



Торговля пластиковыми отходами: Скрытые цифры

Март 2023 г



UNIVERSITY OF
GOTHENBURG

The
Last
Beach
Cleanup



Во имя будущего без токсичных веществ

Торговля пластиковыми отходами: Скрытые цифры

Март 2023 г.

Авторы:

Тереза Карлссон¹, Ян Делл², Седат Гюндогду³ и Бетани Карни Алмрот⁴

1. Международная сеть по ликвидации загрязнителей (IPEN), Гетеборг, Швеция
2. The Last Beach Cleanup, Калифорния, США
3. Университет Чукурова, Факультет рыбного хозяйства, 01330 Балчалы, Шарикам/Адана, Турция
4. Факультет биологических наук и наук об окружающей среде, Гетеборгский университет, Швеция



Во имя будущего без токсичных веществ

IPEN это глобальная сеть, включающая более 600 организаций-участниц в более чем 125 странах, преимущественно в развивающихся странах и в странах с переходной экономикой. IPEN работает по выработке и реализации политики и практики в области химической безопасности для защиты здоровья человека и окружающей среды, для будущего без токсичных веществ для всех.

The
Last
Beach
Cleanup

The Last Beach Cleanup: Организация The Last Beach Cleanup, основанная независимым инженером-химиком, уделяет основное внимание представлению фактов, чтобы продвигать проверенные и практичные решения для прекращения пластикового загрязнения.



Исследовательская группа по микропластику - это исследовательская группа в структуре Университета Чукурова, Турция, которая проводит изучение пластикового загрязнения. Группа в основном занимается исследованием источников и последствий пластикового загрязнения Средиземного моря и его побережья. Кроме того, группа проводит исследования по последствиям импорта пластиковых отходов в Турцию.



UNIVERSITY OF
GOTHENBURG

Эко-токсикология - Исследовательская группа по пластику занимается изучением источников, поведения и воздействий пластмасс, химических веществ, связанных с пластиком, и частиц микропластика в водных экосистемах. При помощи междисциплинарных сетей эта группа также работает по глобальным экологическими угрозам, связанным с пластиком.

© 2023. Международная сеть по ликвидации загрязнителей (IPEN). Все права защищены.

При цитировании просьба ссылаться на эту публикацию следующим образом:

Т.Карлссон, Дж.Делл, С.Гюндогду и Б. Карни Алмрот Торговля пластиковыми отходами: скрытые цифры. Международная сеть по ликвидации загрязнителей (IPEN), март 2023 г.

Мы выражаем особую благодарность доктору Саре Броше и Чарльзу Маргулису за их отзывы.

Благодарности

IPEN хотела бы отметить, что этот документ был подготовлен при финансовой поддержке правительства Швеции и других доноров. Мнения, изложенные в настоящем документе, не обязательно должны отражать официальное мнение доноров.





Контекстная информация

Хотя на страны с высоким уровнем доходов приходится всего 16 процентов населения мира, они производят около 34 процентов мировых отходов¹. Значительную часть образующихся отходов составляют пластмассы, которые часто содержат токсичные химические вещества.

Исторически сложилось так, что страны с высоким уровнем доходов экспортировали значительное количество пластиковых отходов под видом вторичной переработки. Эта торговля токсичными пластиковыми отходами наносит вред здоровью человека и окружающей среде на местном и глобальном уровнях. Но нынешние системы отчетности часто недооценивают объемы пластиковых отходов, которыми торгуют во всем мире, что часто приводит к недооценке торговли пластиковыми отходами исследователями, которые обычно полагаются на эту систему отчетности.

Недавний анализ показал, что общий объем торговли пластиком более чем на 40% превышает предыдущие оценки² и что даже это число не отражает торговлю пластиком и отходами текстиля, резины, загрязнение пластиком тюков бумаги и другие источники. Реальное количество пластмасс и пластиковых отходов, а также токсичных химических веществ, содержащихся в пластмассах и отходах, которые перемещаются по всему миру в процессе торговли, вероятно, будет еще выше.

Пластмассы представляют собой сложную группу материалов и было подсчитано, что в общей сложности для производства пластмасс используется 10 000 химических веществ³. Из них примерно четверть относятся к известным проблемным химическим веществам³, включая канцерогены и вещества, поражающие эндокринную систему. По многим другим химическим веществам данных недостаточно, а это означает, что количество проблемных химических веществ, вероятно, будет еще выше. Эти токсичные химические вещества попадают в землю, воду и воздух в виде твердых частиц и паров.

