

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО БИОПЛАСТИКАМ



Издание подготовлено в рамках проекта
«Наращивание потенциала для развития
циркулярной экономики в регионах Беларуси»

 **Wuppertal
Institut**


германское
сотрудничество
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT


IBB
Internationales
Bildungs- und
Begegnungswerk

Проект реализован Дортмундским международным образовательным центром (МОЦ) совместно с Вуппертальским институтом климата, окружающей среды и энергетики при поддержке Регионального фонда «Административные реформы в странах Восточного партнерства» по поручению Германского общества международного сотрудничества (GIZ) и Федерального министерства экономического сотрудничества и развития (BMZ).

СОДЕРЖАНИЕ



Введение

Что такое биопластик?

Биоразложение

Компостирование отходов

Группы биопластиков и их свойства

Основные виды маркировки,
которые используются для
обозначения биопластиков

Выводы и рекомендации

Источники информации

ВВЕДЕНИЕ

Полимерное сырье — база для производства упаковки, строительных материалов, широко применяется в автомобилестроении, входит в состав тканей и электронных устройств. Традиционно полимеры делают из нефтепродуктов (нефти и газа), однако в последнее время их научились получать из сырья растительного происхождения. Например, из кукурузы и сахарного тростника, так называемого сырья первого поколения: продовольственных культур с высоким содержанием крахмала и сахаров.

Индустрия биопластиков также исследует возможности непродовольственных культур (сырья второго и третьего поколений), таких как целлюлоза (лигнин). Инновационные технологии могут помочь с использованием того, что раньше просто выбрасывалось или гнило на полях: побочных продуктов сельскохозяйственных культур (соломы, кукурузных остатков или жмыха).

ВИДЫ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ БИОПОЛИМЕРОВ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ СЫРЬЁ – РАСТЕНИЯ,
БОГАТЫЕ УГЛЕВОДАМИ
(НАПРИМЕР, САХАРНАЯ КУКУРУЗА)



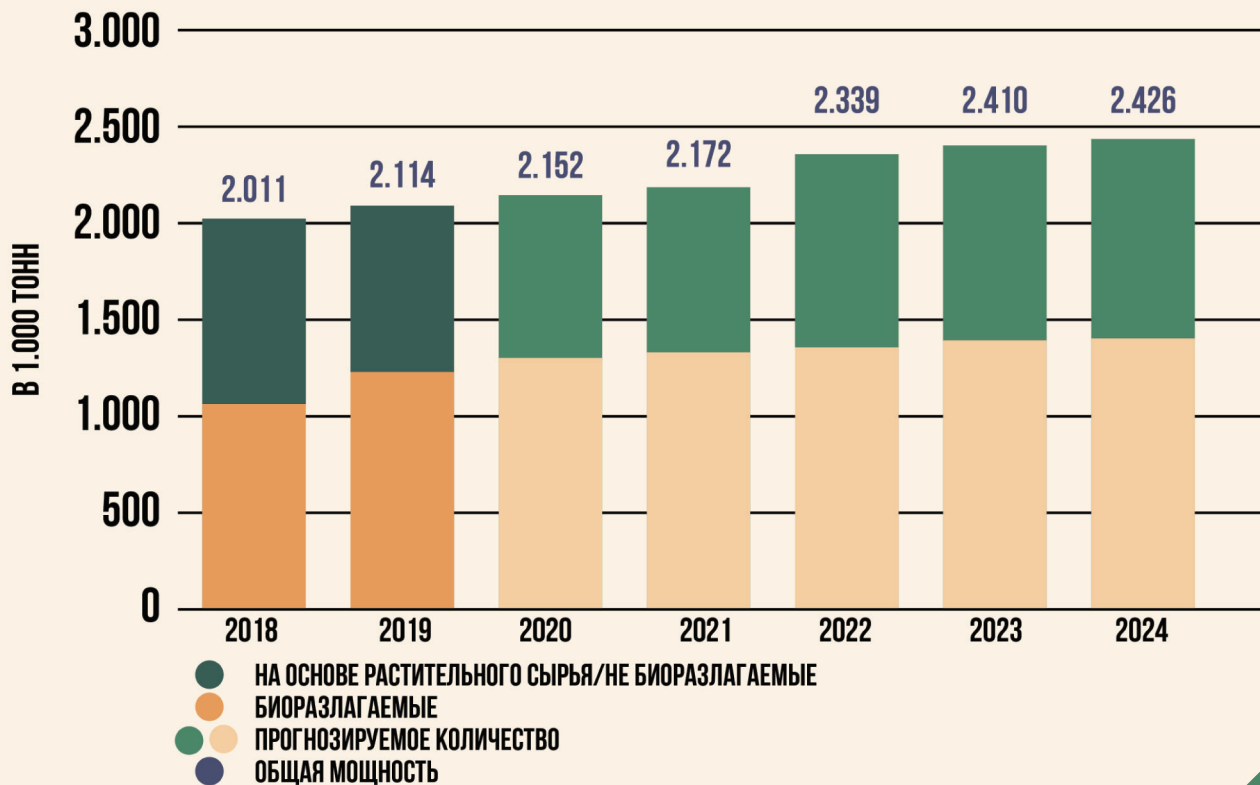
ЦЕЛЛЮЛОЗНОЕ СЫРЬЁ – РАСТЕНИЯ,
НЕ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПИЩУ
ЧЕЛОВЕКОМ И ЖИВОТНЫМИ



ОРГАНИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ (НАПРИМЕР, ЖМЫХ)



МИРОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ БИОПЛАСТИКОВ

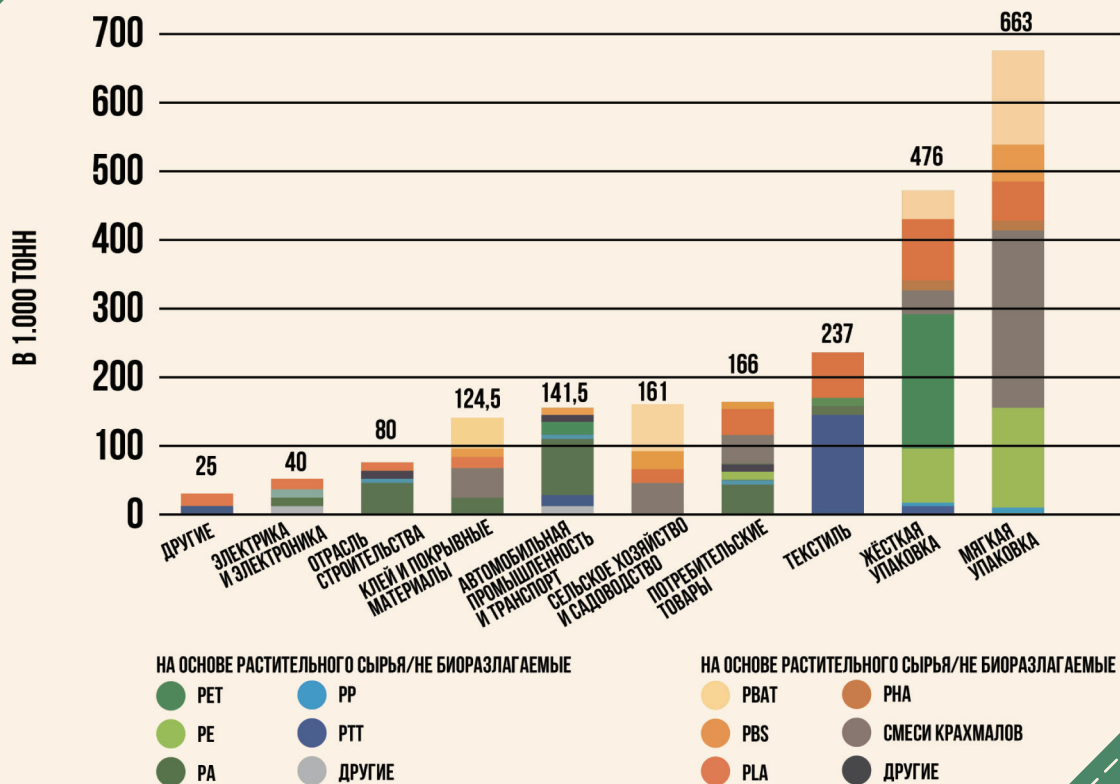


В 2019 году в мире произвели 2,11 млн тонн биопластиков
(<https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/>).

