

An underwater photograph showing a green metal can and a large, crumpled white plastic bag floating in clear blue water. The scene is filled with small pieces of debris and seaweed, illustrating plastic pollution in the ocean.

# **ИССЛЕДУЕМ ПЛАСТИКОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ**

**С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ  
ГРАЖДАНСКОЙ НАУКИ**

# АННОТАЦИЯ

Материал знакомит читателей с методологиями исследования пластикового загрязнения Балтийского моря и других водных объектов. В пособии вы найдёте две простые методики для обнаружения микропластика в водном объекте и для оценки источников прибрежного мусора с формами для записей, а также краткое описание со ссылками на полные материалы от организаций, разработавших соответствующие методики:

- мониторинг морского мусора (методики Ospar, Marine litter watch и др.),
- бренд аудит (BreakFreeFromPlastic),
- охота на пеллеты (Nurdle Hunt),
- мониторинг микропластика (CCB).

Описания методик структурированы идентичным образом и отвечают на вопросы: что? для чего? как? на что обратить внимание? как можно использовать данные? где можно найти больше информации?



*Исследуем пластиковое загрязнение с помощью методов гражданской науки — проект «Микропластик — невидимая проблема», 2024. — 29 с.*

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ: ПЛАСТИК, МОРСКОЙ МУСОР, МИКРОПЛАСТИК</b>	<b>4</b>
<b>2. ЗАЧЕМ И КАК ИССЛЕДОВАТЬ ПЛАСТИКОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ?</b>	<b>9</b>
<b>2.1. МОРСКОЙ И ПРИБРЕЖНЫЙ МУСОР</b>	<b>10</b>
2.1.1 ИССЛЕДОВАНИЕ МОРСКОГО МУСОРА — АНАЛИЗ ПО УНИФИЦИРОВАННОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ МЕТОДИКЕ	10
2.1.2. ЛЮБОЙ ПРИБРЕЖНЫЙ МУСОР — СОКРАЩЁННАЯ МЕТОДИКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ	13
— ПРОТОКОЛ ДЛЯ ЗАПИСЕЙ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ПРИБРЕЖНОГО МУСОРА	15
<b>2.2. БРЕНД АУДИТ</b>	<b>17</b>
<b>2.3. ОХОТА НА ПЕЛЛЕТЫ</b>	<b>19</b>
<b>2.4. МИКРОПЛАСТИК В ВОДЕ</b>	<b>22</b>
2.4.1. ОПРЕДЕЛИТЬ КОНЦЕНТРАЦИЮ (ДЛЯ ТЕХ, КОМУ ВАЖНЫ ДАННЫЕ С ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ)	22
— ПРОТОКОЛ ДЛЯ ФИКСАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ	25
2.4.1. ПРОВЕРИТЬ НАЛИЧИЕ (ДЛЯ ТЕХ, КОМУ НУЖНО ПРОСТО УВИДЕТЬ ЧАСТИЦЫ И У КОГО МАЛО ВРЕМЕНИ НА ИССЛЕДОВАНИЯ)	26
— ФОРМА ДЛЯ ЗАПИСЕЙ О ПРОВЕРКЕ НАЛИЧИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ВОДЕ	28

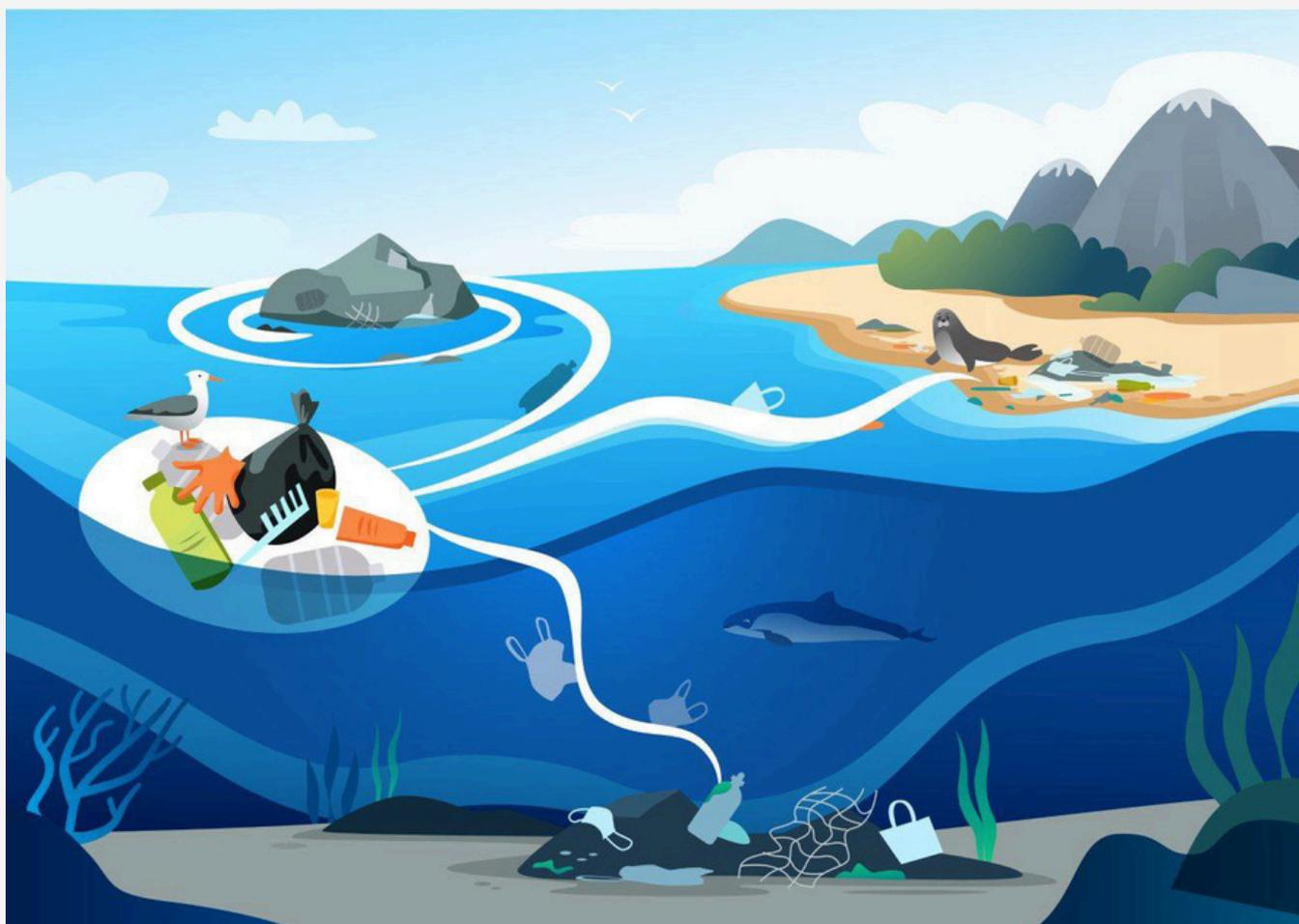
# ВВЕДЕНИЕ: ПЛАСТИК, МОРСКОЙ МУСОР, МИКРОПЛАСТИК, ВЛИЯНИЕ НА БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ

Проблема пластикового загрязнения признаётся во всём мире. Производство пластика продолжает стремительно расти, *увеличившись* с 2 млн тонн в 1950 г. до 380 млн тонн в 2015 г. Общее количество синтетического материала, произведённого за этот период, *составило* 7800 млн тонн. А вот в обращении с пластиковыми отходами прогресса не наблюдается. Из всего произведённого за эти 65 лет пластика всего около 30% находится в использовании. Из пластмасс, которые стали отходами *было* переработано всего около 9%, 12% — сожжено. Большая часть когда-либо произведённого пластика — 60% — *оказалась* на свалке или в окружающей среде.

