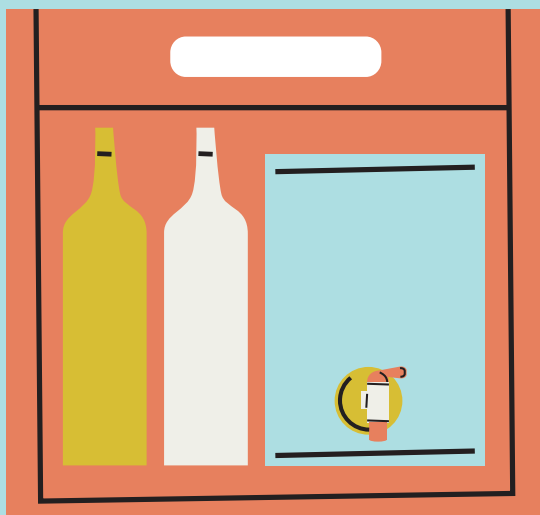
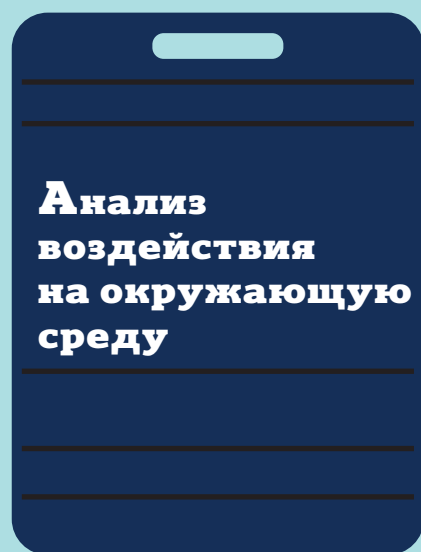




# МНОГОРАЗОВАЯ УПАКОВКА ПРОТИВ ОДНОРАЗОВОЙ



# АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Поскольку население Земли выросло, а общество стало более динамичным, возрос спрос, следовательно, и производство более оптимальных, простых в использовании и удобных продуктов. Этот спрос в сочетании с глобализацией и либерализацией торговли привел к формированию моделей потребления, которые негативно сказываются на способности планеты восстанавливать свои ресурсы<sup>1</sup>. В Европе одна только упаковка составляет 36% твердых бытовых отходов. В то время как отдельные страны пытаются решить проблему управления отходами, а ресурсы продолжают истощаться быстрее, чем они могут быть восстановлены, мировая экономика теряет около 80-120 миллиардов долларов на упаковке, которую можно было бы использовать повторно или переработать<sup>2</sup>.

В настоящее время большинство систем управления отходами отдают приоритет переработке как основному методу сокращения количества отходов, отправляемых на утилизацию. С точки зрения стратегий экономики замкнутого цикла такой подход следует рассматривать как один из последних вариантов обращения, после того, как будет установлено, что продукт (или его части) больше не могут быть повторно использованы, приспособлены под другие цели, переработаны или повторно помещены в производственную линию. Более того, материалы не перерабатываются с достаточно высокой скоростью, чтобы обеспечить устойчивое управление нашими отходами. **Повторное использование позволяет избежать необходимость добычи ресурсов и снизить потребление энергии по сравнению с производством новых продуктов и переработкой.** Кроме того, это может стимулировать переход к более осознанному потреблению и изменить наше отношение к продуктам.



Настоящий отчет направлен на понимание преимуществ повторного использования путем оценки многоуровневого воздействия на окружающую среду как одноразовых, так и многоразовых видов упаковки с помощью глубокого сравнительного анализа 32 исследований в области оценки жизненного цикла (далее – «ОЖЦ»). Эта техническая работа позволяет более четко понять условия, при которых многоразовая упаковка является самым экологичным выбором.

# ОГРАНИЧЕНИЯ

Важно признать ограничения исследований ОЖЦ при оценке экологической эффективности продукта или системы. Исследования ОЖЦ зависят от большого количества предположений и сценариев, касающихся конкретных параметров процесса, таких как конструкция продукта, процессы транспортировки, виды материалов, этап использования продукта и система, в которую он интегрирован. Кроме того, они обычно не учитывают последствия выброса отходов и не указывают количество образующихся отходов, что является решающим фактором, который необходимо принимать во внимание при оценке отходов упаковки. Ограничения ОЖЦ более подробно объясняются в отчете (разделы 5.5 и 6).

# РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящем отчете были проанализированы результаты 32 исследований ОЖЦ, в которых проведено сравнение влияния альтернатив одноразовой и многоразовой упаковки, в том числе упаковки для напитков, ведер, диспенсеров для насыпных/разливных продуктов, сумок, ящиков, стаканов, бочек, пищевых контейнеров, банок, кег и транспортной упаковки, см. Рисунок 1.

