

Обзор существующих стратегий, законодательства и исследований в области микропластика

Резюме для руководителей
профильных органов власти



Микропластик

Октябрь 2019





О проекте FanPLEStic-sea

FanPLEStic-sea «Балтийское море без микропластика» (срок реализации: январь 2019 г. - июнь 2021 г.) - это проект, направленный на извлечение и сокращение путей поступления микропластика в Балтийское море. Проект реализуется в рамках программы трансграничного сотрудничества «Интеррег. Регион Балтийского моря» и предусматривает реализацию следующих мероприятий:

- Разработка интерактивной карты путей поступления микропластика для их лучшего понимания и визуализации. Картирование производится на основе данных городов и регионов-партнеров проекта;
- Реализация пилотных инвестиций в новые технологии:
 - фильтрация микропластика;
 - устойчивые дренажные решения как средство извлечения микропластика;
 - удаление частиц микропластика из ливневых вод.
- Определение инновационного управленческого подхода по привлечению большего количества заинтересованных сторон с целью реализации скоординированных, эффективных и экономически выгодных мер, которые приведут к формированию адаптированных под местные нужды инвестиционных предложений и/или планов для всех регионов-партнеров.
- Распространение результатов проекта, развитие институционального потенциала по превентивным и проблемно-ориентированным методам извлечения микропластика.

Об этой публикации

Эта публикация представляет собой краткое изложение итогового отчета Рабочего пакета 2.1 проекта FanPLEStic-sea, в рамках которого проводился обзор существующей исследовательской деятельности и стратегических наработок по микропластику на международном, региональном (регион Балтийского моря и Европейский Союз) и национальном уровнях. Данные, охватывающие национальные практики и исследования, были получены с помощью проведения опроса партнеров и заинтересованных сторон проекта, тогда как для сбора информации на международном, региональном и европейском уровнях был проведен всесторонний обзор литературы.

С более подробной информацией и результатами анализа можно ознакомиться в основном отчете.

This publication is a translation of the English original "FanPLEStic-sea 2019. Review of existing policies and research related to microplastics – Summary for Policy Makers" into Russian by ECAT. In case of discrepancies, the English original will prevail.

Данная публикация является переводом оригинального документа на английском языке «FanPLEStic-sea 2019. Обзор существующих стратегий, законодательства и исследований в области микропластика. Резюме для руководителей профильных органов власти». В случае расхождений преимущественную силу имеет оригинал на английском языке.

Эту публикацию следует указывать как:

«FanPLEStic-sea 2019. Обзор существующих стратегий, законодательства и исследований в области микропластика. Резюме для руководителей профильных органов власти».

© 2019 FanPLEStic-sea

Все права защищены. Информация, включенная в эту публикацию, может быть воспроизведена полностью или частично без предварительного согласия при условии корректного цитирования по вышеуказанному образцу. Это не распространяется в отношении изображений и графических элементов, которые не принадлежат проекту FanPLEStic-sea.

Автор: Аарон Вуола (ХЕЛКОМ)
Редактор: Марта Руис (ХЕЛКОМ)
Верстка: Доминик Литтфасс (ХЕЛКОМ)

Сайт проекта

<https://projects.interreg-baltic.eu/projects/fanplesstic-sea-192.html>



Партнеры проекта FanPLEStic-sea





Содержание

Вступление.....	4
-----------------	---

Существующая нормативная база по регулированию вопросов морского мусора и микропластика.....	6
---	---

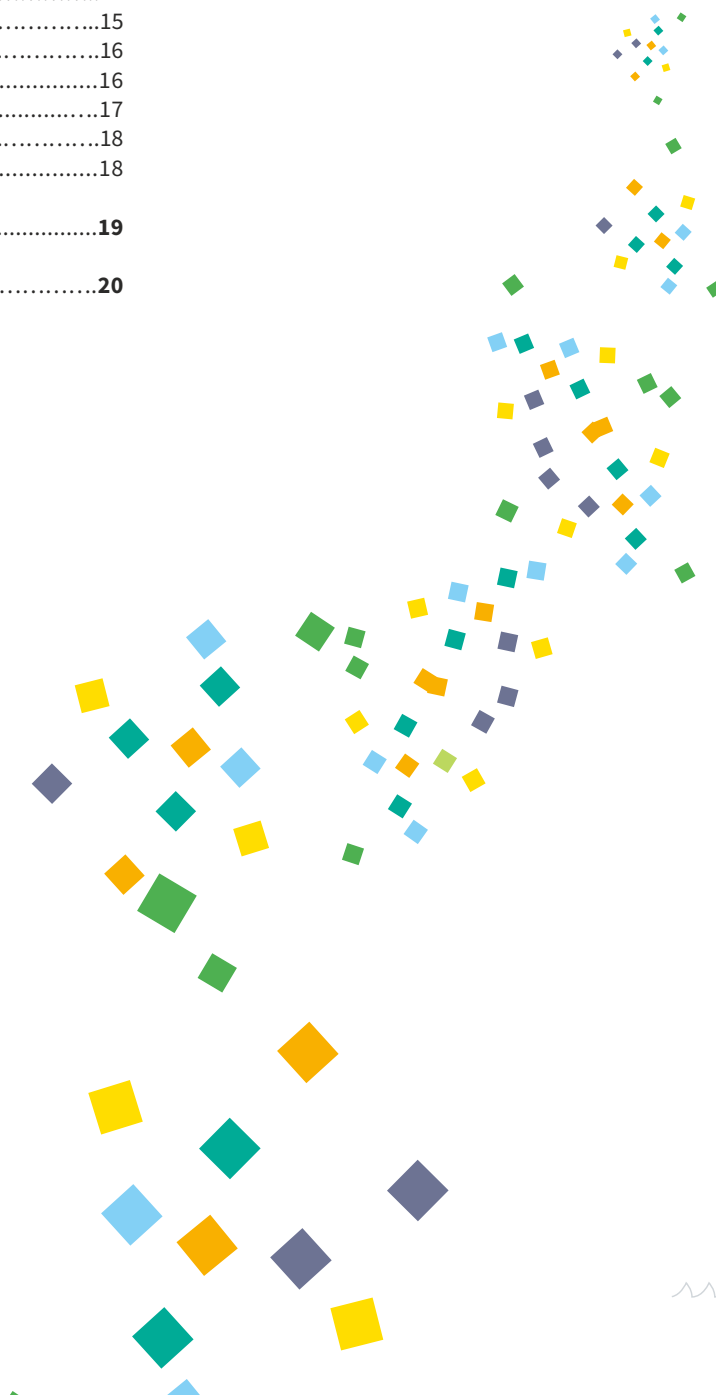
Международный уровень.....	7
Регион Балтийского моря.....	10
Европейский Союз.....	13
Национальный уровень.....	15

Существующие исследования микропластика.....	16
--	----

В мире.....	16
В Европейском Союзе.....	14
В регионе Балтийского моря.....	15
Вотдельно взятых странах.....	16
Источники.....	16
Сточные воды.....	17
Ливневые воды.....	18
Другие.....	18

Заключение	19
------------------	----

Список использованной литературы.....	20
---------------------------------------	----





Вступление

Ключевые наблюдения

- Микропластик напрямую не рассматривается ни в одном международном документе. Однако, существует ряд многосторонних природоохранных соглашений, которые охватывают важные аспекты вопросов регулирования морского мусора, из которых Базельская Конвенция является наиболее актуальной.
- В регионе Балтийского моря основным документом по вопросам микропластика является План действий ХЕЛКОМ по морскому мусору.
- На уровне Европейского Союза морской мусор и микропластик регулируются несколькими директивами. В настоящее время проводится работа по регулированию добавления первичного микропластика в потребительские товары.
- Существующие международные исследования микропластика направлены на изучение источников, способов поступления и поведения микропластика в водной среде. На данный момент международное сообщество работает над гармонизацией методов мониторинга микропластика.
- Исследования морского мусора и микропластика в Европейском Союзе носят всеобъемлющий характер. На уровне Европейского Союза были определены источники первичного и вторичного микропластика, дальнейшие усилия нацелены на совершенствование индикаторов и мониторинга.
- Исследования на региональном уровне убедительно свидетельствуют о наличии микропластика в водной среде, осадках, биоте, а также на пляжах. К сожалению, из-за различий в применяемых методиках мониторинга сравнение региональных исследований не представляется возможным.
- Исследования, проводимые на национальном уровне, предоставляют информацию об источниках первичного и вторичного микропластика.
- Несколько современных исследований показали, что, несмотря на актуальность и эффективность технологий очистки, микропластик поступает в морскую среду с очистных сооружений, что связано с большими объемами поступающих сточных вод.
- Микропластик в дорожной пыли и ливневой воде представляет достаточно новую область исследований, но многие текущие проекты уже работают над этой проблемой.
- Гармонизация методов мониторинга микропластика имеет на данный момент ключевую важность, как на международном уровне, так и в регионе Балтийского моря.
- Все еще отсутствует всеобъемлющее понимание влияния микропластика на окружающую среду и на здоровье человека. Ожидается, что современные исследования прольют свет на эту проблему на всех уровнях.