В одном недавнем исследовании пришли к выводу, что мы превышаем безопасное рабочее пространство для человечества, поскольку объемы и темпы, с которыми мы производим новые химические вещества и пластмассы, выходят за рамки нашей способности снижать риски и предотвращать вред, угрожая дестабилизировать функции системы Земли⁴. Глобальное загрязнение в настоящее время является фактом, поскольку химические вещества и микропластик встречаются в каждой нише на планете, причем пластик играет значительную роль в переносе химических веществ⁵⁻⁷. Токсичные химические вещества также влияют на здоровье человека с самого начала жизненного цикла пластика при добыче и производстве ископаемого топлива, во время использования и до конца жизненного цикла, на стадии отходов.

Страны с высоким уровнем доходов часто экспортируют пластиковые отходы в страны, в которых отсутствует инфраструктура для экологически безопасного обращения с этими ввезенными и собственными отходами. Токсичные химические вещества затем попадают в пищевые цепи на местах, где пластиковые отходы сбрасываются, захораниваются, перерабатываются, сжигаются в мусоросжигателях и на открытом воздухе^{8,9}. Многие химические вещества, используемые в пластмассах, а также те, которые образуются при сжигании пластмасс, являются стойкими органическими загрязнителями, а это означает, что они будут оставаться в окружающей среде в течение длительного времени. Они также могут переноситься на большие расстояния в водной среде и в атмосфере.

По мере увеличения производства пластика резко возрастут и объемы пластиковых отходов. По оценкам, к 2050 году мы будем производить 26 миллиардов тонн пластиковых отходов. Мы не можем устойчиво обращаться с таким уровнем образования отходов и без глобальной политики по сокращению производства пластика будет продолжаться неравный обмен пластиковыми отходами из стран с высоким уровнем доходов в страны с низкими и средними доходами.

HS 3915 – полезный, но очень ограниченный инструмент

База данных ООН Comtrade предоставляет данные о международной торговле с помощью набора кодов. Они организованы в соответствии с Гармонизированной системой описания и кодирования товаров (ГС). Когда анализируется торговля пластиковыми отходами, анализ часто ограничивается рассмотрением кода Comtrade HS 3915 с дескриптором “Отходы, обрезки и лом пластмасс”. Эта категория охватывает только лишь часть общего объема торговли пластиковыми отходами. Поскольку система ГС не предназначена для идентификации различных типов материалов, а в большей степени ориентируется на типы продуктов², то код HS 3915 не включает пластиковые отходы, которые могут кодироваться в нескольких других категориях продуктов. В результате материалы с кодом HS 3915 отражают только верхушку айсберга пластиковых отходов и не дают полной картины.

Кроме того, сравнение данных по коду HS 3915 с общим количеством образующихся пластиковых отходов будет создавать ложное впечатление, что объемы продаваемых пластиковых отходов составляют всего несколько процентов, но такой анализ не учитывает все другие способы, с помощью которых пластиковые отходы кодируются в соответствии с системой ГС и продаются по всему миру. Например:

Синтетический текстиль является одной из категорий пластиковых отходов, которые не учитываются под кодом HS 3915. Эти пластиковые отходы частично подпадают под код HS 5505 (Отходы (включая очесы, отходы пряжи и расщипанное сырье) синтетических волокон), но также могут подпадать под другие категории¹⁰. Например, одна категория, которая не классифицируется как отходы, но которая часто оказывается состоящей из большого количества пластиковых отходов - это материалы с кодом HS 6309 (изношенная одежда, аксессуары). В эту категорию входят как синтетические, так и натуральные ткани, но оценки показывают, что примерно 60-70% всех тканей являются синтетическими¹¹, а это означает, что можно предположить, что в составе материалов под кодом HS 6309 содержится примерно 60-70% пластика. Торговля изношенными текстильными изделиями описывается как сложная сеть специальных экономических торговых зон и сетей глобальных центров реэкспорта, а основные ее части остаются незарегистрированными. Хотя экспорт изношенной одежды часто считается способом ее переработки или повторного использования, но оценки показали, что 40% изношенной одежды по прибытии считаются бесполезными, а следовательно в конечном итоге сбрасываются на свалки¹².