## Количество публикаций по каждому виду упаковки

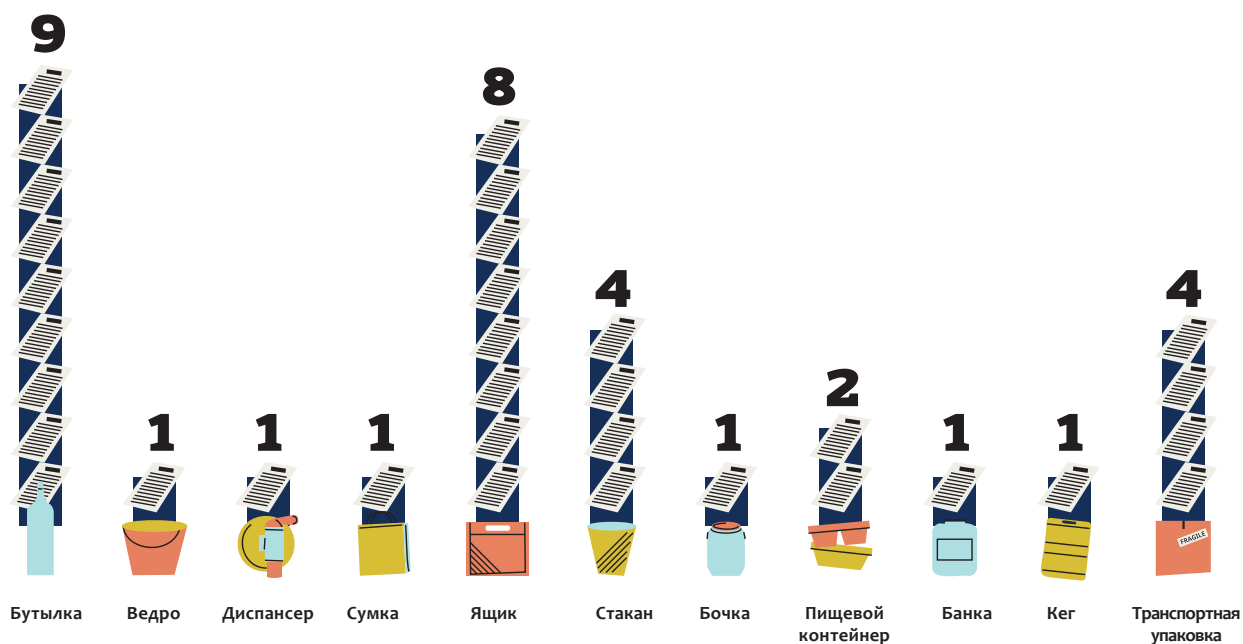


Рисунок 1: Отобранные статьи по видам проанализированной упаковки.

<sup>1</sup> В тоннах, на основании статистики Евростата: [ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env\\_waspac/default/table](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waspac/default/table)

<sup>2</sup> Всемирный экономический форум, «Новая экономика пластика: Переосмысление будущего пластика»  
Всемирн. экон. форум, том. 1, январь, с. 1–36, 2016

72% из 32 проанализированных ОЖЦ представили **положительные результаты влияния многоразовой упаковки на окружающую среду** по сравнению с одноразовой упаковкой.

В отношении воздействия на окружающую среду было обнаружено, что **четыре ключевых параметра оказывают существенное влияние на успешность многоразовой упаковки: транспортировка, производство, количество циклов и окончание срока службы.** Однако важно признать, что упаковка, как и любой другой продукт, должна быть оценена как часть системы, которая выходит за пределы самого продукта. Кроме того, в зависимости от вида упаковки (бутылки, стаканы, ящики, пищевые контейнеры и т.д.) и материала (пластик, стекло, картон и др.) эти параметры могут иметь более или менее важное значение для определения экологической эффективности упаковок.

Четыре параметра, которые оказывают наибольшее влияние на эффективность систем многоразового использования, более подробно описаны ниже:



Рисунок2: Процент проанализированных исследований, которые показали положительные результаты, отрицательные результаты и/или сочетание того и другого в отношении благоприятного воздействия на окружающую среду.