Пластиковое загрязнение не только наносит вред окружающей среде, но вызывает ряд других проблем (им соответствуют цели устойчивого развития ниже).



Одна из видимых проблем — морской мусор и загрязнение морских экосистем. В океан ежегодно попадает огромное количество пластика. Например, по оценкам 2010-го года — от 4,8 до 12,7 млн тонн пластмасс. 80% морского мусора попадает в океан с суши (благодаря рекам, ветру и человеческой деятельности). Пластмассы почти не подвергаются биологическому разложению и на сотни лет загрязняют водоёмы. Часть мусора прибывает к берегам, другая — постепенно падает на дно, обрастая органикой (исследования показывают огромные концентрации пластикового мусора именно на морском дне). А ещё одна часть курсирует в воде и, вследствие перемещений водных масс в океанической системе течений, скапливается в определённых местах океана, образуя мусорные пятна. Их ещё называют мусорными островами, хотя по консистенции эти скопления скорее напоминают пластиковый суп.



Таких островов сегодня уже 5. Самое большое и изученное из них это — это Большое Тихоокеанское мусорное пятно. Его площадь оценивается в 1,6 миллионов квадратных километров (это примерно как 3 Франции). Снижение рекреационной привлекательности замусоренных объектов, ущерб экосистемам моря и суши от крупного пластика — далеко не всё, чем опасно пластиковое загрязнение. Крупный пластик в мусорных пятнах можно увидеть невооружённым глазом, но это лишь верхушка айсберга — более объёмная часть проблемы остаётся невидимой.

Пластмассы в окружающей среде под действием разных факторов и условий (например, солнечный свет, трение и физическое разрушение, биодеградация и др.)

распадаются на микрочастицы размером менее 5 мм (микропластик) или даже менее 0.1 мкм (нанопластик). В зависимости от источника и процесса разрушения такие частицы имеют разные форму, размер, плотность и тип полимера. Помимо распада крупного пластикового мусора, источники микропластика в водных объектах это:

## ОДЕЖДА



При производстве, стирке и носке синтетических изделий микроволокна **отделяются** и попадают в окружающую среду. От домашней стирки в поверхностные воды Европы ежегодно **попадает** 13 000 тонн текстильных микроволокон. Акриловые ткани при стирке могут терять более 700 тысяч волокон на каждые 6 кг одежды.

## АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШИНЫ



За время службы (примерно 6,3 лет) шины лёгкого грузопассажирского автомобиля теряют почти 1,1 кг резины и других полимеров. Около 6 млн тонн микропластиковых частиц от шин ежегодно **попадают** в окружающую среду.

## КРАСКИ И ПОКРЫТИЯ



Могут попадать в окружающую среду на протяжении всех стадий жизненного цикла: нанесения, носки и удаления вместе с окрашенными объектами или без использования. По недавним оценкам, краска является значительным источником попадания микропластика в водные объекты и **оценивается** в 1,9 млн тонн в год.

## КОСМЕТИКА И УХОДОВЫЕ СРЕДСТВА



Микропластик добавляется в косметику для разных функций: плёнкообразование, регулирование объёма, вязкости и консистенции, для абразии. В некоторых случаях до 90% косметического продукта может состоять из микропластиковых ингредиентов. 9 из 10 косметических средств крупных брендов, **проанализированные** с помощью базы Beat the microbead, содержали микропластик.

## ГОРОДСКАЯ ПЫЛЬ



Включает в себя микропластик, образованный от истирания и отделения частиц от предметов, например, подошв обуви, синтетических кухонных принадлежностей, искусственных газонов. Эти источники сгруппированы, потому что их индивидуальный вклад мал. Тем не менее, они часто встречаются в городской среде и вместе они составляют большую часть загрязнения микропластиком.

## ПЕЛЛЕТЫ



Это пластиковые гранулы — первичное и вторичное сырьё для производства всех пластиковых предметов. Каждый год в океан **попадает** около 230 000 тонн

пластиковых гранул. Потери происходят на предприятиях, где производятся гранулы, во время транспортировки и на фабриках, где из них изготавливают товары.

## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Сюда входит компост, осадок сточных вод, используемый в качестве удобрения, удобрения и пестициды, покрытые пластиковой оболочкой или содержащие полимерные частицы, укрывные и тепличные материалы. 13256 тонн микропластика **попадает** в год в окружающую среду от сельского хозяйства только в Германии.

## ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Хотя они являются препятствием на пути микропластика в водные объекты, они также являются точкой сброса. Очистные сооружения могут эффективно удалять 80-95% микропластика, а учитывая огромные объёмы воды, проходящие через сооружения, даже небольшой процент оставшегося микропластика становится значительным вкладом в загрязнение. Подсчитано, что сточные воды очистных сооружений в Европе ежегодно **выбрасывают** 520 000 тонн пластик.



Микропластик уже распространился повсеместно. Его обнаружили в **арктических** и **антарктических** льдах, **городском**, **горном** и **морском** воздухе (в т.ч. **выносимом** волнами на берег), на **морском дне**, в **водопроводной** и **бутилированной** воде, **морской соли**, **мёде**, **пиве**, в **продуктах из свинины**, **говядины**, **курицы**, **морепродуктов** и **тофу**, **моллюсках**, **комарах**, **птицах**, **фруктах** и **овоцах**.

Балтийское море тоже наполнено микропластиком. Многие районы Балтийского моря классифицируются как загрязненные опасными веществами. Исследователи показывают разные концентрации микропластика в водной толще Балтийского моря, находящиеся в диапазоне от нескольких частиц на сотни литров до нескольких частиц на литр. В рамках большого **исследования** 2015-2016-го года, например, были обнаружены средние концентрации от 0.1 до 0.9 частиц на литр. При моделировании, общее годовое загрязнение моря пластиком с территорий стран Балтийского региона **оценивается** примерно в 27 300 тонн, из которых 22 тысячи тонны – это макромусор, а микропластик – остальные 5.

Однако существует мнение, что нынешние выводы учёных **недооценивают** масштаб и серьёзность проблемы микропластикового загрязнения. И хотя опубликованные цифры и методологии подсчета часто критикуют за неточность, пока эти данные — всё, чем мы можем оперировать.

Человек постоянно сталкивается с микропластиком, поглощая его через дыхание, приём пищи и воды. **Недавний отчёт** Plastic Soup Foundation показал миру, что

доказательств воздействия микропластиковых частиц на здоровье человека уже достаточно: за 2021 год было опубликовано почти 350 научных работ на тему микропластика и здоровья. Среди уже доказанных заболеваний и эффектов, к которым могут приводить синтетические микроволокна, есть, например, хроническое воспаление лёгких, воспаление кишечника и нарушение кишечной флоры. Вдыхаемые волокна потенциально могут достигать печени, сердца, почек, головного мозга и даже плода.

В целом влияние микропластика на организмы можно разделить на три группы:

- >>> Прямое физическое воздействие частиц.
- >>> Токсическое воздействие через вещества, которые использованы при производстве пластика (красители, пластификаторы и другие добавки), и через те вещества, которые частицы сорбируют из окружающей среды.
- >>> Биологический механизм: через микроорганизмы (в т.ч. бактерии), которые переносятся с микропластиковыми частицами и создают риск инфекций.