Ключевые предложения

- Поддерживать развитие гармонизированных, экономически выгодных и надежных методов мониторинга микропластика.
- Текущие знания об источниках и путях поступления микропластика (очистные сооружения, первичный микропластик в потребительских товарах и технологических процессах) уже сейчас позволяют принимать превентивные меры.
- Предотвращать и сокращать количество вторичных источников микропластика посредством тщательного контроля потребительских товаров на ранней стадии жизненного цикла до того, как они стали микропластиком или, что более важно, морским мусором.
- Применять меры регулирования источников первичного микропластика на основе наилучших доступных технологий и практик.
- Сосредоточиться на исследовании вторичных источников микропластика, которые менее известны, например, дорожная пыль из ливневых вод. На основе полученной информации разработать план мер по ликвидации этих источников.
- Необходимо проводить больше исследований об эффектах и влиянии микропластика.





Существующая нормативная база по регулированию вопросов морского мусора и микропластика

К настоящему моменту существует несколько регуляторных инструментов международного уровня, а также межправительственных соглашений, имеющих отношение к вопросам морского мусора и микропластика. Однако ни один из этих документов не рассматривает в отдельности проблемы увеличения пластикового загрязнения, в частности, возрастающее загрязнение окружающей среды микропластиком.

Среди международных юридически обязательных инструментов, имеющих отношение к загрязнению окружающей среды микропластиком, следует отметить: Конвенцию Организации Объединенных Наций по морскому праву (ЮНКЛОС), Международную конвенцию по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ), Базельскую конвенцию о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Базельская конвенция) и Конвенцию о биологическом разнообразии. Все эти документы содержат соответствующие элементы регулирования предотвращения образования пластикового мусора в окружающей среде и, следовательно, также имеют весомое значение для сокращения объемов вторичного микропластика.

Кроме того, существует ряд организаций и инициатив, которые решают проблему пластикового загрязнения через реализацию различных механизмов, например, принятие планов действий и соответствующих решений. В данной области следует отметить Цели устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР), Ассамблею Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕА), Международную морскую организацию (ИМО), Продовольственную и сельскохозяйственную организацию Объединенных Наций (ФАО), Большую семерка (G7) и другие.

В регионе Балтийского моря наиболее важным нормативным инструментом является План действий ХЕЛКОМ по морскому мусору, который, среди прочего, содержит ряд региональных мер,

связанных с микропластиком. Европейский Союз также имеет широкий спектр инструментов, которые прямо или косвенно нацелены на проблему морского пластикового мусора и микропластика, включая несколько директив и стратегий. Среди наиболее актуальных: Рамочная директива ЕС о морской стратегии (MSFD), Директива по отходам, Директива об одноразовом пластике (SUP) и Директива о портовых приемных сооружениях. Также отметим пакет мер по переходу к принципам экономики замкнутого цикла и стратегию по сокращению пластикового загрязнения.

Сейчас Швеция является единственной страной-участницей проекта FanPLEStic-sea, в которой действует запрет на использование микропластика в косметических продуктах (с июля 2018 г.). Другие страны также планируют принятие аналогичных мер.

Кроме того, некоторые страны разработали руководящие принципы и стратегические документы по предотвращению попадания первичного и вторичного микропластика в морскую среду, например, из сточных и ливневых вод, а также вместе с частицами искусственного покрытия.

Современные передовые очистные сооружения удаляют до 95-99% микропластика и соответствующих волокон, несмотря на то, что они не предназначены специально для этой цели. Однако из-за постоянно больших нагрузок по объемам очищаемых сточных вод, очистные сооружения по-прежнему существенно влияют на попадание микропластика в окружающую среду и водные объекты непосредственно со стоком или через иловый осадок.

Краткий обзор наиболее актуальных международных, европейских, региональных организаций и инициатив, которые работают над проблемой морского пластикового мусора и микропластика, представлен на Рисунке 1 и Таблице 1, которая располагается ниже:



Рисунок 1. Международные организации, которые работают с проблемой морского мусора и микропластика (список не является исчерпывающим).



Нормативные документы международного уровня

Таблица 1. Международные механизмы и инструменты, имеющие отношение к морскому мусору и микропластику.

Инструмент	Актуальность по отношению к морскому мусору и микропластику
Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (ЮНКЛОС)	ЮНКЛОС - единственный международный документ, налагающий юридические обязательства на государства по предотвращению, сокращению и контролю наземных источников загрязнения. Вопросы предотвращения распространения морского мусора и микропластика регулируются Статьей 207 Конвенции.
Приложение V Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ)	МАРПОЛ - это основная конвенция Международной морской организации (ИМО), специализированного агентства Организации Объединенных Наций, по борьбе с морскими источниками загрязнения от международного судоходства. Наиболее важные правила, касающиеся морского пластикового мусора и микропластика, изложены в Приложении V, которое запрещает сброс всех типов мусора в море с судов (за некоторыми исключениями, такими как пищевые отходы, не являющиеся вредными для морской среды).
Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов 1972 года (Лондонская конвенция) и Протокол к ней 1996 года (Лондонский протокол)	В соответствии с Лондонским протоколом существует общий запрет на сброс в море любых отходов и других материалов, включая пластмассу. Целью Лондонской конвенции и протокола является содействие эффективному контролю над всеми источниками загрязнения морской среды посредством мотивирования стран к принятию эффективных мер по предотвращению загрязнения, вызываемого сбросами в море.
Конвенция о биологическом разнообразии	Несмотря на то, что конвенция напрямую не касается загрязнения морской среды, поскольку она в основном применяется к сохранению биологического разнообразия, она включает резолюцию (CBD/COP/DEC/XIII/10) по решению проблемы воздействия морского мусора и антропогенного подводного шума на морское и прибрежное биоразнообразие. Резолюция также содержит приоритетные меры, связанные с микропластиком.
Конвенция о сохранении мигрирующих видов диких животных	Конвенция применяется преимущественно к мигрирующим видам, но в последние годы больше внимания стало уделяться вопросам, связанным с морским мусором. Стороны приняли две резолюции (Резолюция 10.4 и Резолюция 11.30), которые поощряют или рекомендуют конкретные меры по устранению пробелов в знаниях, касающихся воздействия мусора на морские виды, внедрению передовых практик на коммерческих судах и организации информационных кампаний.
Соглашение Организации Объединенных Наций по рыбным запасам	Соглашение о реализации положений Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву от 10 декабря 1982 года относительно сохранения трансграничных рыбных запасов и запасов далеко мигрирующих рыб и управления ими (Соглашение Организации Объединенных Наций по рыбным запасам) также включает обязательства государств по сведению к минимуму загрязнения, отходов, выбросов и вылова потерянных или брошенных снастей (статья 5 (f)). Кроме того, в статье 18 (3d) соглашения затрагивается вопрос маркировки орудий лова.
Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (Стокгольмская конвенция)	Применение Стокгольмской конвенции ограничивается пластмассой, производимой с использованием стойких органических загрязнителей, перечисленных в Конвенции, и может иметь последствия для переработки и повторного использования продуктов, содержащих регулируемые химические вещества.
Базельская конвенция о контроле за трансграничным перемещением опасных отходов и их удалением (Базельская конвенция)	Базельская конвенция представляет, вероятно, наиболее комплексный подход к проблеме морского пластикового мусора и микропластика в международном масштабе, поскольку положения Конвенции в отношении сокращения отходов, регулирования образующихся отходов и их трансграничной перевозки, применяются, в том числе, и к пластику. В 2017 году в рамках Конвенции было принято решение продолжить борьбу с морским мусором и микропластиком. В 2019 году правительства внесли в Базельскую конвенцию поправки касаются юридического статуса пластиковых отходов, что позволяет сделать глобальную торговлю пластиковыми отходами более прозрачной и регулируемой, а также обеспечить безопасное обращение с этим видом отходов для здоровья человека и окружающей среды. Новое Партнерство по обращению с пластиковыми отходами было создано для мобилизации ресурсов, консолидации интересов и опыта бизнеса, правительства, академических кругов и гражданского общества с целью получения поддержки в реализации новых мер.