В большинстве случаев, даже в случае **многоразовой упаковки, наибольшее влияние оказывает этап производства упаковки.** Это понятно, учитывая, что многоразовая упаковка обычно более высокого качества, чтобы выдерживать суровые условия многократного использования на протяжении всего срока службы. Тем не менее, **для большинства многоразовой упаковки производственные выбросы становятся менее актуальными, поскольку общее воздействие на окружающую среду распределяется на количество циклов, чтобы получить выбросы на функциональную единицу.**



Расстояния, вес, объем и вид транспорта. **Большинство исследований выявили, что этап использования продукта имеет наибольшее влияние в течение жизненного цикла из-за выбросов при транспортировке.** На степень воздействия этапа транспортировки влияют три взаимосвязанные переменные: дальность транспортировки и обратный транзит, вес и объем упаковки, а также вид транспорта.

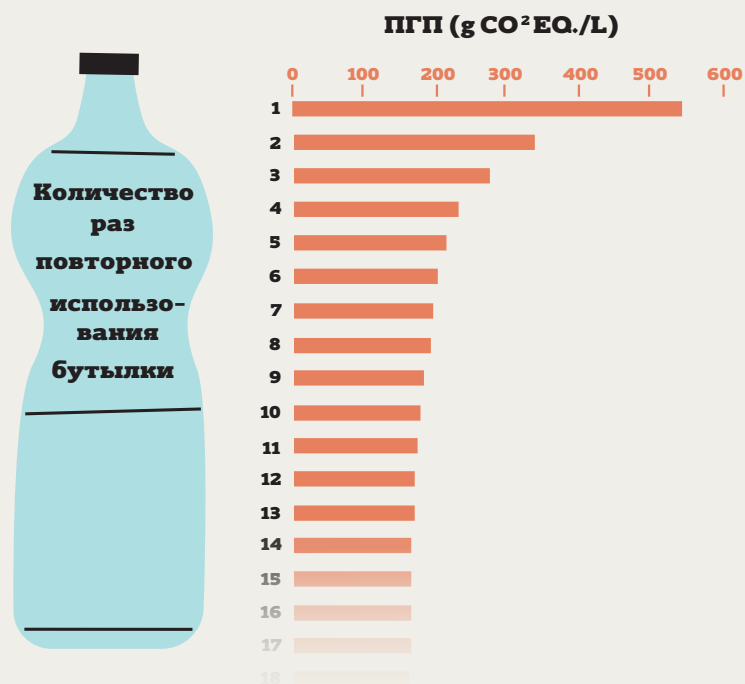
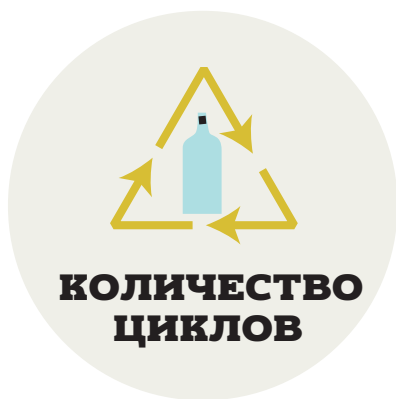


Рисунок 3: Количество раз использования стеклянной бутылки и снижение потенциала глобального потепления (г CO<sup>2</sup>-экв./л)



В нескольких исследованиях ОЖЦ отмечается резкое снижение воздействия в течение первых циклов, которое затем постепенно выходит на плато. Это можно объяснить тем, что **воздействие производства многоразовой упаковки распределено по всему жизненному циклу**, тогда как воздействие, связанное с транспортировкой и очисткой (при необходимости), присутствует в каждом цикле.



**Окончание срока службы, доля переработанного материала и учет выбросов.** В исследованиях ОЖЦ описаны различные сценарии окончания срока службы. Наиболее распространенными из них, которые должны быть включены в рамки исследований ОЖЦ, являются переработка, сжигание и захоронение на полигоне. Переработка, как правило, является наиболее предпочтительным вариантом с точки зрения воздействия на окружающую среду: упаковка, содержащая переработанные материалы, будет связана с меньшими производственными выбросами по сравнению с упаковкой, изготовленной с использованием только первичного материала, поскольку ресурсозатраты и выбросы, связанные с добычей, при производстве новой упаковки будут ниже. То, каким образом в системе учитываются выбросы, которых удалось избежать в процессе переработки, также может повлиять на результаты исследований ОЖЦ.

## Взаимодействие ключевых параметров:

# ФОРМА И МАТЕРИАЛ УПАКОВКИ

Поскольку большинство исследований ОЖЦ выделили транспортировку как на наиболее важный этап жизненного цикла многоразовой упаковки, был проведен анализ с целью определить зависимость уровня выбросов CO<sub>2</sub> от дальности транспортировки. В этом анализе учитывались два вида упаковки, которые чаще всего оценивались в ходе выбранных исследований: транспортная упаковка и ящики.