Влияние микропластика на организмы, экосистемы и биоразнообразие остаётся открытым вопросом — учёные продолжают изучать воздействие различных частиц, регулярно публикуются новые данные. Однако точно ясно, что проблема повсеместна и серьёзно влияет на нас и окружающую среду. Уже существуют доступные методы предотвращения и сокращения микропластикового загрязнения. Появляются решения, которые могут помочь снизить воздействие — решения, которые мы можем применять в жизни и производстве прямо сейчас. А для того, чтобы бороться с загрязнением более эффективно, важно изучать его, делать видимым и понимать источники этого загрязнения.

An underwater photograph showing a large amount of plastic waste, including several white plastic bags and fragments, floating in clear blue-green water. The scene is illuminated from above, creating a bright, slightly hazy atmosphere. The plastic bags are crumpled and tangled, with some showing signs of wear and tear. The water is clear, and the overall color palette is dominated by shades of blue and green.

# **ЗАЧЕМ И КАК ИССЛЕДОВАТЬ ПЛАСТИКОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ?**

# 2.1 МОРСКОЙ И ПРИБРЕЖНЫЙ МУСОР

## 2.1.1 ИССЛЕДОВАНИЕ МОРСКОГО МУСОРА АНАЛИЗ ПО УНИФИЦИРОВАННОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ МЕТОДИКЕ

*\*Минимальное время исследования — 3 часа*

### ЧТО?

Исследование включает в себя сбор, идентификацию и классификацию найденных на побережье мусорных предметов. На выбранном заранее участке побережья длиной в 100 метров и шириной минимум в 10 метров от уреза воды необходимо будет собрать весь макро-мусор (размер собираемых объектов более 2,5 сантиметра). После чего предстоит подсчитать, сколько вы нашли предметов разных типов (бутылка, кусок пластика, рыболовная леска, палочка от воздушного шарика) и материалов (пластик, стекло, бумага, древесина, резина, текстиль, металл и другое) и зафиксировать данные по форме.

В этом разделе описан целый класс методологий, появившихся и применявшихся в разных группах стран или на побережьях разных морей. Тем не менее, методологии построены на одинаковом принципе работы и усовершенствованы так, чтобы полученные данные из разных мест можно было бы сравнивать, поэтому с этой методикой вы можете проводить исследование в любой точке мира, а ваши данные обязательно пригодятся в международную или региональную базу.

### ДЛЯ ЧЕГО?

Чтобы бороться с морским мусором важно понимать его источники. Эта методика даёт понимание об основных видах, количестве и распределении мусора на морских территориях. Благодаря знаниям можно применять меры по отношению к конкретным источникам как на локальном, так и региональном уровне — и это уже делается (см. раздел Варианты использования данных).

### КАК? АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ:

#### >>> 1. Выбор места

Желательно, чтобы выбранный участок был расположен в местах массового посещения, на нём не проводились уборки. Территория должна быть доступной для исследования круглый год.

## >>> 2. Подготовка ресурсов

Обязательно возьмите с собой: аптечку, защитные перчатки, мешки для мусора, плотные контейнеры для сбора острых образцов.

На месте вам также могут пригодиться маркеры для разметки территории, лента для измерения участка, планшет с зажимом для бумаги, карандаш и распечатанные протоколы (если вы планируете вносить данные в базу позже), весы.

## >>> 3. Описание исследуемого участка до начала мониторинга

### >>> 4. Разметка участка

Важно ограничить визуально территорию исследований. Вы можете собрать мусор шире, чем на исследуемом участке, но не учитывайте собранные вне ограничений предметы во время фиксации результатов.

## >>> 5. Сбор и идентификация мусора, отправка данных

На участке нужно собрать весь мусор. Фиксировать данные можно в бумажную таблицу видов мусора (ссылка на методику, содержащую все протоколы в конце главы) или сразу вносить на сайт-приложение [Marine Litter Watch](#) (далее, MLW). Если не получается идентифицировать предмет (понять, что это и для чего нужно), запишите его в "неидентифицируемое" и прикрепите фото при внесении данных.

## НА ЧТО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ?

>>> Минимальный размер образцов должен быть не менее 2,5 см. Однако такие объекты, как окурки сигарет или крышечки, учитываются.

>>> В случае обнаружения особо больших и тяжёлых объектов, их достаточно просто зафиксировать, если невозможно доставить до ближайшей точки сбора мусора.

>>> Не пугайтесь необычных категорий вроде "ловушек для мидий", т.к. методика международная и создана, чтобы иметь возможность сравнивать результаты, здесь могут попадаться виды мусора, которые не распространены на вашей территории. По результатам исследования у вас наверняка останутся пустые графы и это — нормально.

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ

Лучшее использование данных мониторинга — анализ, выработка предложений и реализация мер для борьбы с конкретными источниками морского мусора на международном, региональном или локальном уровне. [Директива](#) Европейского союза [об одноразовых пластмассах](#) ограничивает производство перечня одноразовых пластиковых товаров. Этот перечень был составлен на основе нескольких сотен исследований морского мусора, прошедших по всей Европе.

Необходимо продолжать проведение исследований и следить за динамикой замусоривания и результативностью применяемых мер. Данные исследований продолжают собираться, поэтому обязательно загрузите результаты в общую базу, например, [эту](#).

Можно анализировать данные самостоятельно, с привлечением учёных или общественных организаций для конкретных территорий или целей. Примеры таких анализов: оценка ситуации с морским мусором в Балтийском море от ХЕЛКОМ, исследование мусора в России — результаты пластиквотчинга.

Читайте также раздел 2.1.2, чтобы узнать больше о возможных локальных мерах.

## ССЫЛКИ НА МАТЕРИАЛЫ

- Переведённый на русский язык протокол исследования MLW ищите в пособии [Наблюдение рек](#)
- Сайт-приложение для внесения данных о морском мусоре в Европейскую базу. На сайте можно найти инструкции по организации акций, проведению исследований и внесению данных [marinelitterwatch.discomap.eea.europa.eu/](http://marinelitterwatch.discomap.eea.europa.eu/)
- Доклады технической группы по морскому мусору Рамочной директивы морской стратегии Евросоюза: «Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas (2013)» , «Guidance on the Monitoring of Marine Litter in European Seas An update to improve the harmonised monitoring of marine litter under the Marine Strategy Framework Directive (2023)»
- Методология OSPAR: «Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area (2010)»
- Методология, взятая за основу при написании главы: [Methodology for Monitoring Marine Litter on Beaches For a Litter-Free Adriatic and Ionian Coast and Sea, DeFishGear project, defishgear.net](#)



## 2.1.2. ЛЮБОЙ ПРИБРЕЖНЫЙ МУСОР — СОКРАЩЁННАЯ МЕТОДИКА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ

### ЧТО?

Если у вас нет возможности для проведения полного исследования или ваш участок никак не попадает под критерии, важные для исследования, вы все равно можете провести уборку и оценить преобладающие категории мусора, провести исследование мусора конкретной территории, сделать выводы и попробовать решить проблему. Вам предстоит подсчитать примерное количество мусорных предметов на территории. Но не ограничивайтесь условиями, приведёнными в предыдущем разделе: сами выбирайте размер исследуемой территории, можете провести уборку на побережье любого водного объекта (озера, реки, пруда и т.д.), используйте упрощённый протокол (размещен в конце раздела), разработанный на основе методики Пластиквотчинг.

### ДЛЯ ЧЕГО?

Если у вас есть небольшая территория, о сохранении которой вы заботитесь и одна из её проблем — это мусор, то локальное глубокое исследование может помочь найти решения. Для разных территорий основные источники загрязнения могут отличаться, поэтому важно работать не только на международном уровне, но и на локальных конкретных участках.