Продолжение на следующей странице ►



► **продолжение** (Таблица 1. Международные механизмы и инструменты, имеющие отношение к морскому мусору и микропластику)

Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года - Цели устойчивого развития (ЦУР)	Резолюция 70/11¹ и Повестка дня ООН в области устойчивого развития на период до 2030 года были приняты в 2015 году Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций с 17 целями устойчивого развития (ЦУР), включая ЦУР 14 по сохранению и устойчивому использованию океанов, морей и морских ресурсов. Каждая цель включает определенные задачи, а в рамках 10 задач по реализации ЦУР 14 («Жизнь под водой») задача 14.1 конкретно направлена на предотвращение и значительное сокращение загрязнения морской среды, в частности от наземной деятельности, включая морской мусор и загрязнение питательными веществами.
Ассамблея Организации Объединенных Наций по окружающей среде	Ассамблея Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕА), которую часто называют международным директивным органом высшего уровня по вопросам окружающей среды, занимается решением важнейших экологических проблем, с которыми сегодня сталкивается мир. С самой первой Ассамблеи по окружающей среде (ЮНЕА-1) проблема морского мусора и микропластика была включена в повестку дня. На сегодняшний день Ассамблея по окружающей среде приняла четыре резолюции по морскому пластиковому мусору и микропластику, а также несколько других соответствующих резолюций. Стоит отметить, что резолюции также содержат конкретные рекомендации в отношении микропластика.
План действий Большой семерки (G7) по морскому мусору	В 2015 году страны Большой семерки официально согласовали План действий по борьбе с загрязнением морской среды, в котором признаются социальные, экономические и экологические последствия этой проблемы. В плане действий G7 также подчеркивается роль региональных морских конвенций (таких как ХЕЛКОМ и ОСПАР (Конвенция по защите морской среды Северо-Восточной Атлантики)) и важность более тесного межконвенционального сотрудничества, а также сотрудничества между органами управления рыболовством в контексте более широких глобальных инициатив. Это сотрудничество имеет важное значение, поскольку «брошенные, утерянные или иным образом выброшенные орудия лова» (так называемые «призрачные орудия лова») являются одним из основных источников загрязнения морской среды и представляют прямую угрозу морской жизни и биоразнообразию.
ФАО - Маркировка рыболовных снастей	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) рассматривает проблему морского мусора и частиц микропластика с точки зрения: i) уменьшения количества морского мусора, образующегося в рыбной промышленности, в частности брошенных, утерянных или иным образом выброшенных орудий лова; ii) оценки экологического воздействия микропластика на рыбные ресурсы и продукцию аквакультуры; и iii) оценки рисков безопасности пищевых продуктов, связанных с морским мусором, в частности микропластиком, для здоровья человека. В 2018 году Комитет по рыболовству одобрил Руководство ФАО по маркировке орудий лова, которое включает не только протокол для проведения оценки рисков и целесообразности внедрения системы маркировки орудий лова, но также и положения, касающиеся сопутствующих мер, таких как возврат утерянного снаряжения, сообщение о «призрачных орудиях лова» и утилизации отслужившего снаряжения. Эти руководящие принципы являются важным инструментом в предотвращении и сокращении ранее упомянутых орудий лова и «призрачного промысла», а также в борьбе с незаконным, несообщаемым и нерегулируемым промыслом. Это руководство дополняет Кодекс ведения ответственного рыболовства ФАО.
План действий ИМО по борьбе с морским пластиковым мусором с судов	В дополнение к юридически обязывающим инструментам Комитет ИМО по защите морской среды (МЕРС) недавно принял (26 октября 2018 г.) План действий по борьбе с морским пластиковым мусором с судов (резолюция МЕРС.310 (73)). План действий призван способствовать поиску глобальных решений в предотвращении загрязнения морской среды и океанов морскими судами. Государства-члены ИМО согласовали действия в отношении всех типов судов, включая рыболовные, которые должны быть завершены к 2025 году. План действий также направлен на устранение возможных пробелов в МАРПОЛ, например, относительно отходов, образовавшихся в процессе производства дноуглубительных работ. Реализация Плана действий проходит совместно с дальнейшими обсуждениями в рамках МЕРС.

1 UNGA, 2015

2 UNEP/EA/UNEA/1/6, UNEP/EA.2/Res.11, UNEP/EA.3/Res.7 and UNEP/EA.4/L.7

3 FAO, 2019





Регион Балтийского моря

В регионе Балтийского моря трансграничное управление в области охраны окружающей среды осуществляется совместно девятью прибрежными странами и Европейским Союзом в рамках Конвенции по защите морской среды Балтийского моря (Хельсинкская конвенция 1974 года с поправками 1992 года). Несмотря на то, что рекомендации (см. Таблицу 2 ниже) не имеют обязательной юридической силы, тот факт, что они приняты единогласно и предполагают обязательство стран-участниц регулярно отчитываться, уменьшает озабоченность по поводу недостаточности их правового характера. Не смотря на то, что Конвенция напрямую не обращается к вопросам пластикового загрязнения, ее положения применимы ко всем видам загрязнения, де-факто относящимся к морскому мусору, в том числе к пластику.

Таким образом, ХЕЛКОМ уже много лет признает и решает проблему морского мусора, а принятая в 2013 году Копенгагенская декларация министров закрепила более четкое обязательство по разработке Регионального плана действий в отношении морского мусора к концу 2015 года. План действий был принят Договаривающимися сторонами как Рекомендация ХЕЛКОМ 36/1, в которой содержатся конкретные региональные действия и национальные меры добровольного характера по сокращению поступления и присутствия морского мусора в Балтийском

море. В частности, План действий преследует две важные цели:

1. Значительное сокращение количества морского мусора к 2025 году по сравнению с уровнем 2015 года;

2. Предотвращение вреда прибрежной и морской окружающей среде.

Среди региональных действий, связанных с микропластиком, вклад проекта FanPLESStic-sea заключается в следующем:

- Совершенствование управления ливневыми водами во избежание попадания мусора, в том числе микромусора, в морскую среду вследствие неблагоприятных погодных условий (RL4);

- Подготовить обзор первичных и вторичных источников микропластика в соответствии со степенью их важности. Произвести оценку продуктов и процессов, которые включают как первичный, так и вторичный микропластик (например, волокна одежды), определить существующую нормативную базу, и при необходимости разработать действия по ее усилению, а также обозначить другие необходимые меры (RL6); и

- Изучить и популяризовать наилучшие доступные технологии и текущие исследования в области микропластика, а также разработать дополнительные методы по предотвращению попадания частиц микропластика в морскую среду в результате работы очистных сооружений (RL7).

1 (HELCOM, 2015a)

2 (HELCOM, 2015b)





Таблица 2. Инструменты ХЕЛКОМ, связанные с морским мусором

Инструмент ХЕЛКОМ (и др.)	Описание и актуальность в отношении микропластика и морского мусора
Статья 3 Хельсинкской Конвенции	«Договаривающиеся Стороны индивидуально или совместно принимают все соответствующие законодательные, административные или другие меры для предотвращения и ликвидации загрязнения с целью содействия экологическому восстановлению района Балтийского моря и сохранения его экологического баланса».
Статья 5 Хельсинкской Конвенции	«Договаривающиеся стороны [обязуются] предотвращать и ликвидировать загрязнение района Балтийского моря от наземных источников [...] в водосборном бассейне Балтийского моря».
Статья 11 Хельсинкской Конвенции	Общий запрет на сброс в районе Балтийского моря, где «сброс» означает любое преднамеренное захоронение в море или на морском дне отходов или других материалов с судов, с других искусственных сооружений или с самолетов, а также любое преднамеренное захоронение в море судов, других искусственных сооружений или самолетов.
Приложение V к Конвенции МАРПОЛ	Балтийское море получило статус особого района в вопросах сброса мусора с судов в соответствии с Приложением V к Конвенции МАРПОЛ еще в 1973 году (действует с 1 октября 1989 года). Такой статус существенно ограничивает сброс отходов, приведенных в Приложении V Конвенции, включая пластмассу, с судов в район Балтийского моря в сравнении с общими положениями Приложения.
Правило 6 Приложения V к Конвенции МАРПОЛ	Суда, эксплуатируемые в Балтийском море, обязаны сбрасывать все судовые отходы в портовые приемные сооружения перед выходом из порта.
План действий по Балтийскому морю (ПДСМ) ⁶	План действий по Балтийскому морю (принятый странами Балтийского моря и Европейским Союзом в 2007 году) направлен на достижение хорошего экологического статуса Балтийского моря, а также решает проблему морского мусора, пусть и в очень сжатой форме. Договаривающиеся стороны обязались поощрять проекты местных органов власти и местных сообществ по удалению мусора из прибрежной и морской среды, такие как кампании по очистке пляжей, инициативы «Вылов мусора» и местные акции по уборке мусора с участием волонтеров.
Рекомендация ХЕЛКОМ 28Е/10 ⁷	Рекомендация ХЕЛКОМ об отсутствии специальной платы - это первая рекомендация ХЕЛКОМ, конкретно касающаяся морского мусора. Она применяется к мусору, в том числе попавшему в рыболовные сети (на основании поправки от 2007 года), в дополнение к другим видам отходов. Согласно системе «без специальных сборов», сбор, покрывающий стоимость приема, обработки и окончательной утилизации судовых отходов, взимается с судна независимо от того, выгружаются ли судовые отходы на самом деле или нет.
Рекомендация ХЕЛКОМ 29 /2 ⁸	«Морской мусор в регионе Балтийского моря», принятая в 2008 году, была первой рекомендацией ХЕЛКОМ, полностью посвященной морскому мусору и в значительной степени сосредоточенной на отборе проб и отчетности по морскому мусору, обнаруженного на берегу.
Встреча министров стран ХЕЛКОМ в Москве в 2010 г. ⁹	Обязательство Договаривающихся сторон «предпринять дальнейшие шаги, чтобы иметь возможность проводить национальный и скоординированный мониторинг морского мусора и выявлять его источники». Текущие руководящие принципы ХЕЛКОМ по мониторингу морского мусора на берегу де-факто заменяют саму Рекомендацию, хотя соответствующий официальный процесс в ХЕЛКОМ еще не завершен.
Встреча министров стран ХЕЛКОМ в Копенгагене в 2013 г. ¹⁰	Морской мусор был признан проблемой, требующей комплексных ответных мер, и страны ХЕЛКОМ обязались значительно сократить морской мусор к 2025 году по сравнению с 2015 годом и предотвратить ущерб прибрежной и морской среде. Кроме того, страны ХЕЛКОМ решили разработать региональный план действий не позднее 2015 года с целью достижения этой амбициозной цели.
Рекомендация ХЕЛКОМ 36 /1 ¹¹	Региональный план действий ХЕЛКОМ по морскому мусору - см. выше