## ТРАНСПОРТНАЯ УПАКОВКА

В целом, исследования подтверждают, что многоразовая упаковка для транспортировки оказывает меньшее воздействие на окружающую среду, чем одноразовая. Тем не менее, результаты во многом зависели от того, какие именно одноразовые и многоразовые упаковочные материалы сравнивались (например, стекло, пластик, алюминиевые банки и т.д.). На рисунке 4 представлено, как различные упаковочные материалы могут повлиять на результаты в отношении выбросов для одноразовой и многоразовой транспортной упаковки.

## ВЫБРОСЫ CO<sub>2</sub>:

Одноразовая ПНД-бутылка  
по сравнению с  
многоразовой



## ВЫБРОСЫ CO<sup>2</sup>:

### Одноразовая стеклянная бутылка против многоразовой



Рисунок 4: Проценты, представленные на рисунке, основаны на средних результатах исследований ОЖЦ, проанализированных в отчете, которые отражают зависимость уровня выбросов CO<sup>2</sup> от дальности транспортировки за один полный жизненный цикл многоразовой стеклянной бутылки и многоразовой бутылки из ПНД по сравнению с другими видами одноразовой упаковки.



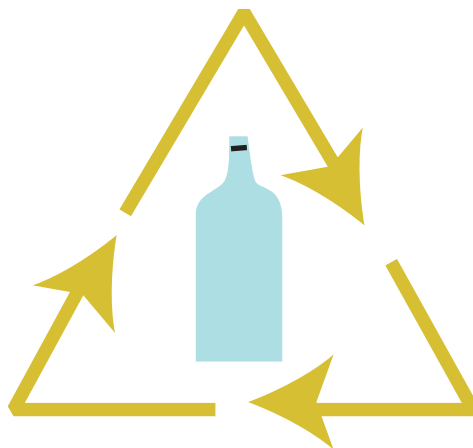
## МНОГОРАЗОВАЯ СТЕКЛЯННАЯ БУТЫЛКА ПРОТИВ ОДНОРАЗОВОЙ СТЕКЛЯННОЙ БУТЫЛКИ

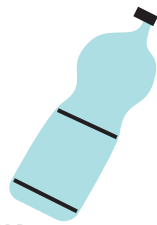
Сравнение многоразовых стеклянных бутылок с одноразовыми стеклянными бутылками показало наиболее значительное снижение выбросов CO<sub>2</sub> от всей исследуемой упаковки. Фактически, одноразовое стекло имеет самый высокий уровень общего воздействия по сравнению с любыми другими упаковочными материалами (например, ПЭТ, алюминий и картонная упаковка для напитков). Это связано с этапом производства стекла, который требует чрезвычайно высоких энергетических затрат. В действительности, **40% выбросов, связанных с производством стекла, сокращаются уже после второго или третьего раза повторного использования бутылки.** Это подчеркивает важность систем залоговой стоимости тары, которые облегчают сбор и наполнение стеклянных бутылок.

Были проанализированы одноразовые стеклянные бутылки двух видов (стандартные и облегченные) и двух объемов (750 мл и 1 л). Результаты показали, что **когда многоразовые стеклянные бутылки использовались повторно не менее 5 раз, общие выбросы CO<sub>2</sub>, производимые в течение жизненного цикла продукта, были сокращены более чем на треть по сравнению с одноразовыми стеклянными бутылками.** Важно подчеркнуть, что авторам не удалось найти данные о максимальном количестве циклов. Предположение о 5 циклах повторного использования является заниженным (в частности, по сравнению с частотой использования пивных бутылок, которые могут пройти 25-30 циклов), поэтому степень сокращения выбросов, с большой долей вероятности, недооценена. **Поскольку увеличение количества циклов приводит к уменьшению воздействия на окружающую среду, то количество выбросов при увеличении количества циклов также значительно сократится (при этом уменьшение количества циклов будет иметь противоположный эффект).**

### **МНОГОРАЗОВАЯ БУТЫЛКА ИЗ СТЕКЛА ПО СРАВНЕНИЮ С ОДНОРАЗОВОЙ ПЭТ-БУТЫЛКОЙ, АЛЮМИНИЕВОЙ БАНКОЙ, КАРТОННОЙ УПАКОВКОЙ ИЛИ УПАКОВКОЙ ТИПА «ПАКЕТ В КОРОБКЕ»**

Рассмотренные исследования ОЖЦ показали, что **многоразовые стеклянные бутылки связаны с меньшим уровнем выбросов, чем одноразовые бутылки из стекла, полиэтилентерефталата (ПЭТ) или алюминиевые банки,** когда они используются повторно в течение определенного количества циклов (которое зависит от материала). Если же сравнить одноразовые картонные коробки или контейнеры типа «пакет в коробке» с многоразовой упаковкой, то последняя связана с меньшим уровнем выбросов при условии значительного сокращения дальности транспортировки (в данном случае до расстояния <100 км). Результаты более подробно описаны далее.