### КАК?

Приходим на точку, фиксируем обнаруженный на территории мусор в протокол (в конце раздела). Если есть возможность, заберите с побережья мусор.

### О ЧЁМ ГОВОРIT ПРЕОБЛАДАНИЕ ТЕХ ИЛИ ИНЫХ ПРЕДМЕТОВ?



**>>> Средства личной гигиены** – часто смываемые в унитаз предметы — могут говорить о расположенном недалеко источнике бытовых сточных вод и отсутствии или недостаточном качестве очистки. В таком случае и качество воды может быть плохим. Имеет смысл информировать о ваших выводах местную администрацию и обратиться в санитарную службу с запросом об анализе сточных вод на микробиологические и нитратные загрязнения.



**>>> Строительный мусор.** Можно провести расследование, попробовать установить, с какой стройки отходы попадают на побережье, написать жалобу в соответствующие надзорные органы. Другой вариант — найти тех, кто может провести такое расследование и, например, сообщить журналистам или местной администрации.



>>> **Отходы общепита.** Продажа еды и напитков на берегу при отсутствии удобных мусоросборников часто является причиной большого количества мусора. Можно написать замечания или предложения администрации прибрежных заведений, объединившись с другими жителями — обратиться к местной власти, придать проблеме огласке через СМИ.

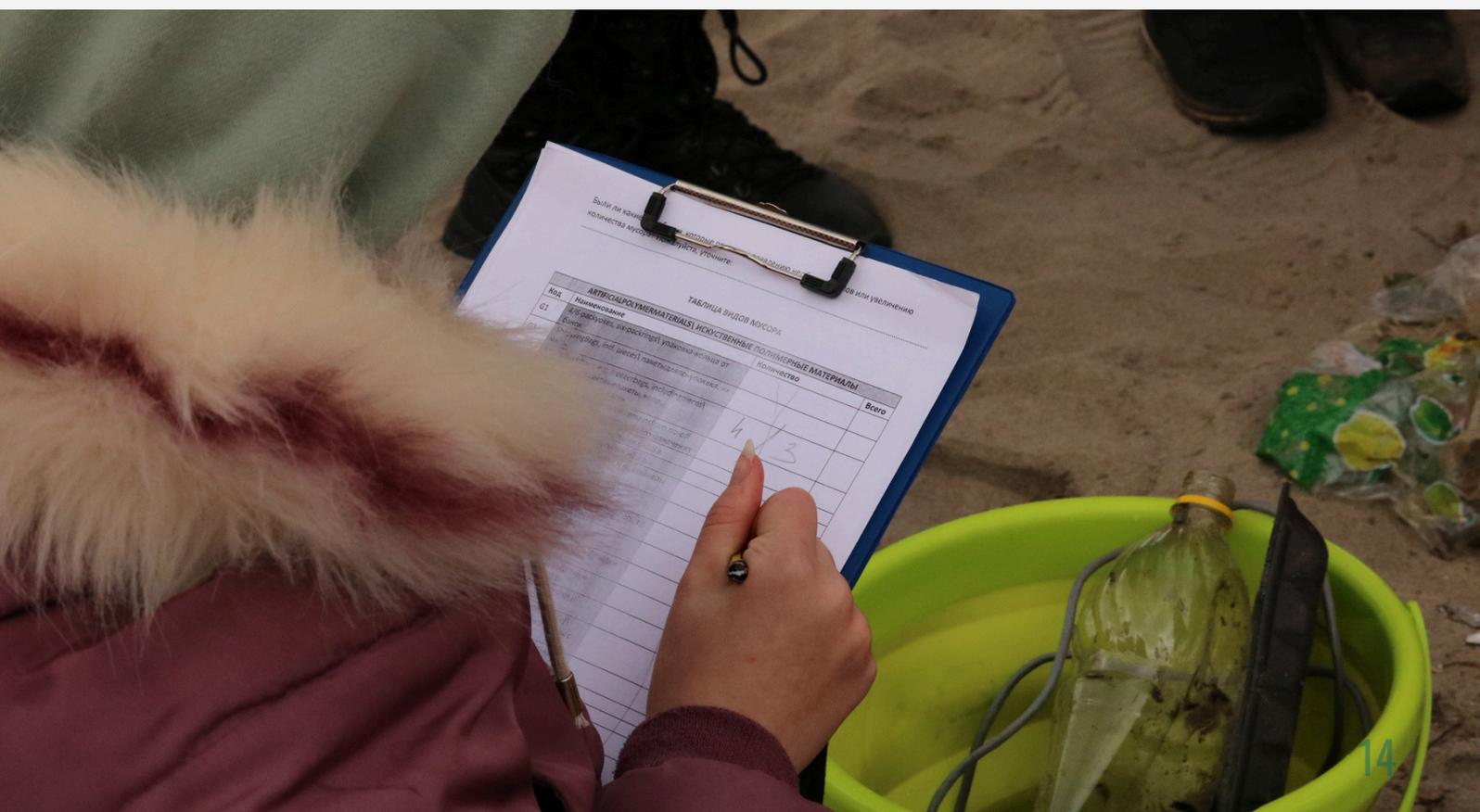


>>> **Мусор издалека** — с надписями на других языках — возможно, эти объекты попали на побережье с судна или их принесло течением. Можно попробовать разобраться в маршрутах проходящих мимо судов, написать компаниям — перевозчикам, работающим на территории.

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ

К сожалению, здесь мы не можем написать о всех типах мусора, а также указать их точный источник. Возможно, вы обнаружите преобладающий тип мусора, не упомянутый в протоколе или же не будет преобладания конкретного типа мусора. Всё зависит от найденных вами предметов и того, какие выводы вы сделаете, как вы будете использовать данные. Глубокое исследование и решение проблемы на вашем участке — это задача для вас, как жителя своего региона. Именно вы знаете, что из потенциальных источников есть поблизости, куда дует ветер и откуда течёт река.

Единственный совет, который мы можем дать: не останавливайтесь на проведённом исследовании! Даже если кажется, что нет возможностей действовать дальше — поделитесь данными и мыслями с другими. Опубликуйте результаты, объединитесь с местными жителями, обсудите, что вы можете сделать для чистоты ближайших водных объектов, проведите акцию по просвещению населения о морском мусоре, добивайтесь положительных изменений на вашем пляже.



# ПРОТОКОЛ ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

## УПАКОВКА ЕДЫ, МУСОР ПИКНИКОВ И ОТХОДЫ ОБЩЕПИТА

пакеты и их части

- >> из пластика \_\_\_\_\_
- >> из бумаги \_\_\_\_\_

посуда и приборы

- >> пластиковые \_\_\_\_\_
- >> стеклянные \_\_\_\_\_
- >> бумажные и картонные \_\_\_\_\_
- >> металлические \_\_\_\_\_

упаковка еды

- >> пластиковая мягкая (напр. пакет из-под хлеба ) \_\_\_\_\_
- >> пластиковая твёрдая (напр. контейнер) \_\_\_\_\_
- >> бумажная (напр., от фастфуда) \_\_\_\_\_
- >> стеклянные банки \_\_\_\_\_
- >> консервные металлические банки \_\_\_\_\_
- >> фольга \_\_\_\_\_

тара из-под напитков

- >> пластиковые бутылки, крышки и кольца от бутылок \_\_\_\_\_
- >> алюминиевые банки из-под напитков, язычки для открывания \_\_\_\_\_
- >> стеклянные бутылки из-под напитков \_\_\_\_\_