⁵ (HELCOM, 2007a)

⁶ (HELCOM, 2007b)

⁷ (HELCOM, 2008)

⁸ (HELCOM, 2010)

⁹ (HELCOM, 2018)

¹⁰ (HELCOM, 2013)

¹¹ (HELCOM, 2015b)



Европейский Союз

В Европейском Союзе работают не только с вопросами обращения с отходами и химическими веществами, но и непосредственно все больше внимания уделяется проблемам, связанным с морским мусором и пластиком. На данный момент этой теме посвящены ряд нормативных актов и директив, а также различных стратегий и инициатив, наиболее важные из которых представлены в таблице 3.

Таблица 3. Инструменты ЕС в отношении морского мусора.

Инструмент ЕС

Директива 2008/56/ЕС Европейского парламента и Совета от 17 июня 2008 г., устанавливающая рамочные условия для действий сообщества в области морской экологической политики (Рамочная директива по морской стратегии)

Директива (ЕС) 2018/851 Европейского парламента и Совета от 30 мая 2018 г., вносящая поправки в Директиву 2008/98/ЕС по обращению с отходами

Директива (ЕС) 2019/883 Европейского парламента и Совета от 17 апреля 2019 года о портовых приемных сооружениях для доставки отходов с судов, вносящая поправки в Директиву 2010/65/ЕС и отменяющая Директиву 2000/59/ЕС

Директива (ЕС) 2019/904 Европейского парламента и Совета от 5 июня 2019 г. о снижении воздействия определенных пластиковых изделий на окружающую среду

План действий ЕС по переходу к экономике замкнутого цикла и стратегии относительно продукции из пластика

Микропластик

Описание

Рамочная директива по морской стратегии (РДМС) была принята в 2008 году с целью поддержания и достижения хорошего экологического статуса морской среды к 2020 году (статья 1). Реализация РДМС опирается на одиннадцать качественных показателей для определения экологического статуса, которые перечислены в Приложении I к Директиве. Показатель 10 имеет прямое отношение к проблеме морского мусора: «Свойства и количество морского мусора не наносят вреда прибрежной и морской среде».

Директива по обращению с отходами в новой редакции подчеркивает связь между наземными источниками загрязнения и морским мусором, а также предлагает способы решения этой проблемы. Поскольку морской мусор, особенно пластиковые отходы, в значительной степени возникает из-за деятельности на суше, вызванной неэффективным процессом обращения с отходами, недостаточно развитой инфраструктурой и низким уровнем осведомленности граждан, программы по предотвращению образования отходов должны предусматривать конкретные меры. Эти меры должны способствовать достижению к 2020 году хорошего экологического состояния морской среды, как указано в РДМС выше.

Европейская комиссия внесла поправки в Директиву о портовых сооружениях для приема отходов, направленную, среди прочего, на сокращение морского мусора поступающего с судов, включая рыболовные и прогулочные суда. Директива также направлена на защиту морской среды от негативных последствий сброса отходов с судов, использующих порты, расположенные в Европейском Союзе. При этом бесперебойная работа морского судоходства обеспечивается за счет повышения доступности соответствующих портовых приемных сооружений и доставки отходов на эти объекты.

Директива об одноразовом пластике (SUP), принятая в 2019 году, обращается к такому типу морского мусора, который образуется из 10 одноразовых пластиковых изделий, которые чаще всего встречаются на европейских пляжах, а также из брошенных рыболовных снастей и оксоразлагаемых пластиков. Директива также стимулирует производство и использование экологически безопасных альтернатив, предотвращающих образование морского мусора. Среди наиболее актуальных мер Директивы следует отметить следующие:

- Запрет на отдельные одноразовые изделия из пластика, которые можно заменить альтернативными изделиями: ватные палочки, столовые приборы, тарелки, соломинки, мешалки, палочки для воздушных шаров, а также чашки, контейнеры для пищевых продуктов и напитков из пенополистирола и все изделия из оксоразлагаемого пластика.
- Меры по сокращению использования пластиковых контейнеров для пищевых продуктов и стаканчиков для напитков, а также применение специальной маркировки определенных продуктов.
- Механизмы расширенной ответственности производителя, покрывающие расходы на уборку или сбор мусора (в зависимости от продукта). Применяется в отношении таких продуктов, как табачные фильтры и рыболовные снасти.
- Достижение цели по раздельному сбору пластиковых бутылок до 90% к 2029 году (77% к 2025 году) и введение требований к конструкции для соединения крышек с бутылками. Также предусматривается применение 25% переработанного пластика при производстве бутылок из ПЭТ к 2025 году и 30% всех пластиковых бутылок с 2030 г.

В 2015 году Европейская комиссия представила План действий по переходу к экономике замкнутого цикла под названием «Замыкая цикл - план действий Европейского Союза по переходу к циркулярной экономике». План был разработан для развития устойчивой, низкоуглеродной, ресурсоэффективной и конкурентоспособной экономики путем сосредоточения внимания на определенных ключевых областях, таких как производство (дизайн, производственные процессы), потребление и обращение с отходами. В рамках этого плана, Комиссия также согласилась принять Стратегию по использованию пластиковых изделий, направленную на решение таких вопросов, как возможность вторичной переработки, биоразложение, содержание опасных веществ в некоторых видах пластика, а также морской мусор.

По запросу Европейской комиссии в январе 2019 года Европейское химическое агентство (ЕХА) опубликовало свой официальный регламент по регистрации, оценке и производству химических веществ (REACH) с внесением предложений по ограничению намеренного добавления микропластика. Согласно ЕХА, в случае принятия предложения, ограничение может снизить количество микропластика, поступающего в окружающую среду в Европейском Союзе примерно на 400 тыс. тонн за 20 лет. Предлагаемое ограничение было открыто для публичных обсуждений до 20 сентября 2019 г.



Нормативная база национального уровня в странах региона Балтийского моря

В целом, вопросы, связанные с микропластиком в широком смысле регулируются законами, которые касаются воздействия на окружающую среду и водные объекты, а также более общими законами, не затрагивающими проблему микропластика напрямую.

Однако некоторые страны уже ввели запреты или другие ограничения на использование микропластика (микрочастиц) в определенных типах потребительских товаров, в основном в отношении смываемой косметики. В регионе Балтийского моря Швеция является единственной страной, которая ввела запрет на смываемые косметические продукты, содержащие частицы пластика размером менее 5 мм. Запрет вступил в силу 1 июля 2018 года, и косметические продукты, выпущенные на рынок до этой даты были сняты с производства к концу 2018 года.

Насколько нам известно, никакие другие страны-участницы проекта FanPLESStic-Sea не вводили ограничений, конкретно касающихся микропластика. Однако несколько стран приступили к различным действиям, направленным на сокращение использования пластиковых изделий и микропластика в частности. Например, в Дании запрет на использование микропластика в косметических продуктах находится на рассмотрении у профильного министерства. В то время как в Финляндии руководство и национальные индикаторы, относящиеся к реализации

Рамочной директивы по морской стратегии, включают в себя вопросы загрязнения водной среды микропластиком.

Что касается ливневых вод, существуют различные законы и руководящие принципы, но, как правило, они также не затрагивают микропластик напрямую (как например, в Финляндии, Польше и Швеции).

Единственным исключением является Норвегия, где руководящие принципы по дорожному строительству (закрепленные в Законе о дорогах) определяют микропластик как одно из загрязняющих веществ; Швеция в настоящее время работает над аналогичным руководством. В России существуют требования к общему качеству ливневых вод, тогда как в Швеции разрабатываются специальные инструкции по загрязнению от сточных вод, поступающих с автомагистралей. Помимо этого, существуют также руководящие принципы неправительственных организаций, в которых предлагаются способы уменьшения количества микропластика в ливневых водах в регионе Балтийского моря. В Дании правительство опубликовало руководство по обращению с искусственными газонами, которые включают в себя резиновые грануляты, и соответственно микропластик, а Швеция работает над требованиями об уведомлении в отношении искусственных покрытий и разрабатывает конкретные руководящие принципы для минимизации выбросов микропластика в результате промышленного производства первичного микропластика.