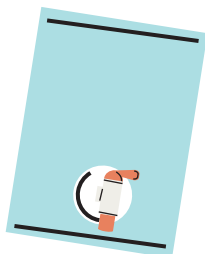
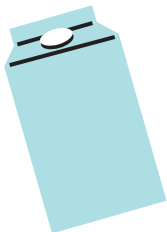
### МНОГОРАЗОВАЯ СТЕКЛЯННАЯ БУТЫЛКА ПРОТИВ ОДНОРАЗОВОЙ ПЭТ-БУТЫЛКИ

Сравнение многоразовых стеклянных бутылок и одноразовых ПЭТ-бутылок продемонстрировало значительное снижение выбросов CO<sub>2</sub> во всех примерах, и это указывает на то, что многоразовое стекло является лучшим вариантом. Анализ с точки зрения количества циклов показывает, что после трех циклов многоразовая стеклянная бутылка становится экологически более предпочтительной по сравнению с одноразовой ПЭТ-бутылкой объемом 0,5 л. То же самое происходит с бутылкой объемом 2 л после 25 циклов. Эти показатели вполне достижимы, поскольку количество циклов многоразового использования стеклянных бутылок в среднем составляет 25–30.



### МНОГОРАЗОВАЯ СТЕКЛЯННАЯ БУТЫЛКА ПРОТИВ ОДНОРАЗОВОЙ АЛЮМИНИЕВОЙ БАНКИ

Исследование показывает, что после **трех циклов использования многоразовой стеклянной бутылки количество связанных с ней выбросов CO<sub>2</sub> снижается по сравнению с этими показателями для одноразовой алюминиевой банки.**



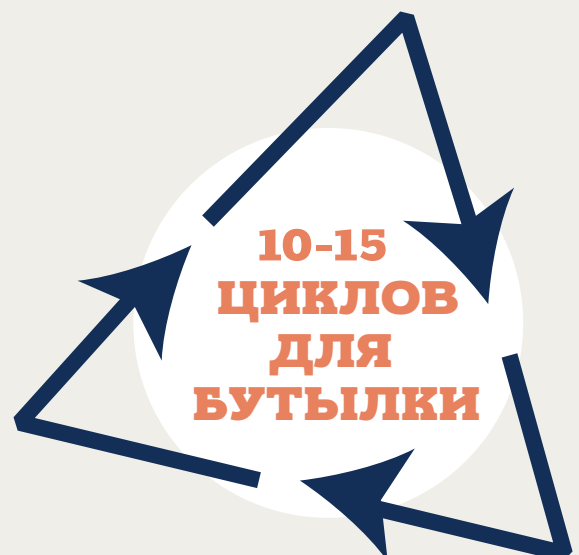
### МНОГОРАЗОВАЯ СТЕКЛЯННАЯ БУТЫЛКА ПРОТИВ ОДНОРАЗОВОЙ КАРТОННОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ НАПИТКОВ И УПАКОВКОЙ ТИПА «ПАКЕТ В КОРОБКЕ»

Исследование, сравнивающее одноразовые картонные упаковки для напитков и упаковки типа «пакет в коробке» с многоразовыми стеклянными бутылками, показало увеличение выбросов CO<sub>2</sub> для многоразовых стеклянных бутылок, за исключением случаев, когда расстояние транспортировки составляло менее 100 км. Несмотря на то, что это исследование не показало, что многоразовая упаковка является лучшим вариантом, оно **подтвердило результаты большинства других исследований, которые представляют дальность транспортировки как ключевую переменную, влияющую на относительную экологическую эффективность системы многоразового использования и подчеркивают актуальность продуктов местного производства.**



### МНОГОРАЗОВАЯ СТЕКЛЯННАЯ БУТЫЛКА ПРОТИВ ОДНОРАЗОВОЙ ПНД-БУТЫЛКИ

Воздействие на окружающую среду одноразового полиэтилентерефталата (ПЭТ), полиэтилена высокой плотности (он же полиэтилен низкого давления, или ПНД) и многоразового ПНД для кондиционеров для белья, средств для стирки и мытья рук было проанализировано путем включения различных видов материалов для одноразовых бутылок: первичный материал, переработанные ПЭТ и ПНД, а также различных объемов многоразовых ПНД-бутылок: 1 и 3 л. **Наибольшее сокращение выбросов CO<sub>2</sub> происходит после того, как многоразовая бутылка пройдет от 2 до 10 циклов. В целом, для всех многоразовых бутылок рекомендуется от 10 до 15 циклов, поскольку были проанализированы другие категории воздействия, и это служит стимулом для непрерывного повторного использования бутылок как можно дольше.**



# ЯЩИКИ

В целом, исследования показывают, что многоразовые ящики оказывают меньшее воздействие на окружающую среду, чем одноразовые.

