15	30,7	15,5	61,2

Таким образом, на основании сравнительного анализа можно заключить, что степень загрязненности береговой полосы в районе г. Севастополя в современный период значительно выше, чем в конце 90-х гг. прошлого века.

3.3. Рекомендации по сокращению количества пластикового мусора в береговой полосе севастопольского региона

Береговая полоса, концентрируя мусор, оказывает определенную услугу обществу, упрощая и удешевляя сбор пластика. Собирать мусор на берегу значительно проще и дешевле, чем в море. Поэтому, в первую очередь, целесообразно решать проблему пластикового загрязнения на берегу. Для этого необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. Необходимо объединить все организации города для выработки общего плана действий в данном направлении.
2. В администрации города назначить ответственного за рациональное использование береговой полосы.
3. Систематически организовывать акции по очистке береговой полосы от мусора, привлекая все без исключения организации города: государственные учреждения, частные предприятия, общественные организации, образовательные учреждения и др.
4. Загрязнение пластиком можно существенно снизить, приучив себя к культуре потребления. Старайтесь заменить любую пластиковую продукцию на подобную ей экологичную альтернативу. Не покупайте воду в пластиковых бутылках. А любителям горячих напитков рекомендуется купить кружку-термос, чтобы не пришлось пользоваться пластиковыми стаканчиками.
5. Необходимо сортировать пластиковый мусор. Это позволит отправлять отходы жизнедеятельности не на свалку, а на переработку.
6. Следует построить в регионе мини-завод по переработке пластикового мусора.
7. Помните о том, что чисто не там, где убирают, а там, где не сорят, что Природа – наш родной дом. Не оставляйте после себя мусор в местах отдыха.

ВЫВОДЫ

1. В результате мониторинга береговой полосы в районе г. Севастополя установлено, что обследованные участки различаются по степени загрязненности пластиковым мусором. Эти различия обусловлены характером берега, степенью воздействия людей, условиями уборки, силой и направлением ветра.
2. Максимальный уровень пластикового загрязнения отмечен на пляже Омега и набережной Андрея Первозванного.
3. Степень загрязненности береговой полосы в районе г. Севастополя в современный период значительно выше, чем в конце 90-х гг. прошлого века.
4. Разработаны рекомендации по решению проблемы пластикового загрязнения береговой полосы в районе г. Севастополя. Реализация предложенных рекомендаций позволит сократить степень загрязненности пляжей города пластиковым мусором.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галгани Ф., Ханке г., Вернер С., Пиха Х. РДМС ГЭС техническая подгруппа по проблеме морского мусора. Технические рекомендации по выполнению требований СКФД. Научно-технический отчет ОИЦ. 2011. EUR 25009 EN-2015.
2. Козловский Н.В., Блиновская Я.Ю. Микропластик – макропроблема мирового океана // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-1. – С. 159-162.
3. Пластиковые частицы в Мировом океане // www.greenpeace.org/international/en/publications/reports/plastic_ocean_report.
4. Смирнова Ю. Пластмассовая жизнь обитателей моря [Электронный ресурс]// www.nkj.ru/news/23464.
5. Совместный доклад ICES/JRC/IFREMER (№31210 - 2009/2010). 2010. Редактор: Н. Зампукас.
6. Шадрин Н.В., Лялина М.Ю. Пластиковый мусор в море и на берегу // Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу. – 1999. – С. 204 – 210.
7. Coastwatch Europe Network International report of the 1997 // Coastwatch Europe Network. – 1998.
8. Hinojosa IA1, Thiel M. Floating marine debris in fjords, gulfs and channels of southern Chile // Marine Pollution Bulletin. – 2009. - 58(3). - 341-50.