Таким образом, несмотря на то, что в регионе Балтийского моря не так много законодательных актов, касающихся непосредственно микропластика, проблема была признана на разных уровнях, и ожидается, что еще больше законов и руководящих принципов будет принято в ближайшее время.





Существующие исследования микропластика

В мире

Количество исследований, касающихся микропластика, резко выросло за последние несколько лет. В настоящее время в мире ведется много исследований по изучению микропластика в различных частях экосистемы, а также в отношении методологий обнаружения, анализа и мониторинга микропластика, из которых здесь представлены лишь избранные работы. В этой связи следует отметить отчеты, подготовленные объединенной группой экспертов по научным аспектам охраны морской среды - ГЕСАМП. Они не только предоставляют доступную информацию о микропластике, но и пытаются привести к соответствию методы его мониторинга. Что касается микропластика в целом, ГЕСАМП (2016) выделяет несколько важных моментов (см. вставку 1).

В рамках проекта FanPLESStic-sea были проанализированы существующие международные, региональные, европейские и национальные исследования, которые пришли к аналогичным выводам в отношении источников микропластика. На Рисунке 2 (SYKE 2019, ЮНЕП 2016) наглядно представлены наиболее важные выявленные источники первичного и вторичного микропластика.

Более общая картина источников и путей микропластика продемонстрирована на Рисунке 3 (IUCN, 2019), который иллюстрирует пути поступления микропластика от наземных и водных источников. Предполагается, что наибольшее количество микропластика поступает с суши, главным образом, через ливневой сток с автомобильных дорог и сточные воды, а наименьшее - путем атмосферного переноса и из океанических источников.

Мониторинг микропластика стал важной темой для обсуждения, и в настоящее время ведется активная работа в этом направлении. Многие региональные исследования, рассмотренные в рамках этого проекта, показали, что отсутствие единых международных стандартов в отношении всех аспектов мониторинга (отбор проб, подготовка проб, идентификация, характеристика и т. д.) делает невозможным сравнение различных исследований и данных между ними. Таким образом, в отчете ГЕСАМП (2019) содержится набор общих рекомендаций по гармонизации методики мониторинга морского мусора и микропластика. Также находятся в открытом доступе руководства и протоколы неправительственных организаций, например, относительно использования тралов (5Gyros).

Вставка 1. Ключевые выводы ГЕСАМП о микропластике

Существуют первичные и вторичные источники микропластика. Различия в том, были ли микрогранулы пластика изначально произведены такого размера (первичные) или они возникли в результате разложения более крупных объектов (вторичные).

Фрагментация и разложение играют важную роль в образовании вторичного микропластика, но эти процессы плохо изучены.

Имеются данные о том, что микропластик попадает в окружающую среду на всех этапах жизненного цикла пластикового изделия, с момента производства и до утилизации.

Микропластик может попасть в морскую среду через речные системы, береговые линии, за счет атмосферного переноса или непосредственно с судов в море.

Методы определения, отбора проб и измерения микропластика значительно различаются в зависимости от направленности исследования, секторов-источников и географических регионов, что значительно осложняет синтез полученных данных.

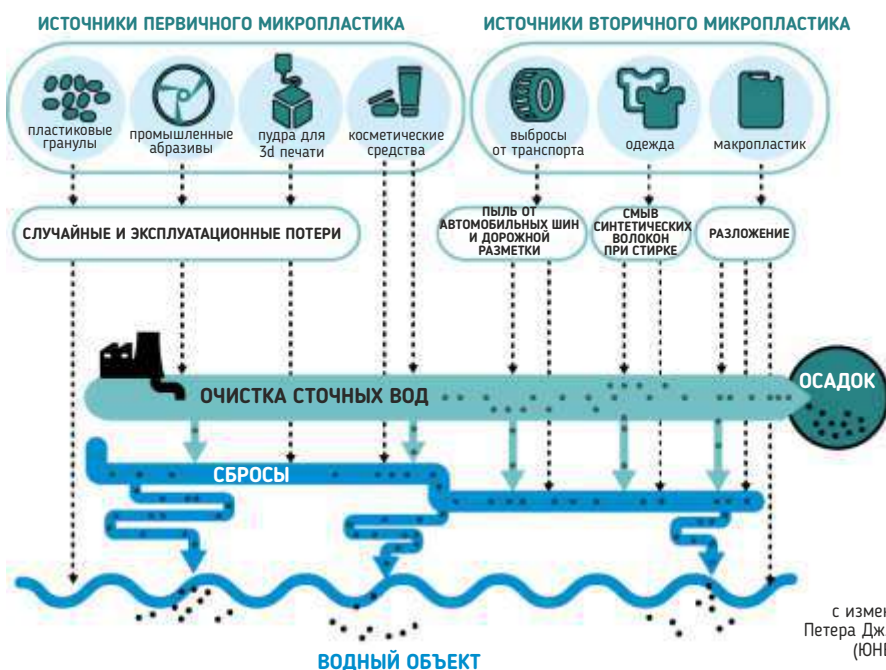


Рисунок 2. Первичные и вторичные источники микропластика (SYKE 2019, ЮНЕП 2016).



Рисунок 3. Глобальное поступление микропластика в Мировой океан (МСОП 2019)

В Европейском Союзе

В рамках Европейской стратегии о роли пластика в экономике замкнутого цикла (Приложении 1 Стратегии в отношении загрязнения окружающей среды микропластиком), Европейская Комиссия выпустила несколько публикаций относительно морского мусора и микропластика, среди которых особенно следует отметить:

- «Изделия, которые изначально содержат частицы микропластика», 2017 г.
- «Изучение вариантов сокращения поступления микропластика в водную среду с выбрасываемыми изделиями, изначально не содержащими частицы микропластика», 2018 г.

Несколько других публикаций и исследовательских проектов, связанных с морским мусором и микропластиком, кратко описаны в полной версии отчета.

В отчете о преднамеренно добавленном микропластике приводятся различные примеры источников и путей его поступления, которые разделены на категории (Таблица 5, новая редакция).

Вместе с тем, в другом отчете по вторичному микропластику, подготовленному по заказу Европейской Комиссии, установлено, что шины, дорожная разметка, сырье для производства в виде пластиковых гранул, а также стирка синтетических тканей являются источниками значительного поступления микропластика в окружающую среду (Рисунок 4).

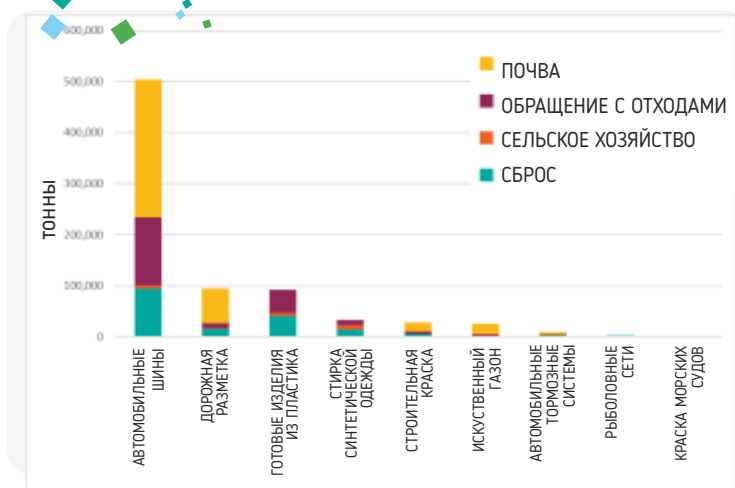


Рисунок 4. Источники непреднамеренно добавленного микропластика в ЕС (совместный отчет Eunomia & ICF 2018)

- 1 (Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure, 2017)
- 2 (Eunomia & ICF, 2018)