## ВЫБРОСЫ CO<sup>2</sup>:

### Одноразовые пластиковые ящики против многоразовых

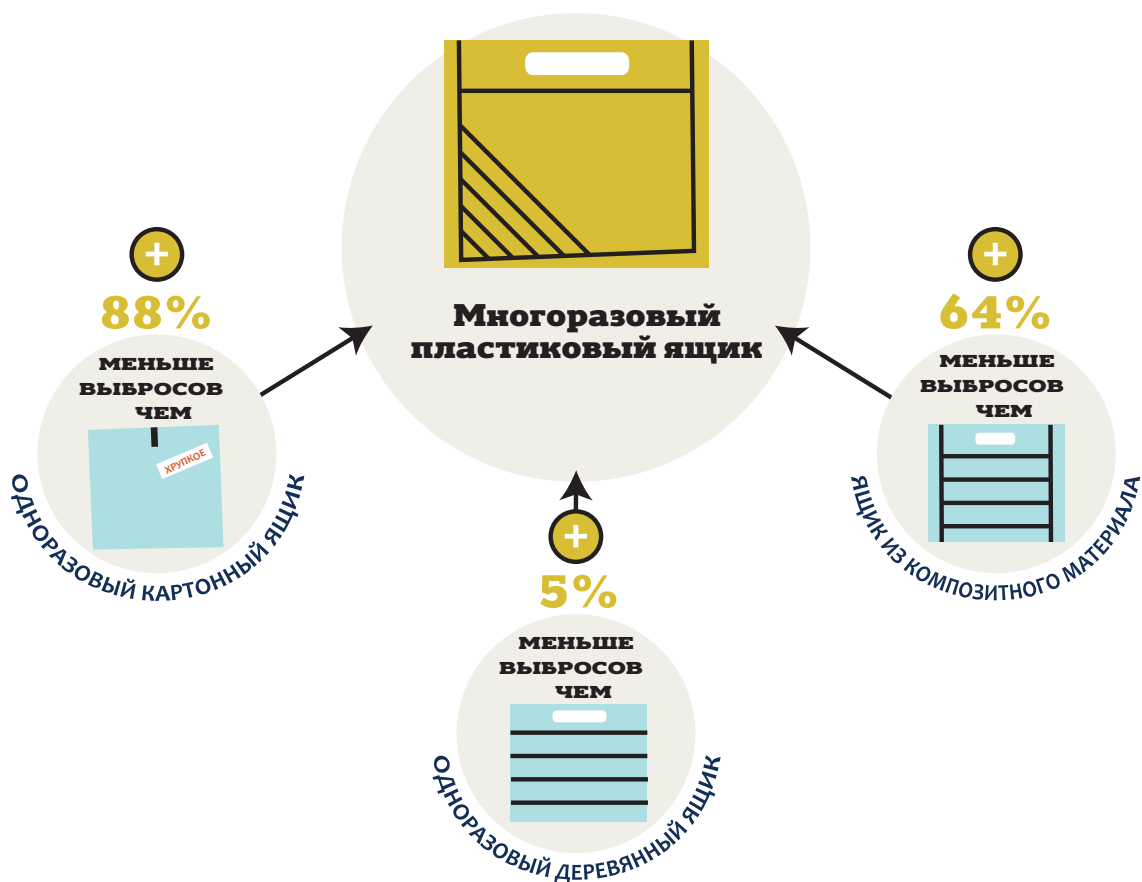


Рисунок 5: Проценты, представленные на рисунке, основаны на средних результатах исследований ОЖЦ, проанализированных в отчете, которые отражают зависимость уровня выбросов CO<sup>2</sup> от дальности обратного транзита и дополнительных поставок за один полный жизненный цикл многоразового пластикового ящика по сравнению с другими видами одноразовой упаковки

Взаимосвязь между весом, дальностью перевозки и видом транспорта определяет общий объем выбросов CO<sup>2</sup>. Например, использование меньших по размеру и более легких грузовиков могло бы еще больше снизить воздействие транспорта на систему многоразового использования.

Стоит отметить, что разница в выбросах CO<sup>2</sup> для одноразовых деревянных ящиков и многоразовых ящиков не столь значительна, как разница в выбросах для многоразовых ящиков по сравнению с одноразовыми картонными коробками. Для этого существует две причины: 1) выбросы CO<sup>2</sup> при производстве одноразовых деревянных ящиков ниже (менее энергоемкое), чем при производстве одноразовых картонных коробок; и 2) деревянные ящики имеют больший воплощенный углеродный след в конце срока службы, чем картонные коробки.