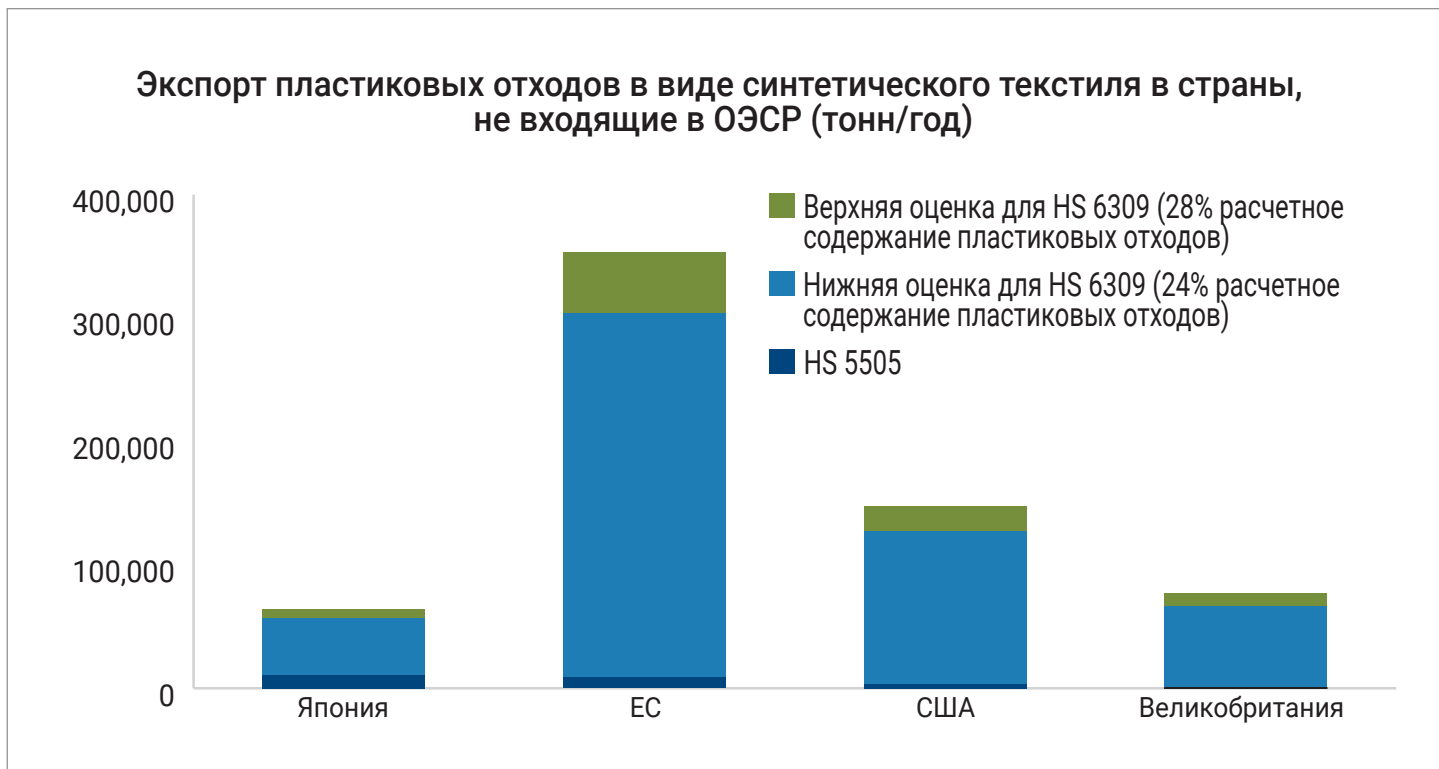


Рисунок 1. Экспорт пластиковых отходов в 2021 г. в виде синтетического текстиля под кодами HS 5505 и HS 6309, предполагая, что 24-28% материалов под кодом HS 6309 составляют пластиковые отходы.

Информация базы данных Comtrade ООН за 2021 год по коду HS 6309 для Японии, ЕС, США и Великобритании показывает, что текстиль продается в больших объемах в страны, не входящие в ОЭСР. Если 60-70% из них считаются пластиком, а 40% считаются отходами, то это означает, что 24-28% будут пластиковыми отходами. Это означает более полумиллиона тонн пластиковых отходов, которые экспортировались из Японии, ЕС, США и Великобритании в страны, не входящие в ОЭСР, в соответствии с кодом HS 6309 в 2021 году (см. Рис. 1). Примерно половина этого экспорта приходится на ЕС. Также важно отметить, что даже при самых низких оценках объемы торговли пластиковыми отходами под кодом HS 6309 в 4-207 раз превышают объемы отходов, зарегистрированные как отходы синтетических волокон под кодом HS 5505. Таким образом, это значительный источник пластиковых отходов - объединенные количества отходов под кодами HS 6309 и HS 5505 не учитываются при подсчете, когда рассматривается только код HS 3915.

В одном исследовании 2022 года изучали продажу подержанных текстильных изделий в Восточную Африку и было показано, что там нет инфраструктуры, которая могла бы обрабатывать большие объемы пластиковых отходов, которые импортируются в виде изношенной одежды. Поэтому текстильные отходы широко сбрасываются на свалки и сжигаются на открытом воздухе¹². Эти методы приводят к распространению токсичных химических веществ в воздухе, почве и в воде стран-импортеров, поскольку синтетические ткани могут содержать широкий спектр токсичных химических веществ, включая антипирены, бисфенолы, хинолин и бензотриазолы¹³.