одноразовые мангалы и решетки для гриля \_\_\_\_\_

деревянные палочки от мороженого, зубочистки, палочки для еды, спички \_\_\_\_\_

тетра-пак и прочие аналоги \_\_\_\_\_

## ОТХОДЫ КУРИЛЬЩИКОВ

окурки, фильтры сигарет, пластиковые упаковки от сигарет, табака, зажигалки, бумажные пачки от сигарет \_\_\_\_\_

## САНИТАРИЯ И ГИГИЕНА

полимерные предметы гигиены (ватные палочки, влажные салфетки, прокладки) \_\_\_\_\_

пластиковые бутылки, флаконы и контейнеры от бытовой химии и косметики \_\_\_\_\_

средства индивидуальной защиты \_\_\_\_\_

другие предметы медицинского назначения \_\_\_\_\_

## ОТХОДЫ РЫБНОЙ ЛОВЛИ:

Пластиковые канаты, лески, сети и их части, прочие снасти для рыбной ловли \_\_\_\_\_

Металлические орудия рыбного лова \_\_\_\_\_

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ И УПАКОВКА (НЕ ИЗ-ПОД ЕДЫ)

пластиковые (куски упаковочного пенопласта, изолента, отверд. монтажная пена, кабельные стяжки, строительные мешки, утеплительные материалы и т.п.) \_\_\_\_\_

картон (коробки, их части) \_\_\_\_\_

деревянные паллеты, поддоны, ящики \_\_\_\_\_

кирпич, цемент, трубы \_\_\_\_\_

металлические проволока, сетка, колючая проволока \_\_\_\_\_

## АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОТХОДЫ

- пластиковые канистры (из-под машинного масла, бензина и т.п.) \_\_\_\_\_
- шины \_\_\_\_\_
- металлические части машин, аккумуляторы \_\_\_\_\_

## ОПАСНЫЕ ОТХОДЫ

- лампочки, батарейки, бытовая техника \_\_\_\_\_

## ОДЕЖДА, ОБУВЬ, ТЕКСТИЛЬ

- в т.ч. тряпки, нитки и канаты \_\_\_\_\_

## ПРАЗДНИЧНАЯ АТТРИБУТИКА

- хлопушки, серпантин, конфетти, ленты и палочки от воздушных шариков, воздушные шары \_\_\_\_\_

## ДРУГОЕ

- любой другой полимерный мусор, в т.ч. кусочки пластика и резины и неидентифицируемые полимерные объекты (если важно, зафиксируйте наименования объектов) \_\_\_\_\_

любые другие деревянные, бумажные, металлические и стеклянные предметы (если важно, зафиксируйте наименования объектов) \_\_\_\_\_

## ВАШИ ОСОБЫЕ КАТЕГОРИИ МУСОРА

## ИТОГ ПО МАТЕРИАЛАМ (ШТ ИЛИ КГ)

Пластик: \_\_\_\_\_

Бумага и картон: \_\_\_\_\_

Древесина: \_\_\_\_\_

Металл: \_\_\_\_\_

Стекло: \_\_\_\_\_

Другое: \_\_\_\_\_

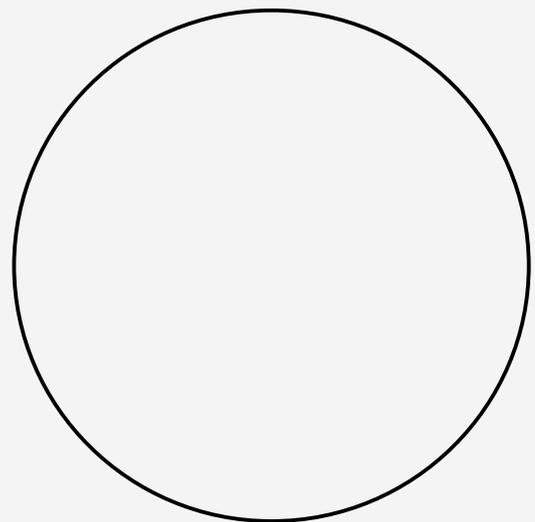
## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Какой материал отходов преобладает? Почему?

Какие категории отходов преобладают? Что является их источниками?

Как можно сократить загрязнение из этих источников?

## Морфологический состав



*Посчитайте процентное соотношение разных типов мусора и внесите в формате круговой диаграммы*

## 2.2. БРЕНД АУДИТ

### ЧТО?

Бренд аудит — исследование отходов с помощью гражданской науки, координируемое движением **#BreakFreeFromPlastic**. Представляет собой процесс идентификации, подсчёта и документирования брендов, чьи лейблы были обнаружены на мусоре, собранном на уборках, для того, чтобы определить компании, ответственные за загрязнение пластиком.

В исследовании вам предстоит собрать и изучать мусор по следующим показателям:

- Бренд производитель,
- Тип предмета (напр., упаковка для продуктов питания или курительные принадлежности),
- Материал предмета (с помощью маркировки),
- Количество слоёв предмета (однослойный или многослойный)

### ДЛЯ ЧЕГО?

Чтобы понять, какие бренды вносят вклад в глобальное загрязнение, и призвать их к ответственности. Данные являются реальным доказательством ущерба, наносимого природе компаниями и показывают, кто на самом деле загрязняет планету.

### КАК? АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ:

#### >>> 1. Подготовка.

Регистрация на сайте организаторов — движения **#BreakFreeFromPlastic** и изучение методологии и видео-тренинга.

#### >>> 2. Выбор места.

Бренд аудит может проходить как в помещении (аудит отходов в офисе или школе), так и на улице (уборка и аудит прибрежного мусора или сбор мусора из водоёма).

#### >>> 3. Информационная работа.

Регистрация мероприятия, приглашение людей и распространение информации.

#### >>> 4. Подготовка ресурсов.

Понадобятся защитные перчатки, щипцы и/или сети для всех волонтеров, мешки, контейнеры или корзины для сбора мусора, тент или простынь для сортировки.

#### >>> 5. Сбор мусора, идентификация и фиксация результатов.

(заполнение карточек с данными о находках)

Пожалуйста, имейте в виду, что весь процесс сортировки и аудита пластикового мусора может занять довольно много времени — около 1 часа на 1 большой мусорный мешок в зависимости от количества волонтеров. В бренд аудите может участвовать столько человек, сколько захочет. Будет здорово, если вы заранее спланируете процесс, так, чтобы все волонтеры получили задание и знали, что бренд-аудит требует немного терпения.

#### >>> 6. Отправка полученных данных движению **#BreakFreeFromPlastic**.

## НА ЧТО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ?

- »»» Можно собирать и утилизировать весь мусор, найденный на территории, но в исследовании учитываются только пластиковые предметы, состоящие из пластмасс не менее, чем на 50%
- »»» Заранее продумайте план по утилизации мусора.
- »»» Проверьте даты проведения глобального бренд аудита и дедлайн по внесению данных, чтобы уложиться в сроки.

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ.

Движение BreakFreeFromPlastic собирает данные со всего мира и готовит ежегодный отчет, показывая результаты всех исследований. Члены движения (и не только) используют данные для продвижения запрета на одноразовый пластик, для создания школ без пластика, подачи судебных исков, продвижения системы залоговой тары и расширенной ответственности производителей и, самое главное, для призыва корпораций, которые выходят на первые места по загрязнению, к ответственности. Они добиваются результатов! Например, компания Coca-Cola в феврале 2022 года объявила о новой добровольной цели - 25% многоразовой упаковки к 2030 году.

## ССЫЛКИ НА МАТЕРИАЛЫ

Все материалы, посвящённые бренд аудиту (методика для исследований, варианты использования данных, формы для заполнения, отчёты о результатах бренд аудитов за прошлые годы) можно найти по ссылке [brandaudit.breakfreefromplastic.org](https://brandaudit.breakfreefromplastic.org).