# ТОЧКИ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ

Точки безубыточности относятся к количеству циклов, которые должна пройти многоразовая упаковка, чтобы оказать сопоставимое или меньшее воздействие на окружающую среду, чем одноразовая упаковка. Поскольку каждый продукт имеет определенный жизненный цикл, который может оказывать различное воздействие на окружающую среду – в том числе в зависимости от используемого материала, содержания переработанных материалов, дальности транспортировок и других факторов – точки безубыточности не имеют четкого определения. Следовательно, их не следует воспринимать как строгое правило, поскольку решающие аспекты могут различаться и влиять на результат.



Точка безубыточности (в значении воздействия на окружающую среду) для многоразового стекла по сравнению с одноразовой упаковкой (такой как стекло, алюминий, ПЭТ, картонная упаковка для напитков) наступает приблизительно после 2-3 раз использования. В зависимости от конкретного случая, для достижения безубыточности требуется как минимум 10 циклов.



Точка безубыточности (в значении воздействия на окружающую среду) для многоразовых пластиковых ящиков по сравнению с одноразовыми ящиками (например, деревянными ящиками, картонными коробками) наступает в среднем после 3-15 раз использования.

Независимо от достижения точки безубыточности, в большинстве случаев авторы рекомендуют использовать многоразовую упаковку как можно дольше, чтобы максимально снизить воздействие на окружающую среду всего жизненного цикла продукта.

## Взаимодействие ключевых параметров:

# КАК СДЕЛАТЬ МНОГОРАЗОВУЮ УПАКОВКУ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНОЙ

Важно понимать взаимодействие между различными этапами жизненного цикла упаковки. В зависимости от того, какой этап жизненного цикла оказывает наибольшее воздействие на окружающую среду (т. е. этап производства, этап использования, и т. д.), можно принять определенные меры для снижения этого воздействия. В тех случаях, когда считается, что самые высокие выбросы наблюдаются на этапе производства, обеспечение того, чтобы упаковка прошла достаточное количество циклов (повторного использования), снизит общее воздействие жизненного цикла упаковки. Кроме того, производственные выбросы также можно компенсировать в конце срока службы, например, путем производства упаковки с более высоким содержанием переработанных материалов и путем

переработки большего количества материала в конце срока службы продукта (более высокий учет переработки). Одним из примеров являются стеклянные бутылки (см. Рисунок 6). Первоначально стеклянные бутылки оказывают большое влияние на производство из-за относительно высоких затрат энергии, однако, если бутылку повторно использовать достаточное количество раз, это воздействие можно значительно снизить. Производство бутылок из переработанного стекла и обеспечение того, чтобы бутылки будут переработаны в конце срока службы, может еще больше снизить общее влияние жизненного цикла продукта.



Рисунок 6: Производство как этап, оказывающий наибольшее воздействие на окружающую среду, и взаимодействие ключевых параметров, которое может сделать многоразовую упаковку экологически более предпочтительной по сравнению с одноразовой.

Когда самые большие выбросы связаны с транспортировкой, как, например, в случае с многоразовыми ящиками (Рис. 7), можно предпринять некоторые меры для их сокращения. Например, использование другого вида транспорта или использование децентрализованной модели логистики (которая сокращает дальность перевозок) может значительно сократить выбросы, связанные с транспортировкой, которые возникают в каждом цикле повторного использования многоразового продукта. Уменьшение веса упаковки или выбор более легкого материала могут еще больше минимизировать эти последствия.

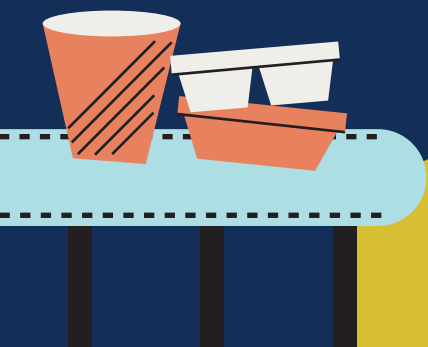


Рисунок 7: Транспортировка как этап, оказывающий наибольшее воздействие на окружающую среду, и взаимодействие ключевых параметров, которое может сделать многоразовую упаковку экологически более предпочтительной по сравнению с одноразовой.