Загрязнение пластиком смешанных бумажных тюков, которое является частью заявленного экспорта под кодом HS 4707900000 (Отходы, макулатура, включая несортированные, бумага, картон), является еще одной категорией, которая не учитывается в соответствии с кодом HS 3915. Бумажные тюки экспортируются как несортированные бумажные отходы и импортируются несколькими странами. Уровень пластикового загрязнения бумажных тюков неизвестен, но оценки колеблются от 5 до 30%^{14, 15}. Чтобы оценить объемы экспорта пластиковых отходов для этой категории, мы умножили данные Comtrade на 0,05 и 0,3 соответственно (см. Рис. 2). Учитывая большую неопределенность данных, общие оценки экспорта из четырех регионов в страны, не входящие в ОЭСР, варьируются в пределах 0,2-1,3 млн тонн для 2021 года.



Рисунок 2. Объемы экспорта пластиковых отходов в 2021 г. в виде загрязнений в смешанных бумажных тюках при предполагаемом загрязнении 5-30 %.contamination of 5-30%

Загрязнение пластиком смешанных бумажных тюков и текстиля

Мы объединили оценочные объемы торговли пластиковыми отходами для бумажных тюков и текстиля и сравнили результаты с объемами, указанными под кодом HS 3915. Результаты показали, что если рассматривать только код HS 3915, то Япония является крупнейшим экспортером в страны, не входящие в ОЭСР, с общим объемом в 560 000 тонн. Но если включить другие виды экспорта пластиковых отходов, то показатели относительного экспорта и общего объема меняются (см. Рис. 3).

При самой низкой оценке пластиковых отходов, которая включает текстиль и бумажные тюки, где предполагается, что бумажные тюки имеют 5% загрязнения, а 24% изношенной одежды составляют пластиковые отходы, то ЕС будет крупнейшим экспортером в страны, не входящие в ОЭСР. При более высоких оценках (30% загрязнения бумажных тюков и 28% пластиковых отходов в изношенной одежде), крупнейшим экспортером будут США, поскольку они экспортируют больше бумажных тюков.

При учете диапазона оценок объема экспорта пластиковых отходов в виде загрязнения в бумажных тюках и пластиковых отходов в текстиле общий объем экспортируемых пластиковых отходов из Европы будет в 1,7-2,2 раза выше, чем при включении только данных для кода HS 3915. Для США он будет выше в 1,9-4,2 раза, для Великобритании - в 6-18 раз. Япония не экспортирует значительного количества бумажных тюков или текстиля, поэтому цифры для нее существенно не изменяются (в 1,1-1,2 раза выше). Если объединить все четыре, то общее количество экспортируемых пластиковых отходов из этих регионов будет в 1,6-2,4 раза выше, чем при включении только отходов, указанных по коду HS 3915.

Экспорт отдельных пластиковых отходов в страны, не входящие в ОЭСР (тонн/год)