## 2.3. ОХОТА НА ПЕЛЛЕТЫ

### ЧТО?

Большинство пластиковых изделий производят из первичных пластиковых гранул — пеллет. Пеллеты чаще всего выглядят как небольшие шарики диаметром 2-5 мм. Произведённые гранулы транспортируются с производственной площадки разными видами транспорта на объект, где конечный продукт формируется или экструдруется из первичного материала. При этом на каждой из стадий жизненного цикла пеллет могут происходить потери. Миллионы гранул ежегодно попадают с производственной площадки в водные объекты, где они становятся переносчиками опасных для здоровья веществ.

The Great Nurdle Hunt или Охота на пеллеты — это проект организации FIDRA, созданный для решения проблемы загрязнения гранулами, в том числе через сбор данных о загрязнении в разных точках мира. Каждый год осенью происходит месяц охоты, волонтеры и гражданские ученые по всему миру исследуют побережья по всему миру и ищут гранулы пластика — пеллеты.

### ДЛЯ ЧЕГО?

Чтобы показать масштаб проблемы и доказать её существование, начать переговоры и работу с промышленностью и правительствами над поиском решений на всём жизненном цикле пеллет.

### КАК? АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ:

#### >>> 1. Выбор места (пляжа)

Можно искать пеллеты где угодно, но песчаные пляжи — лучшие для этого места.

#### >>> 2. Поиск гранул

Нужно подсчитать, сколько гранул вы нашли. Вы можете потратить столько времени на поиски, сколько хотите. Но не торопитесь и перед тем, как сделать вывод, что на пляже нет пеллет, потратьте хотя бы пару минут, чтобы внимательно осмотреться. Вы можете собрать пеллеты и унести с пляжа по желанию.

Пеллеты могут быть абсолютно разных цветов, но чаще они белые, прозрачные или пожелтевшие. Попробуйте поискать в водорослях и пляжном мусоре вдоль линии прилива. Пеллеты могут застрять в скрытых местах среди коряг, сухостоя или даже вдоль дорожек, а также быть унесены ветром в дюны или траву вдоль задней части пляжа.



Примеры пеллет, [nurdlehunt.org.uk](http://nurdlehunt.org.uk)

Пеллеты также могут быть спрятаны внутри поверхностного слоя песка. Для поиска здесь можно использовать сито с ячейкой чуть крупнее песка — около 1 мм — и металлический совок.

### **>>> 3. Отправка полученных данных**

Посчитайте и внесите в протокол данные: как много пеллет вы нашли, сколько времени заняли поиски, сколько человек принимало участие, отметьте координаты места исследования. Эти данные нужно отправить на [www.nurdlehunt.org.uk](http://www.nurdlehunt.org.uk) сразу или позже (успеть надо до поставленного организаторами дедлайна).

## **НА ЧТО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ?**

**>>>** Отправляйте данные даже если не нашли ни одной гранулы — это тоже важный для учёта результат.

**>>>** Если вы охотитесь на берегу реки, обязательно проверьте погодные условия и убедитесь, что уровень воды и течение безопасны. А если направляетесь на пляж, где есть приливная активность, проверьте время прилива и приходите после него. Это — более безопасное время, и на побережье будут гранулы, принесённые с приливом.

## **ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ.**

Организация Fidra собирает данные со всего мира на карту, используя её как доказательство проблемы и показывая реальное влияние и масштаб проблемы. Данные находятся в открытом доступе, поэтому используются для различных исследований и анализов. Например, недавно вышедший [доклад](#), нанёсший на карту пластиковую индустрию, показал взаимосвязь очагов загрязнения и маршрутов, по которым предположительно транспортируются пеллеты.

Вы также можете начать самостоятельную работу по локальному решению проблемы и начать переговоры с промышленностью в вашем регионе, которая работает с гранулятом (в т.ч. с переработчиками, например). Можно использовать акцию и полученные результаты для привлечения внимания к проблеме. Пригласите коллег/партнеров/знакомых, поделитесь с ними информацией, покажите им проблему, о которой они, возможно, даже не задумывались.

## **ЧТО ДЕЛАТЬ С СОБРАННЫМИ ПЕЛЛЕТАМИ**

Если в процессе исследования вы не только посчитали, но и забрали с собой гранулы, могут возникнуть вопросы, что с ними делать. К сожалению, гранулы не подлежат переработке, поэтому вы можете придумать любые креативные варианты использования.

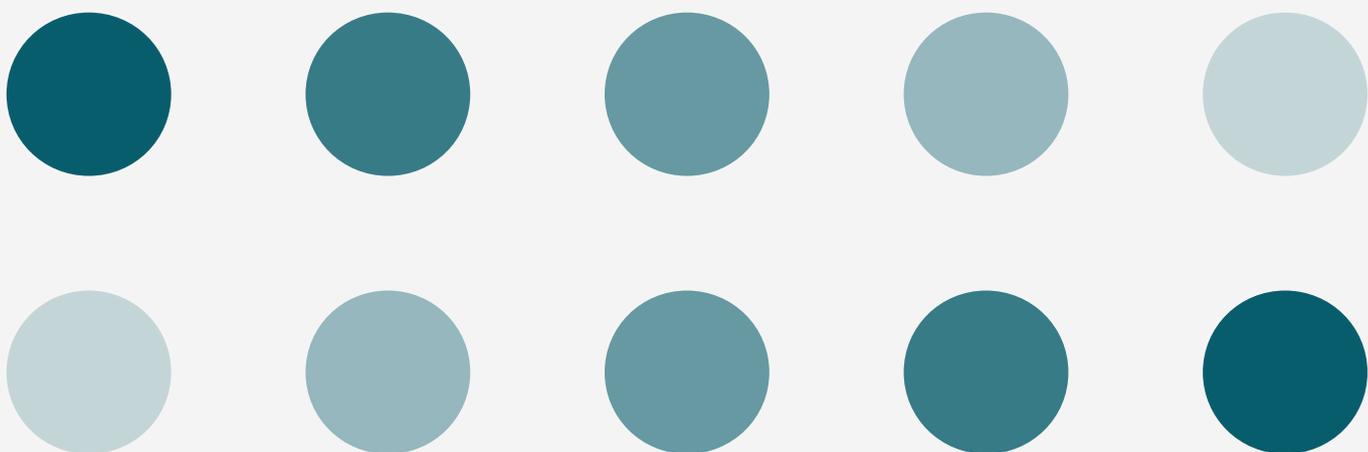
Например, можно хранить их в банке и использовать как демонстрационный материал для привлечения внимания к проблеме. Или отправить гранулы учёным, которые занимаются их изучением (напр., проекту [www.pelletwatch.org](http://www.pelletwatch.org)). Или отдайте гранулы людям искусства, которые могут сделать из них что-то более долговечное и полезное.

## ССЫЛКИ НА МАТЕРИАЛЫ

Все материалы, посвящённые охоте на pellets (методика для исследований, формы для заполнения, примеры pellets, информацию о проблеме и решениях) можно найти по ссылке [www.nurdlehunt.org.uk](http://www.nurdlehunt.org.uk).



*Примеры pellets, обнаруженные на побережье Финского залива в Санкт-Петербурге*



## 2.4 МИКРОПЛАСТИК В ВОДЕ

### 2.4.1. ОПРЕДЕЛИТЬ КОНЦЕНТРАЦИЮ (ДЛЯ ТЕХ, КОМУ ВАЖНЫ ДАННЫЕ С ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЦЕННОСТЬЮ).

*\*Минимальное время исследования — один рабочий день.*

#### ЧТО?

В исследовании предстоит оценить концентрацию микропластика в водном объекте. Исследование состоит из двух этапов: полевая работа и камеральная обработка. Для начала нужно будет отобрать пробу с помощью фильтрации воды через фильтровальную установку. Позже необходимо обработать полученную пробу с помощью микроскопа.

Метод фильтрования для отбора проб и визуальной идентификации для анализа, которые являются основой этой методологии, довольно часто используются зарубежными и российскими учеными для проведения исследований микропластика, при этом такой тип исследования доступен и обычным людям. Отбор и анализ проб не требует дорогостоящего и редкого оборудования, для работы с которым важно профессиональное образование.

#### ДЛЯ ЧЕГО?

Такие данные могут стать основой для школьной или студенческой научно-исследовательской работы в зависимости от масштабов исследования. Общественные организации в разных странах могут собирать такие данные от граждан на карту (например, в России такие данные отправляются на [Карту Наблюдения рек](#)). Важно создавать базу данных содержания микропластика для водоёмов, с которой позже смогут работать учёные, моделировать процессы и рассказывать нам – общественности – о полученных результатах.

#### КАК? АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ:

##### До выхода “в поле”

##### >>> 1. Подготовка фильтра.

Сборка фильтровальной установки из фановой трубы и нейлонового сетчатого фильтра с диаметром ячеек до 100 мкм (ткань Мельничный газ). Пример собранного фильтра представлен на фото:



### >>> 2. Подготовка ресурсов.

Для отбора проб вам могут понадобиться: фильтровальная установка, ведро известного объема, стеклянная банка с крышкой, болотники или вейдерсы (для захода в воду, если нет возможности отобрать пробу с мостков или пристани), ручка и блокнот, этикетка, дистиллированная вода и лейка.

### >>> 3. Промывка оборудования.

Перед отправлением на отбор проб компоненты фильтровальной установки желательно промыть водопроводной водой (кроме фильтровальной ткани).

### >>> 4. Выбор места.

Желательно найти на водном объекте безопасное место с мостками или пристанью для бесконтактного отбора проб. Или при заходе в воду необходимо обеспечить подход в точку с глубиной минимум 0.5 метра.

## На точке

### >>> 4. Записи.

Сделать необходимые пометки о дне, месте исследования в протокол.

### >>> 5. Отбор проб.

Зайти в воду с оборудованием, промыть его (кроме фильтровальной ткани) водой из водного объекта. Подождать пока вода успокоится. Пролить 50-150 литров воды через фильтр (в зависимости от скорости забивки фильтра).

### >>> 6. Упаковка пробы.

Аккуратно сложить пробу в промаркированную стеклянную банку так, чтобы частицы не упали с фильтра.

## В лаборатории или другом месте для обработки пробы

### >>> 7. Подготовка ресурсов.

Для обработки пробы понадобятся: микроскоп (увеличение 1000-1600), предметное стекло, чашка Петри, дистиллированная вода, пипетка, игла швейная, стеклограф или маркер по стеклу (необязательно), фотокамера (необязательно), протокол.

### >>> 8. Анализ пробы.

Выньте фильтр (сетку) из банки и положите на предметное стекло или чашку Петри. Просматривайте фильтр в микроскопе, двигаясь челночным шагом от края к краю. Отмечайте в протоколе обнаруженные частицы пластика (цвет, форма, размер частиц).

### >>> 9. Подсчёты и фиксация данных.

В зависимости от того, сколько было профильтровано воды через фильтр, рассчитайте концентрацию частиц на 1 литр. Фотографируйте частицы при помощи видеоокуляров, если есть возможность, не забудьте отметить на фото размер ячеек, чтобы был понятен размер частицы.

## НА ЧТО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ?

>>> Если обработка происходит не сразу в день отбора пробы, необходимо хранить пробу в холодильнике, желательно непродолжительное время.

>>> Чтобы исследование было более точным, перед анализом изучите полную методику, обратите внимание на критерии идентификации микропластика, фотопримеры частиц и Правила работы для снижения вероятности загрязнения пробы во время анализа.

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ.

»»» Общественные исследования можно считать сигнальными для профессионалов, поделитесь и обсудите с ними результаты. Возможно, они смогут сделать более глубокие выводы о характере загрязнения или обобщить и сравнить полученные данные сразу от нескольких исследователей.

»»» Нанесите данные на [общественную карту](#).

»»» Пригласите коллег/партнеров/знакомых, поделитесь с ними информацией, покажите им проблему, о которой они, возможно, даже не задумывались. Поразмышляйте о том, как найденный микропластик мог туда попасть и что можно сделать, чтобы сократить попадание.

»»» Распространите информацию, чтобы больше людей узнали об этом и присоединились к исследованиям и решениям.

## ССЫЛКИ НА МАТЕРИАЛЫ

Полная методика с протоколом, инструкциями по сборке фильтровальной установки для исследования микропластика в воде размещена в пособии [Наблюдение рек](#).



# ПРОТОКОЛ ДЛЯ ФИКСАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ МИКРОПЛАСТИКА В ВОДЕ

Дата отбора проб: \_\_\_\_\_

Название водоёма и ближайший адрес: \_\_\_\_\_

GPS координаты точки отбора проб: \_\_\_\_\_

ФИО руководителя группы: \_\_\_\_\_

E-mail и телефон руководителя группы: \_\_\_\_\_

Образовательное учреждение: \_\_\_\_\_

Опишите местность (характер дна, течение, наличие растений в воде, цвет воды, наличие следов активности человека (пляж, лодки, рыбацкие стоянки, мусор и прочее), по возможности выяснить наличие осадков и их мощность в течение суток до отбора пробы):

Погодные условия: \_\_\_\_\_

Количество отфильтрованной воды: \_\_\_\_\_

Микроскоп: \_\_\_\_\_

*В зависимости от цели исследования, используйте одну (желательно по размеру) или одновременно обе таблицы для фиксирования количества частиц.*

Цвет/форма частиц	Синие	Красные	Прозрачные	Белые	Чёрные	Зелёные	Другие цвета
Круглые							
Нитевидные							
Угловатые							
Другая форма							
Всего							

Размер частиц:	Менее 1 мкм	1 мкм – 100 мкм	100 мкм - 1.5 мм	1,5 мм – 5 мм
Частиц в пробе:				

**Всего частиц в пробе:** \_\_\_\_\_

**Концентрация, частиц на литр:** \_\_\_\_\_

## 2.4.2. ПРОВЕРИТЬ НАЛИЧИЕ (ДЛЯ ТЕХ, КОМУ НУЖНО ПРОСТО УВИДЕТЬ ЧАСТИЦЫ И, У КОГО МАЛО ВРЕМЕНИ НА ИССЛЕДОВАНИЯ)

### ЧТО?

В исследовании предстоит проверить наличие микропластика в воде. Исследование может быть проведено в полевых условиях. Для начала нужно будет отобрать пробу с помощью фильтрации воды через самодельную фильтровальную установку. После с помощью смартфона и мобильного микроскопа можно проверить наличие частиц и посмотреть на микропластик.

### ДЛЯ ЧЕГО?

Микропластик – невидимая проблема. С помощью гражданской науки можно показать людям эти невидимые невооружённым глазом частицы и рассказать о серьёзности проблемы и путях её решения.

### КАК? АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ:

#### >>> 1. Подготовка фильтра.

Можно воспользоваться рекомендацией по сборке фильтра из раздела 2.4.1. или использовать более простой и доступный вариант. Главное, что вам нужно – это металлическое или полимерное сито или синтетический фильтр с ячейей до 1 мм.