Таблица 5. Источники первичного микропластика в Европейском Союзе, 2017

Категория	Подкатегория	Пути поступления
Косметика и средства личной гигиены	Смываемая косметика	Сточные воды, непосредственное попадание в организм человека
	Косметика, остающаяся на теле	ТКО (средства для снятия макияжа), сточные воды, непосредственное попадание в организм человека
	Сверхабсорбенты	ТКО (одноразовые гигиенические изделия)
Моющие средства		Сточные воды (ТКО)
Краски/покрытия/чернила	Строительство, дорожное хозяйство, морские источники	Разлив краски при нанесении (почва, вода); сточные воды (промывочная щетка), образование вторичного микропластика
	Изготовление бумаги (дренаж, покрытие)	Сточные воды, ТКО
	Чернила для лазерных принтеров	Прямое попадание в организм человека (через дыхание); ТКО (без частиц, слой)
	Бытовые полироли (пол)	Сточные воды, образование вторичного микропластика, возможно из-за абразивных процессов
Промышленные абразивные материалы	Абразивные средства	Скорее всего: восстановление для повторного использования плюс фильтрующие маски для рабочих; возможно: сточные воды; прямое попадание в организм человека (легкие)
Сельское хозяйство	Удобрения с контролируемым высвобождением (гранулы питательных веществ), сельскохозяйственные культуры	Растворение полимерного покрытия (инкапсулированный ингредиент / удобрение высвобождается со временем), нет доказательств того, что форма частиц сохраняется
	Улучшение почвы (удержание воды)	Почва, грунтовые воды
	Обезвоживание навозной почвы	Почва, грунтовые воды
Медицинские препараты	Фармацевтические препараты (добавки в лекарствах, контролируемое высвобождение, нанокапсулы)	Прямое попадание в организм человека (сточные воды, если они не растворяются)
	Стоматологические полимеры для заполнения полостей, герметики, зубные протезы, абразивные материалы для полировки зубов	Прямое попадание в организм человека, сточные воды
Очистка сточных вод	Флокулянты, обезвоживание осадка сточных вод	Через сточные воды на сельскохозяйственные угодья
Строительство	Полимербетон, фибробетон (ПП, нейлон, ПЭТ), изоляция (пенополистирол)	В период строительства: выброс продукта в воду и почву; после сноса зданий в окружающую среду (вода, почва)
Другое	Мебель/мягкие игрушки (например, вспененный полистирол)	ТКО
	Клеи и герметики	Нет доказательств того, что форма частиц не подвергается изменениям (ТКО)
Нефть и газ	Буровые растворы, флокулянты	Непреднамеренные выбросы в морскую (или наземную) среду



В регионе Балтийского моря

На рисунке 5 изображены потенциальные пути поступления, способы поведения и биологического взаимодействия микропластика в морской среде. Пути поступления и поведение частиц микропластика находятся в зависимости от нескольких факторов, в том числе, и от их плотности. Следовательно, существует потребность в проведении исследований микропластика в различных частях экосистемы Балтийского моря. В рамках настоящего проекта были изучены исследования микропластика в поверхностных водах, в толще воды, в донных отложениях, на береговой линии, а также в биоте (рыбы и беспозвоночные).

Проект SPICE “Состояние, нагрузки, воздействие и социально-экономическая оценка морской среды в регионе Балтийского моря”, софинансируемый Европейским Союзом, позволил ХЕЛКОМ собрать региональные данные об исследованиях микромусора в районе Балтийского моря, которые были использованы в качестве основы для этого раздела.

В соответствии с результатами проекта SPICE, самый первый отбор проб по микромусору в Балтийском море проводился в поверхностных водах у побережья Швеции (2007 г.), тогда как из донных отложений отбор был произведен на более позднем этапе (Дания, 2012 г.). Также есть данные за пределами района Балтийского моря (недалеко от Гетеборга, Швеция) доступные с 2007 года. Начало исследований по микромусору на береговых линиях датируется 2014 годом в Германии, а по присутствию микромусора в биоте - с 2013 года (Дания). Отбор проб проводился в основном для исследовательских целей, но некоторые пилотные мероприятия по мониторингу продолжаются в ряде стран Балтийского моря, таких как Дания (биота и отложения), Эстония и Финляндия (поверхностные воды) и Швеция (дорожная пыль). В Дании также доступны исторические образцы биоты, датируемые 1987 годом.

В Польше мониторинг микропластика осуществляется в рамках Государственного экологического мониторинга. Первый мониторинг микропластика в польских приморских зонах был проведен в 2016 году на 6 станциях (в том числе 1 станция в Вислинском заливе в рамках дополнительного мониторинга воды в мелководной зоне). С 2018 г. (до 2021 г.) микропластик в донных отложениях и толще воды контролируется на 6 станциях один раз в учетный год.

В большинстве случаев основной целью исследований в различных водных пространствах было обнаружение (и, возможно, дальнейший анализ) пластичных полимеров.

После этих новаторских работ было увеличено количество исследований, касающихся микромусора и, в частности, микропластика в различных частях экосистемы и биоты, в том числе, и в Балтийском море.

Однако, результаты проекта SPICE также подтвердили, что существует большое разнообразие методов, используемых для отбора, подготовки и анализа проб. Более того, методы и инструменты для отбора проб различаются даже в тех случаях, когда пробы отбираются из одного и того же участка экосистемы. Кроме того, различаются устройства и протоколы экстракции, которые используются для дальнейшего выявления и отделения микромусора от матриц, биологического материала, осадка или для переработки органического материала (осадок и биота).

Проведение сравнения между исследованиями осложняется еще и тем, что методы отбора проб подразумевали использование оборудования с различной пропускной способностью. В некоторых исследованиях сообщалось, что различия в количестве наблюдаемых частиц были в 2500 раз больше (даже в 100000 раз в одном из исследований) при использовании меньшего размера ячеек сетки. Единственное исключение - исследования поверхностных вод, поскольку в большинстве из них применяются тралы.

3 <http://www.helcom.fi/helcom-at-work/projects/completed-projects/spice/>

4 (HELCOM, 2017)



Рисунок 5. Потенциальные пути поступления, способы поведения и биологические взаимодействия микропластика (NIVA, 2014, изначально использовано в Wright et al., 2013).



Что касается исследований микропластика в донных отложениях, результаты также сильно различаются в зависимости от размера рассматриваемых частиц, но в целом в рамках этих исследований использовалось предельное значение в 10 мкм, что гораздо меньше по сравнению со страловыми исследованиями.

В 2017 году Совет министров Северных стран оказал финансовую поддержку исследованию под названием «Микро- и макропластик в морских организмах северных вод», которое представляет собой исчерпывающий обзор существующих исследований микропластика в различной биоте северных вод. Поскольку большинство таких исследований проводилось в Северном и Балтийском морях, этот отчет дает всесторонний обзор уровня знаний о микропластике в биоте (рыба и беспозвоночные) Балтийского моря. В вышеупомянутом отчете было проанализировано в общей сложности семь исследований по Балтийскому морю, пять из которых касались рыб и два - беспозвоночных. Сельдь и треска являются наиболее изученными видами рыб, процент попадания в их организм микропластика колеблется от 0–34% до 1,4–26%. Для китайского мочнотрукого краба такой процент варьировался от 9 до 28%, а для синей мидии составил 67%. Тем не менее, сопоставимость исследований по Северному и Балтийскому морю между собой и с другими регионами существенно затруднена в силу их немногочисленности и разнонаправленности. Кроме того, считается, что на процент попадания микропластика в морские организмы, особенно это касается рыб, влияют многие другие факторы, которые пока еще остаются мало изучены.

5 (Bråte, et al., 2017)

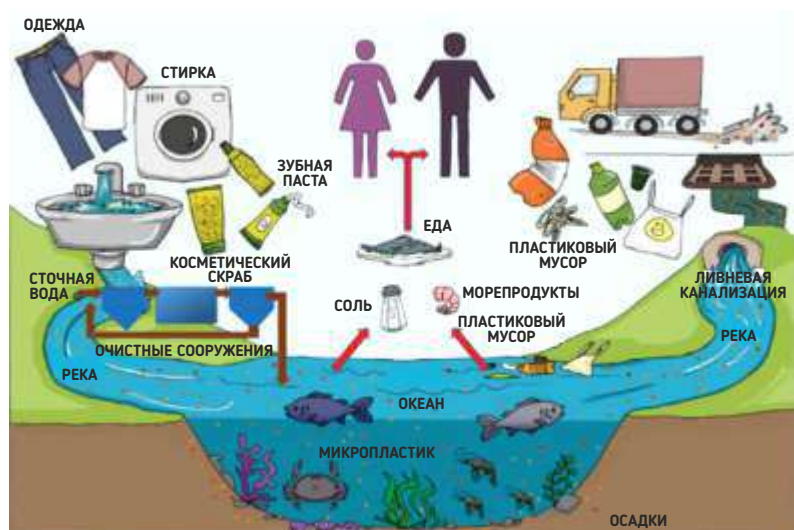


Рисунок 6. Общепринятые источники и пути поступления микропластика в Wu, Yang, & Criddle, 2017 г.

В отдельно взятых странах

Исследования, проведенные в регионе Балтийского моря, однозначно свидетельствуют о присутствии микропластика в морской среде Балтийского моря. Также в рамках изучения этой проблемы удалось определить важные источники происхождения микропластика. Однако, четкая картина того, как микропластик попадает в Балтийское море, все еще отсутствует.

Таким образом, анкетирование, проведенное в рамках проекта FanpLESStic-sea, включало вопросы, касающиеся текущих и завершенных исследований микропластика на национальном уровне, а также доступных данных и актуальной информации об источниках микропластика и о наличии микропластика в сточных и ливневых водах.