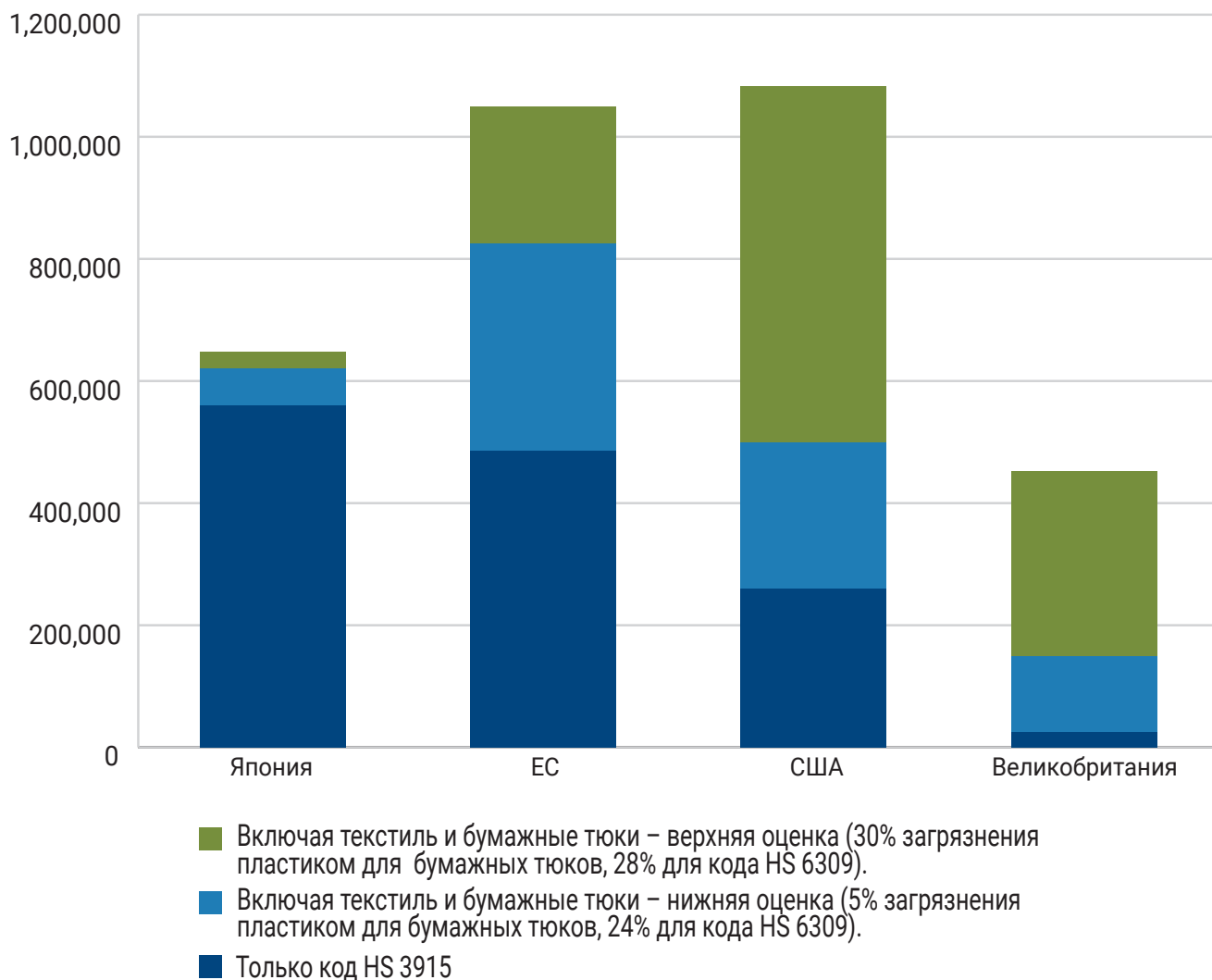


Рисунок 3. Данные за 2021 г. об экспорте отходов в страны, не входящие в ОЭСР, из Японии, ЕС, США и Великобритании. Объемы для кода HS 6309 были скорректированы путем умножения на 0,24 и 0,28, чтобы получить низкое и высокое расчетное содержание пластика, аналогичным образом объемы для кода HS 4707900000 были скорректированы путем умножения на 0,05 и 0,3.

Другие скрытые пластиковые отходы

Важно отметить, что эти цифры по-прежнему представляют собой лишь часть реальной картины, поскольку данные неполны, а пластиковые отходы могут подпадать под многие другие категории, которые невозможно оценить на основе данных об экспорте отходов в базе данных Comtrade ООН либо из-за отсутствия полных наборов данных, или же поскольку неизвестно, сколько пластиковых отходов относится к этим категориям. Некоторые примеры включают:

Электронные и электротехнические отходы, о которых сообщается под кодом HS 8549 (Электротехнические и электронные отходы и лом). Они содержат около 20% пластика по весу¹⁶. Менее 20% электронных отходов собираются и перерабатываются должным образом¹⁶. Более того, торговля электронными отходами быстро росла за последние два десятилетия¹⁷ и оценки показывают, что 7-20% от общего объема образующихся электронных и электротехнических отходов продаются по всему миру¹⁰. Эти типы пластмасс часто содержат высокие концентрации токсичных антипиренов¹⁸.



Резина Многие считают резину материалом природного происхождения, но большинство резиновых изделий изготавливаются из синтетического каучука или же из смеси натурального и синтетического каучука, как в случае автомобильных шин. Оценки показывают, что объем изношенных шин, а это одна из крупных категорий отходов, будут продолжать расти, и к 2023 году ежегодно будет выбрасываться 1,2 миллиарда шин¹⁹. В период с 2013 по 2018 год международная торговля резиновыми отходами увеличилась с 1,1 млн тонн до почти 2 млн тонн, что соответствует 200 миллионам шин¹⁹.

Резина будет распределена между разными категориями, включая код HS 4004 (Отходы, обрезки и резиновый лом (кроме твердой резины), а также порошки и гранулы, полученные из них) и код HS 401220 (Резина; изношенные пневматические шины). В 2019 г. основными импортерами отходов под кодом HS 4004 из Европы были Индия, Турция и Марокко²⁰.

Резиновые изделия содержат много токсичных веществ (таких как ПАУ и металлы), а отходы резины часто сжигают, что приводит к выбросам диоксинов, фуранов²⁰ и ПХБ²¹. Существует обширная торговля бывшими в употреблении импортными шинами, которые отправляются на пиролиз (сжигание пластика) на открытом воздухе, что не соответствует экологическим нормам²². В докладе ЕРА за 1997 год указывается, что выбросы от сжигания шин включают диоксины, оксиды серы и ряд металлов, включая ртуть и мышьяк²².