#### >>> 2. Другие ресурсы.

Для отбора проб вам также могут понадобиться: ведро или удобная тара для пролива воды через фильтр, резиновые сапоги/болотники или вейдерсы (для захода в воду, если нет возможности отобрать пробу с мостков или пристани).

#### >>> 3. Выбор места.

Желательно найти на водном объекте безопасное место с мостками или пристанью для бесконтактного отбора проб.

#### >>> 4. Фильтрация.

Зайти в воду с оборудованием, промыть его (кроме фильтровальной ткани) водой из водного объекта. Подождать пока вода успокоится. Пролить около 50 литров воды через фильтр (в зависимости от скорости забивки фильтра).

#### >>> 5. Защита пробы.

Постарайтесь сделать так, чтобы пока вы вернётесь и подготовите мобильный микроскоп, проба была защищена от дополнительного загрязнения (если это тканевый фильтр, сверните в “кулёчек”, если это сито — накройте его).

#### >>> 6. Поиск частиц.

С помощью мобильного микроскопа изучите “пойманные” частицы. Потратьте на поиски хотя бы 5-10 минут. Медленно и внимательно двигайтесь по фильтру.

#### >>> 7. Сфотографируйте свои находки.

## НА ЧТО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ?

Заранее изучите критерии для идентификации микропластика и фотопримеры частиц, чтобы быстрее сориентироваться на точке. Краткая шпаргалка: среди пойманных частиц могут быть остатки живых организмов, песок, детрит, водоросли, а также микропластик. Часто он неестественных цветов (красный, синий, розовый, фиолетовый). Легче всего увидеть пластиковые волокна — они не имеют клеточной структуры в отличие от водорослей, часто с рваным краем и выцветшие (прозрачные). Крупные кусочки яркого пластика вы ни с чем не спутаете!

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ

»»» Пригласите друзей/родных/коллег/партнёров/знакомых, поделитесь с ними информацией, покажите им проблему, о которой они, возможно, даже не задумывались. Поразмышляйте о том, как найденный микропластик мог попасть в ваш водный объект и что можно сделать, чтобы сократить попадание.

»»» Распространите информацию, чтобы больше людей узнали об этом и присоединились к исследованиям и решениям.

## ССЫЛКИ НА МАТЕРИАЛЫ

Можно провести более серьёзное исследование и подсчитать концентрацию. Методика, позволяющая провести исследование с научной значимостью, но требующая целый рабочий день для исследования, размещена в пособии [Наблюдение рек](#).

А для разговора, аргументов и идей по сокращению микропластика можно изучить сообщество [«Микропластик — невидимая проблема»](#).

# ФОРМА ДЛЯ ЗАПИСЕЙ О ПРОВЕРКЕ НАЛИЧИЯ МИКРОПЛАСТИКА В ВОДЕ

Дата и время проверки: \_\_\_\_\_

Место (координаты и ближайший адрес): \_\_\_\_\_

Участники исследования (ФИО и электронная почта ведущих участников): \_\_\_\_\_

Объем пролитой воды: \_\_\_\_\_

Наличие частиц (подчеркнуть):

не обнаружено

обнаружена одна

несколько (до 10 штук)

много

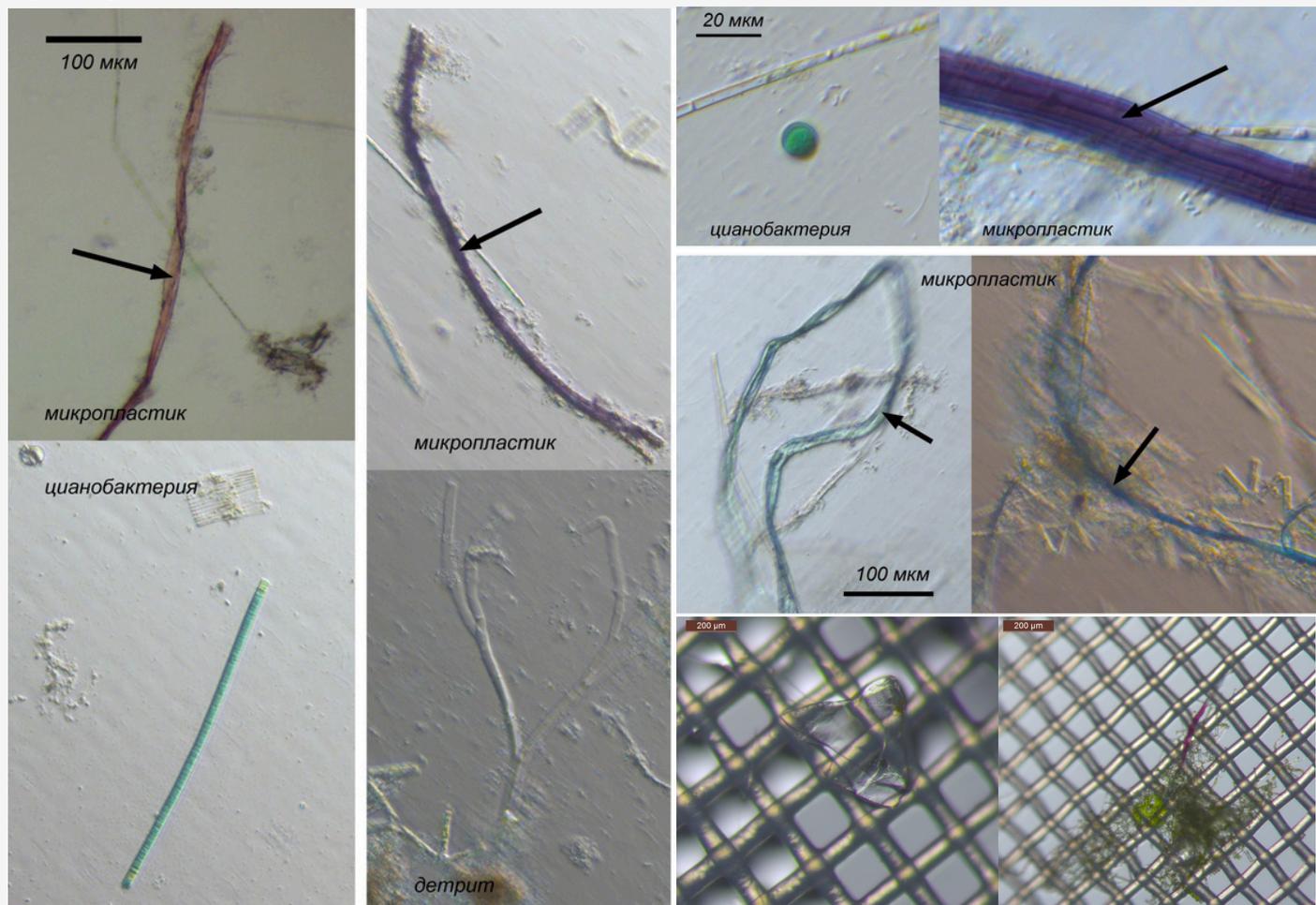
Время, затраченное на поиск частиц: \_\_\_\_\_

Формы обнаруженных частиц (подчеркнуть):

круглая (гранула) нитевидная (волокно) угловатая другая \_\_\_\_\_

Цвета обнаруженных частиц: \_\_\_\_\_

## Примеры частиц





## ПРОЕКТ «МИКРОПЛАСТИК — НЕВИДИМАЯ ПРОБЛЕМА»



[VK.COM/MICROBEAD](https://vk.com/microbead)



[T.ME/MICRO\\_PLASTIC](https://t.me/micro_plastic)