В некоторых случаях, например, когда речь идет о стаканах или пищевых контейнерах, наибольшие уровни выбросов могут быть связаны с этапом очистки/производства, особенно если расстояния транспортировки невелики или когда транспортировка вообще не требуется (например, когда очистка продукта и его распространение среди потребителей происходит в одном и том же месте – в кафе, ресторане или на мероприятии). В таких ситуациях мытье упаковки в посудомоечной машине, а не вручную может помочь сократить потребление воды. Такой же важной мерой может стать обеспечение того, чтобы стакан/контейнер выдержал несколько циклов, чтобы выйти на уровень безубыточности при однократном использовании и снизить релевантность производственных выбросов.



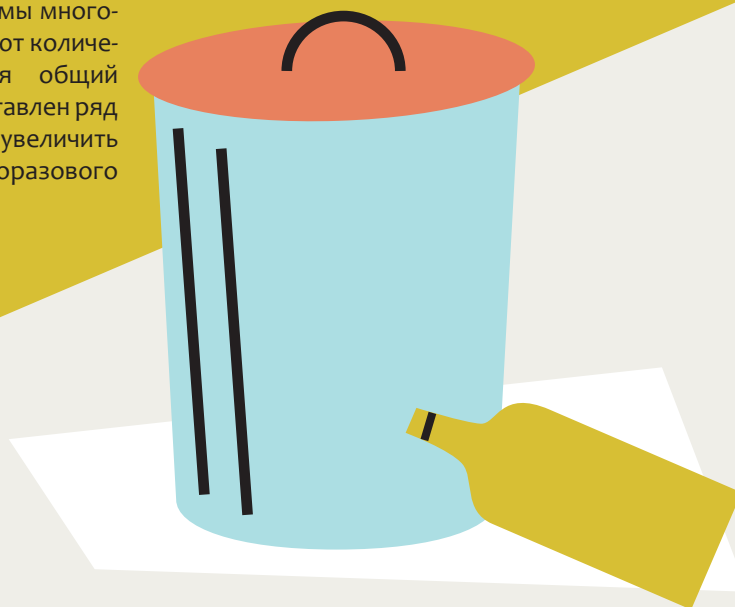
Рисунок 8: Очистка/производство как этап, оказывающий наибольшее воздействие на окружающую среду, и взаимодействие ключевых параметров, которое может сделать многоразовую упаковку экологически более предпочтительной по сравнению с одноразовой.



## ДРУГИЕ ФАКТЫ

Что касается сопоставимых экономических выгод, итоговые результаты не удалось получить из-за отсутствия анализа затрат в рассмотренных исследованиях ОЖЦ. Кроме того, некоторые ключевые проблемы, такие как выбрасывание отходов, истощение ресурсов и цикличность, по большей части отсутствуют в исследованиях ОЖЦ, что выявляет общий недостаток их методологий. Действительно, воздействия, связанные с этими вопросами, в настоящее время недостаточно изучены или полностью игнорируются в исследованиях. Весьма вероятно, что если бы эти воздействия были включены в рамки этих исследований, доказательств в пользу многоразовой упаковки как экологически предпочтительного варианта было бы еще больше. В этом отношении хорошо спроектированные системы многоразового использования, несомненно, снижают количество отходов, одновременно увеличивая общий уровень переработки. В отчете также представлен ряд ключевых мер, которые могут еще больше увеличить эффективность и преимущества систем многоразового

использования, в том числе экономические инструменты (например, схемы залоговой стоимости, системы цен и скидок/ вознаграждений), стандартизация, объединение участников рынка и доступность для потребителей. Наконец, в отчете обсуждается, как новые тренды, такие как онлайн-торговля, а также стандартизация и декарбонизация транспорта и электроэнергии в Европе, тоже могут способствовать долгосрочному успеху систем многоразового использования.



## RELOOP PLATFORM & ZERO WASTE EUROPE

Ноябрь 2020

### АВТОРЫ:

**Patricia Megale Coelho** – Utrecht University

**Blanca Corona** – Utrecht University

**Ernst Worrell** – Utrecht University

### РЕДАКТОР:

**Rossella Recupero** - Zero Waste Europe

### ДИЗАЙН И ВЕРСТКА:

**Noble.Studio**

### СОАВТОРЫ:

**Larissa Copello** – Zero Waste Europe

**Clarissa Morawski** – Reloop Platform

**Joan Marc Simon** – Zero Waste Europe

**Nathan Dufour** – Zero Waste Europe

**Enzo Favoino** – Zero Waste Europe

**Kaisa Karjalainen** – Zero Waste Europe

**Justine Maillot** – Rethink Plastic alliance

**Alba Cabrera** - Rezero

Перевод на русский язык сделан волонтерами Экологического движения «Раздельный Сбор»

[www.rsbor.ru](http://www.rsbor.ru)

[vk.com/rsbor](https://vk.com/rsbor)

[e-mail: rsbor.ru@gmail.com](mailto:rsbor.ru@gmail.com)