Топливо из отходов (ТО), также известное как технологическое топливо, альтернативное топливо, твердое регенерированное топливо и под другими названиями²³, является более свежим и креативным способом, который промышленность применяет, чтобы скрыть торговлю пластиковыми отходами. ТО иногда указывают под кодом HS 38251000 (коммунальные отходы)²⁴, который часто включает большую часть пластиковых отходов. Тем не менее, ТО не считается пластиковыми отходами, и в Австралии пластмассы стали указывать как ТО, чтобы обойти запрет страны на экспорт необработанных пластиковых отходов²⁵. Выбросы предприятий, сжигающих ТО, содержат диоксины и фураны - высокотоксичные химические вещества, образующиеся при сжигании пластика и других материалов, изготовленных с применением хлора^{25, 26}.

Торговля пластиковыми отходами наносит ущерб обращению с отходами в принимающих странах

Страны, получающие пластиковые отходы, подвергаются разнообразным негативным воздействиям. Из-за содержащихся в пластмассах токсичных химических веществ эти отходы могут влиять на здоровье человека и окружающую среду в местных сообществах, где отходы сбрасываются. Например, в 2022 году исследование бумажных тюков, экспортируемых в Индию, показало, что загрязнение пластиком имело серьезные последствия для здоровья человека и окружающей среды¹⁴. Точно так же в 2019 году в ходе исследования в Индонезии были собраны яйца с мест, где импортированные пластиковые отходы сбрасываются, сжигаются в качестве топлива или сжигаются для уменьшения объема. Яйца были проанализированы на наличие токсичных химических веществ и результаты показали, что они содержат очень опасные химические вещества, в том числе химические вещества, запрещенные на международном уровне, такие как полихлорированные бифенилы (ПХБ), короткоцепочечные хлоралканы (КЦХА), полибромированные дифениловые эфиры (ПБДЭ) и перфтороктансульфонат (ПФОС)⁸.

Кроме того, импортируемые отходы влияют на возможности вторичной переработки и вытесняют внутренние мощности по сбору, сортировке и переработке. Основные получатели пластиковых отходов часто импортируют большие объемы пластмасс, превышающие их возможности для обращения с отходами²⁷. Это означает, что ни с отходами, образующимися внутри страны, ни с импортируемыми отходами нельзя обращаться экологически безопасным образом, а это приводит к тому, что большие объемы отходов в конечном итоге выбрасываются, остаются на свалках или сжигаются^{27, 28}. Например, Турция ежегодно производит 32 миллиона тонн бытовых отходов (ТБО), что делает ее одной из четырех крупнейших стран в Европе по объему ТБО. Доля пластиковых отходов в составе ТБО колеблется в пределах 10-15% (от 3,2 до 4,8 млн тонн). В то же время уровень сбора пластиковых отходов в Турции составляет от 10 до 20%²⁹. Без этого импорта у Турции было бы вдвое больше возможностей для переработки пластиковых отходов, образующихся внутри страны²⁹.





Тенденции торговли отходами

Исторически так сложилось, что страны с высоким уровнем доходов производят и потребляют больше всего пластика и неудивительно, что они также являются и странами, которые экспортируют больше всего пластиковых отходов. Если посмотреть на совокупный экспорт в период с 1998 по 2016 год по коду HS 3915, то 87% пластиковых отходов экспортировали из стран с высоким уровнем доходов³⁰. До введения запрета на импорт Китай был основным импортером отходов по коду HS 3915 и импортировал примерно 45% мировых отходов, которые вывозились в этой категории³⁰. После запрета этот экспорт был перенаправлен в другие страны, такие как Индонезия, Вьетнам, Малайзия, Филиппины и Турция³¹.

Между тем, производство пластмасс продолжает расти и по оценкам, к 2050 году во всем мире будет произведено 26 миллиардов тонн пластиковых отходов³². С таким уровнем образования отходов невозможно справиться устойчивым образом и прогнозы показывают, что, несмотря на национальные запреты в некоторых странах и на поправки к Базельской конвенции, неравный обмен пластиковыми отходами между странами с высоким уровнем доходов и странами с низким уровнем доходов будет продолжаться³¹. Фактические данные показали, что общий объем мировой торговли отходами увеличивается¹⁷. В период с 2004 по 2021 год экспорт отходов из ЕС в страны, не входящие в ЕС (в основном, в Турцию, Индию и Египет) увеличился на 77%³³.