В целом складывается впечатление, что на национальном уровне существует достаточно хорошее понимание источников происхождения микропластика, некоторых видов путей его поступления (например, сточные воды), а также потенциала очистных сооружений в вопросах извлечения микропластика. Однако проблема поступления микропластика через ливневые воды остается неоднозначной. Это связано с недостатком информации, методологии и соответствующих технологий. Кроме того, на настоящий момент отсутствует полное понимание источников, путей поступления и поведения микропластика в морской среде. Это отражается на фрагментарном характере знаний о первичных и вторичных источниках микропластика, о важности путей поступления (сточные воды, ливневые воды и прямые сбросы) и об окончательном месте пребывания частиц микропластика (поверхностные воды, толща воды, донные отложения или биота).

Источники

Дания (2015), Германия (2015), Норвегия (2014) и Швеция (2015, 2016, 2017, 2019) провели анализ источников микропластика на национальном уровне. Из других стран-партнеров проекта Финляндия также находится в процессе подготовки такой оценки. Судя по результатам, основные источники микропластика очень похожи на национальном уровне, по сравнению с международным и европейским уровнями анализа: вторичный микропластик поступает от обслуживания дорог, первичный микропластик содержится в продуктах личной гигиены и косметике, а также в результате стирки синтетической одежды. Кроме того, в качестве источников были определены пластиковые гранулы, частицы искусственного покрытия, различные краски, а также пескоструйная очистка с использованием микрочастиц. Микропластик из перечисленных источников попадает в морскую среду через сточные воды, ливневые воды, а иногда и непосредственно в водоемы, как это показано на Рисунке 6.

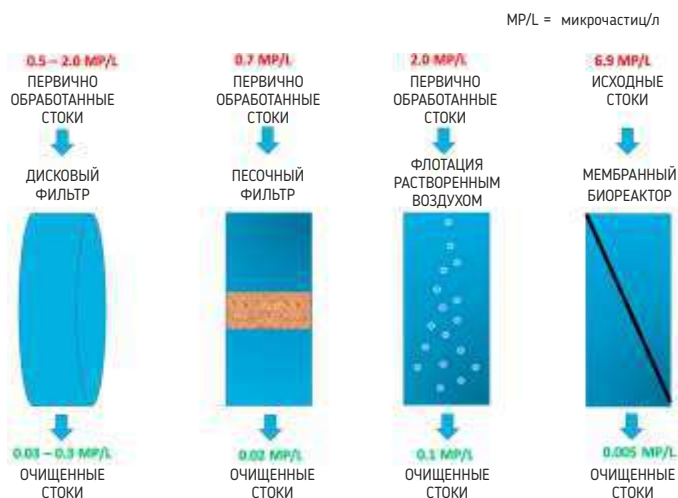


Рисунок 7. Эффективность различных технологий очистки сточных вод при удалении микропластика в Talvitie et al., 2017

Сточные воды

Сточные воды и канализационные очистные сооружения (КОС) как источники микропластика стали важной темой исследований в Дании, Финляндии, Германии, Норвегии, Польше, России и Швеции. Было опубликовано не менее 20 различных научных работ и отчетов в отношении содержания микропластика в сточных водах на национальном уровне. Эти исследования были направлены на изучение эффективности очистных сооружений при удержании микропластика и микроволокон посредством сравнения их количества во входящем потоке и очищенных сточных водах. В соответствии с полученными результатами, обычные очистные сооружения могут эффективно удалить до 80-95% микропластика, тогда как способность современных очистных сооружений извлекать микропластик, использующих технологии глубокой доочистки, достигает 95-99%. Однако, из-за больших объемов очищаемых сточных вод очистные сооружения считаются значительными источниками поступления микропластика в окружающую среду (Рисунок 7). Таким образом, концентрация содержания микропластика в зоне выпуска очищенного стока оказалась выше, чем в контрольных точках. Кроме того, иловый осадок, содержащий микропластик, часто используется в сельском хозяйстве в качестве удобрения, и влияние такого удобрения на экосистему-приемник остается неизвестным.

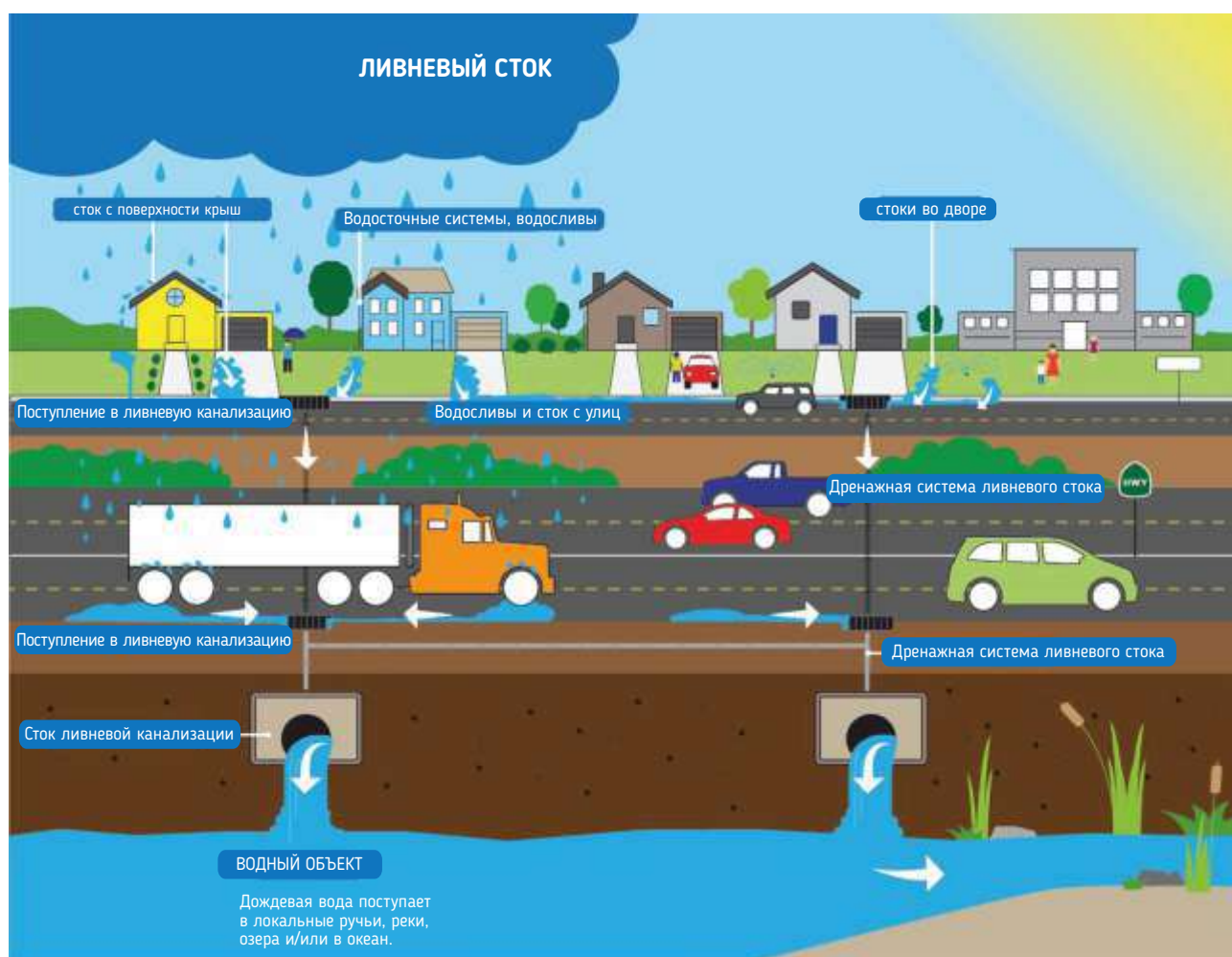


Рисунок 8. Обзор городских ливневых стоков (Kitsap County, 2018)



Ливневые воды

Этот раздел направлен на описание проблематики присутствия микропластика в ливневых водах, включая образование микропластика в результате износа автомобильных шин и дорожной пыли. Исследования дорожной пыли и пыли от шин уже проводились в Норвегии, а в настоящее время осуществляется несколько проектов схожей направленности в Дании, Финляндии, Германии и Швеции. Есть также несколько примеров завершённых исследований по микропластику в ливневых водах, реализованных в Дании, и несколько текущих проектов в других странах Балтийского моря. На рисунке 8 показаны различные источники поступления микропластика через ливневые стоки, в том числе вместе с ливневой канализацией эксплуатируемых дорог. Недавнее исследование, проведенное в Дании, выявило наличие 270 частиц микропластика на литр в воде ливневого пруда (что соответствует 4,2 мкг/л). Микропластик в пруду был в наибольшей степени сконцентрирован в донных отложениях, достигая 0,4 г/кг (что соответствует почти 106 частиц/кг). Исследование также показало, что микропластик накапливается у позвоночных организмов (трехглазая колюшка и молодые тритоны), достигая почти такого же высокого уровня,

как и в донных отложениях (количество частиц). На рисунке 9 продемонстрирована взаимосвязь сточных вод и более чистых ливневых вод. В случае совмещенной системы очистки, ливневые воды проходят аналогичный процесс очистки, что и сточные воды, за исключением случаев переполнения систем канализации, в таких случаях сброс в окружающую среду происходит напрямую без очистки. Когда прием сточных и ливневых вод разделен, то сточные воды поступают на очистные сооружения, а ливневые воды проходят очистку в накопительных прудах или не обрабатываются вообще (см. Рисунки 7 и 8). Выбор в пользу применения первой или второй системы зависит от индивидуального сценария.