Выводы и рекомендации

Точные объемы торговли пластиковыми отходами подсчитать невозможно из-за отсутствия прозрачности в данных о торговле отходами. Эти цифры не приспособлены для отслеживания конкретных категорий материалов. Таким образом, скрытые цифры, вероятно, будут высокими, а текущие оценки охватывают лишь небольшую часть продаваемых пластиковых отходов.

Нынешний высокий объем производства пластмасс не позволяет ни одной стране обращаться с огромным объемом образующихся отходов. Тем не менее, тенденции последних десятилетий показывают, что количество пластиковых отходов увеличивается, торговля отходами растет, а торговля пластиковыми отходами из категорий, которые включают пластмассы, содержащие очень токсичные химические вещества (такие как электротехнические и электронные отходы) увеличивается. Чтобы разработать устойчивые методы обращения с отходами в будущем, необходимо сократить производство пластмасс, а пластмассы следует использовать только тогда, когда они существенно необходимы для функционирования общества.

В идеале новые нормативно-правовые положения должны регулировать рынки, чтобы требовать более простых продуктов, содержащих мало полимеров и меньше (нетоксичных) химических веществ, с требованиями отчетности и прозрачности на протяжении всего жизненного цикла пластмасс. Крайне важно, чтобы производимые пластмассы не содержали токсичных химических веществ, поскольку эти химические вещества транспортируются вместе с пластмассами и пластиковыми отходами по всему миру, где они препятствуют переработке, наносят вред здоровью работников и загрязняют пищевые цепи. Производители пластмасс должны нести ответственность за вред, наносимый окружающей среде и здоровью человека пластмассами на протяжении всего их жизненного цикла, в том числе в виде отходов.

И наконец, страны, которые являются крупными производителями пластиковых отходов, должны взять на себя ответственность за свои собственные пластиковые отходы и прекратить экспорт всех пластиковых отходов (и продуктов, полученных из отходов, таких как топливо из отходов) в другие страны, а особенно в страны, которые не имеют возможности обращаться со своими собственными пластиковыми отходами экологически безопасным образом.