Другие источники

Эта категория охватывает более узконаправленные исследования, такие как микропластик в питьевой воде, микроволокна из стиральных машин (прачечных), микропластик в биоте или снеге. Кроме того, поступление микропластика в морскую среду, в частности, через различные искусственные покрытия, например, игровые площадки и спортивные сооружения, является предметом исследования в некоторых странах-партнерах проекта.

6 (Borg Olesen, Stephansen, & van Alst, 2019)

Раздельный водосборный коллектор

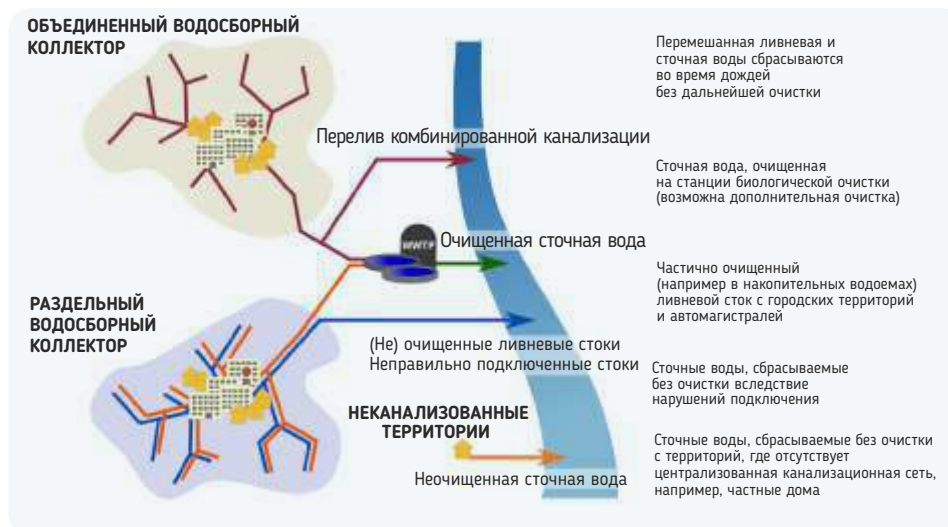


Рисунок 9. Обзор городских сточных и ливневых вод в различных канализационных системах (Bollmann, Simon et al., 2019).



Дальнейшая дискуссия

Настоящее резюме и полная версия отчета свидетельствуют об увеличении количества доступной информации о микропластике в мире и в регионе Балтийского моря в частности. Это относится, в первую очередь, к источникам происхождения первичного и вторичного микропластика, встречающегося в различных частях экосистемы, а также в биоте (в основном, у рыб и двусторчатых моллюсков). На данный момент, существует относительно обширное понимание источников первичного микропластика, а также некоторых источников вторичного микропластика, в том числе смыв с дорог и при стирке синтетических тканей. Однако, процесс фрагментации более крупных пластиковых предметов и, что более важно, влияние этого процесса на поступление микропластика в окружающую среду, остается на практике недостаточно изученным.

Также проводится множество исследований, направленных на обнаружение и идентификацию частиц и волокон пластика в различных частях водных экосистем, биоте и сточных водах. Процесс попадания микропластика в морскую среду через сточные воды кажется, достаточно хорошо изученным, что нельзя сказать в отношении микропластика из ливневых вод.

В отношении законодательного регулирования следует отметить, что к настоящему моменту не существует единого международного подхода, конкретно касающегося микропластика, хотя эти вопросы частично охвачены несколькими международными организациями и инициативами. На национальном уровне законодательные инициативы сосредоточены на разработке мер, направленных в основном на более крупные пластмассовые изделия (от сокра-

щения производства и использования пластмассовых изделий до совершенствования обращения с пластиковыми отходами) и, в меньшей степени, на конкретные виды микропластика, которые, например, присутствует в косметике. Однако, тенденция к увеличению и дальнейшему развитию национальных мер и инициатив сохраняется.

Также стоит отметить, что, поскольку многие страны стремятся увеличить переработку пластика в новые продукты, это может привести к появлению новых источников микропластика. Таким образом, необходимо проведение комплексной оценки возможных рисков в отношении ввода на рынок новых материалов для наружного применения.

Несмотря на успехи достигнутые в области мониторинга микропластика, кажется, что и исследователи, и политические руководители испытывают сложности в разработке и применении согласованных протоколов мониторинга для различных компонентов экосистемы.

Предложения относительно того, на чем можно было бы сосредоточить дальнейшие исследования, касаются (i) гармонизации методов мониторинга; (ii) дальнейшего продвижения количественной оценки поступления идентифицированных источников первичного и вторичного микропластика; (iii) разработки технологий предотвращения попадания микропластика в морскую среду из первичных и вторичных источников; (iv) оценки эффективности мер по сокращению попадания микропластика в различные компоненты экосистемы; и (v) повышения уровня знаний и осведомленности о воздействии микропластика на окружающую среду и организм человека.





Список использованной литературы

Боллманн, У. Э., Саймон, М., Воллертсен, Дж., и Бестер, К./Bollmann, U. E., Simon, M., Vollertsen, J., & Bester, K. (2019). Оценка поступления органических микрозагрязнителей и микропластика в Балтийское море через городские водные ресурсы. Бюллетень загрязнения морской среды, 148, 149–155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.07.014>

Борг Олесен, К., Стефансен, Д. А., и ван Альст, Н. В./Borg Olesen, K., Stephansen, D. A., & van Alst, N. V. (2019). Исследования микропластика в ливневых прудах. Водные ресурсы. Источник: <https://www.mdpi.com/2073-4441/11/7/1466/pdf-vor>.

Брэте, И. Л., Хьювер, Б., Томас, К. В., Эйдсволл, Д. П., Холсбанд, К., Карни, Б., и Люшер, А./ Bråte, I. L., Huwer, B., Thomas, K. V., Eidsvoll, D. P., Halsband, C., Carney, B., & Lusher, A. (2017). Микро- и макропластик в морских организмах северных вод. Совет министров Северных стран. Источник: <https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:1141513/FULLTEXT02.pdf>.

ФАО/FAO. (2019). Руководство по маркировке рыболовных снастей. Рим. Источник: <http://www.fao.org/3/ca3546t/ca3546t.pdf>

ГЕСАМП/ GESAMP. (2015). Источники, способы поведения и влияние микропластика на морскую среду: глобальная оценка. ИМО/ФАО/ЮНЕСКО-МОК/Совместная группа экспертов ЮНИДО/ВМО/МАГАТЭ/ООН/ЮНЕП/ПРООН по научным аспектам защиты морской среды (Кершоу, П. Дж., Ред.). Источник: <http://www.gesamp.org/publications/reports-and-studies-no-90>

ГЕСАМП/GESAMP. (2016). Источники, способы поведения и влияние микропластика на морскую среду: глобальная оценка, часть вторая (Кершоу, П. Дж., Рохман К. М., ред.). ИМО/ФАО/ЮНЕСКО-МОК/ЮНИДО/Совместная группа экспертов ВМО/МАГАТЭ/ООН/ЮНЕП/ ПРООН по научным аспектам защиты морской среды. Источник: <http://www.gesamp.org/publications/microplastics-in-the-marine-environment-part-2>

ГЕСАМП/GESAMP. (2019). Руководящие принципы по мониторингу и оценке пластикового мусора и микропластика в океанической среде ((Кершоу, П. Дж., Турра. Редакторы А. и Галгани Ф.). ИМО/ФАО/ЮНЕСКО-МОК/ЮНИДО/ВМО/Совместная группа экспертов МАГАТЭ/ ООН/ЮНЕП/ПРООН/МСА по научным аспектам защиты морской среды. Источник: <http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-andassessment-of-plastic-litter-in-the-ocean>

ХЕЛКОМ/HELCOM. (2007a). План действий по Балтийскому морю. Принято на министерской встрече ХЕЛКОМ в Кракове, Польша, 15 ноября 2007 г. Источник: http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20action%20plan/BSAP_Final.pdf

ХЕЛКОМ/HELCOM. (2007b). Рекомендация HELCOM 28E/10, применение системы “без специальных сборов” к судовым отходам и морскому мусору, попавшему в рыболовные сети в районе Балтийского моря. Источник: <http://www.helcom.fi/Recommendations/Rec%2028E-10.pdf>.