Литература

1. Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. World Bank Publications.
2. Barrowclough, D., Deere-Birkbeck, C., & Christen, J. (2020). Global trade in plastics: insights from the first life-cycle trade database. UN.
3. Wiesinger, H., Wang, Z., & Hellweg, S. (2021). Deep dive into plastic monomers, additives, and processing aids. *Environmental science & technology*, 55(13), 9339-9351.
4. Persson, L., Carney Almroth, B. M., Collins, C. D., Cornell, S., de Wit, C. A., Diamond, M. L., Fantke, P., Hassellöv, M., MacLeod, M., Ryberg, M.W., Søgaard Jørgensen, P., Villarubia-Gomez, P., Wang, Z., & Hauschild, M. Z. (2022). Outside the safe operating space of the planetary boundary for novel entities. *Environmental science & technology*, 56(3), 1510-1521.
5. Su, L., Xiong, X., Zhang, Y., Wu, C., Xu, X., Sun, C., & Shi, H. (2022). Global transportation of plastics and microplastics: a critical review of pathways and influences. *Science of The Total Environment*, 154884.
6. Yamashita, R., Tanaka, K., Yeo, B. G., Takada, H., van Franeker, J. A., Dalton, M., & Dale, E. (2019). Hazardous chemicals in plastics in marine environments: international pellet watch. Hazardous chemicals associated with plastics in the marine environment, 163-183.
7. Tanaka, K., Watanuki, Y., Takada, H., Ishizuka, M., Yamashita, R., Kazama, M., ... & Nakayama, S. M. (2020). In vivo accumulation of plastic-derived chemicals into seabird tissues. *Current Biology*, 30(4), 723-728.
8. Petriik, J., Ismawati, Y., DiGangi, J., Arisandi, P., Bell, L., & Beeler, B. (2019). Plastic waste poisons Indonesia's food chain. IPEN
9. Petriik, J., Bell, L., Beeler, B., Møller, M., Jopkova, M., Arisandi, P., Brabcova, K., Carcamo, M., Chávez Arce, S.C., Dizon, T., Ismawati Drwiega, Y., Kuepouo, G., Mng'anya, S., Ochieng Ochola, G. & Skalsky, M. (2021). Plastic waste disposal leads to contamination of the food chain. IPEN
10. Forti, V., Peter Baldé, C., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). Quantities, flows, and the circular economy potential. *The Global E-waste Monitor 2020*, 1, 1-120.
11. EEA (2020) Plastic in Textiles: towards a circular economy for synthetic textiles.
12. Cobbing, M., Daaji, S., Kopp, M., & Wohlgemuth, V. (2022). Poisoned Gifts From donations to the dumpsite: textiles waste disguised as second-hand clothes exported to East Africa.
13. Rovira, J., & Domingo, J. L. (2019). Human health risks due to exposure to inorganic and organic chemicals from textiles: A review. *Environmental Research*, 168, 62-69.
14. Ha, K.O. (2022) Amazon Packages Burn in India, Final Stop in Broken Recycling System. Bloomberg.
15. Paben, J. (2022) Editor's perspective: First look at a retooled paper mill. *Resource recycling*.
16. Industrial Fasteners and Components. *Plastics in Electrical & Electronic Equipment: High Growth Sectors*. 2018; Available from: <http://www.fastenercomponents.com/news/plastics-in-electrical-electronic-equipment-high-growth-sectors/>.
17. Barrie, J., Schröder, P., Schneider-Petsinger, M., King, R., & Benton, T. (2022). The role of international trade in realizing an inclusive circular economy. Chatham house.
18. Ma, Y., Stubbings, W. A., Cline-Cole, R., & Harrad, S. (2021). Human exposure to halogenated and organophosphate flame retardants through informal e-waste handling activities-A critical review. *Environmental Pollution*, 268, 115727.
19. Abbas-Abadi, M. S., Kusenber, M., Shirazi, H. M., Goshayeshi, B., & Van Geem, K. M. (2022). Towards full recyclability of end-of-life tires: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 134036.
20. Braithwaite, C. (2021). End of Life Tyre Rubber: Assessment of Waste Framework Directive End-of-Waste Criteria. 2021, European recycling industries' confederation european tyre and rubber manufacturers association.
21. Lönnermark, A., & Blomqvist, P. (2005). Emissions from tyre fires.SP Swedish National Testing and Research Institute.
22. JohnGeddie, S.V. & Brock, J. (2019). Trading tires: how the west fuels a waste crisis in Asia. Reuters.
23. Bell, L. & Takada, H. (2021) Plastic Waste Management Hazards. Waste-to-energy, chemical recycling, and plastic fuels. 2021, IPEN.
24. Geminor UK Ltd. (2020) Notification document for transboundary movements/shipments of waste – GB01-EA Download at <https://bit.ly/3ZAnUUS>
25. Bremmer, J. (2022). Australian Refuse Derived Fuel: Fuel Product of Plastic Wste Export in Disguise? National Toxics Network/IPEN.
26. Shah (2013). Understanding Refuse Derived Fuel. Global Alliance for Incinerator Alternatives.
27. EIA (2021) The Truth Behind Trash - The scale and impact of the international trade in plastic waste.
28. Winterstetter, A., Veiga, J. M., Sholokhova, A., & Šubelj, G. Country-specific assessment of mismanaged plastic packaging waste as a main contributor to marine litter in Europe. *Frontiers in Sustainability*, 3, 166.
29. Gündoğdu, S., & Walker, T. R. (2021). Why Turkey should not import plastic waste pollution from developed countries?. *Marine Pollution Bulletin*, 171, 112772.
30. Brooks, A. L., Wang, S., & Jambeck, J. R. (2018). The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade. *Science advances*, 4(6), eaat0131.
31. Zhao, C., Qi, X., Wang, J., Du, F., & Shi, X. (2022). Predicting possible new links to future global plastic waste trade networks. *Sustainability*, 14(8), 4692.
32. Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science advances*, 3(7), e1700782.
33. Eurostat. (2022). What are the main destinations of EU export of waste. Available from: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220525-1>.

Приложение

Исходные данные

Таблица 1 Расчетные объемы (тонн) пластиковых отходов различных категорий по кодам ГС, которые экспортировали в 2021 г. в страны, не входящие в ОЭСР.

Категория	Япония	ЕС	США	Великобритания
Код HS 47079000 нижняя оценка (расчетное загрязнение пластиком 5%)	3 667	35 034	112 497	58 363
Код HS 47079000 верхняя оценка (расчетное загрязнение пластиком 30%)	22 002	210 205	674 981	350 178
Код HS 6309 нижняя оценка (расчетное загрязнение пластиком 24%)	45 923	295 574	123 757	65 911
Код HS 6309 верхняя оценка (расчетное загрязнение пластиком 28%)	53 577	344 836	144 383	76 896
Код HS 5505	10 543	8 647	3 270	317
Код HS 3915	560 730	485 791	259 693	24 793

ФОТОГРАФИИ

Стр. 3

Источник: Rob Barnes/Grid Arendal <https://www.grida.no/resources/13109>.

Стр. 4

Источник: Donkey Sanctuary CC 2.0 drupal.thedonkeysanctuary.org.uk/node/1284

Стр. 8

Источник: MassDEP/CC 2.0 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MassDEP_misc_slides006_\(50164051431\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MassDEP_misc_slides006_(50164051431).jpg)

Стр 9

Источник: Curtis Palmer CC2.0 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electronic_waste.jpg



Во имя будущего без токсичных веществ

www.ipen.org