Больше всего биопластиков — в производстве упаковки и медицинского оборудования.



МИРОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ БИОПЛАСТИКОВ (ПО СЕГМЕНТАМ РЫНКА)



Биоразлагаемые и компостируемые пластмассы могут использоваться вместо обычных пластмасс. Но без четкой маркировки, надлежащего сбора и обработки отходов они увеличивают загрязнение окружающей среды пластиком. Обычно альтернативные пластмассы разлагаются только при определенных условиях. Если они попадают в традиционные потоки вторичной переработки пластмасс, то ставят под угрозу качество вторсырья для повторной переработки. Если же превращаются в мусор, то причиняют такой же вред экосистемам, как и обычная пластмасса: на разложение требуются многие десятилетия, особенно в водных экосистемах.



ЧТО ТАКОЕ БИОПЛАСТИК ?

По европейским стандартам¹ биопластик — это полимерный материал, соответствующий одному из пунктов:

**полностью или частично произведен из растительного сырья
(bio-based plastic)**

биоразлагаем (biodegradable)

обладает обоими свойствами

Не всё, что сделано из растительного сырья, получается биоразлагаемым. Также свойствами биоразложения могут обладать и полимеры из нефтепродуктов. Отсутствие четкой общепризнанной формулировки и твердых критериев вносит неразбериху. В результате сформировался устойчивый миф о том, что биопластики — это что-то по умолчанию более экологичное, чем обычные пластики. Но это не так. Экологичность определяется с учётом всего жизненного цикла продукта: от способа добычи сырья до четких методов переработки.

¹ BS EN 13432:2000. Packaging. Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation. Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging

ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

БИОПОЛИМЕРЫ

НАПРИМЕР,
РАСТИТЕЛЬНЫЕ ПОЛИМЕРЫ,
PET, PA, PTT

БИОПОЛИМЕРЫ

НАПРИМЕР, PLA, PHA,
PBS, СМЕСИ КРАХМАЛОВ

НЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ

БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ

ОБЫЧНЫЕ ПОЛИМЕРЫ

НАПРИМЕР, PE, PP, PET

БИОПОЛИМЕРЫ

НАПРИМЕР, PBAT, PCL

ИЗ ИСКОПАЕМОГО СЫРЬЯ



ВАЖНО!

Понятие «основанный на растительном сырье» (bio-based plastic) характеризует сырьё, а «биоразлагаемый» (biodegradable) маркирует метод переработки.

Термин «основанный на растительном сырье» означает, что материал или продукт (полностью или частично) получен из биомассы (растений). Изделие может быть биоразлагаемым, а может перерабатываться как обычный полимер. Такие продукты наделяются разными свойствами, могут включать примеси, состоять из смешанного сырья растительного и нефтехимического происхождения, что делает их переработку практически невозможной.

Именно такой вид «биопластика» чаще всего встречается на белорусском и российском рынке, и составляет до 57% европейского рынка биополимеров. Смешанный материал нельзя компостировать, а для производства требуется как растительное, так и ископаемое сырьё. Следовательно, несмотря на маркировку «bio-based plastic», такая продукция наименее экологична. Важно это запомнить.



БИОРАЗЛОЖЕНИЕ

Это химический процесс, во время которого микроорганизмы перерабатывают биополимер в природные компоненты, превращая его в воду, углекислый газ и компост. Процесс биоразложения зависит от материала, технологии и условий, в которых происходит переработка. Биоразложению поддаются товары или упаковка из растительного и нефтехимического сырья.

Понятия «биоразлагаемый» и «компостируемый» различаются. Компостируемый полимер способен разлагаться при повышенных температурах в почве при определенных условиях (с доступом кислорода или без) и в ограниченных временных масштабах. Такие условия можно соблюсти только методом промышленного компостирования. Так, одноразовая пластиковая тарелка с надписью «биоразлагаемая» требует условий, которые встречаются только в промышленном компостере. На свалке с общим мусором эта тарелка не сможет успешно разложиться, потому что условия полигона не соответствуют необходимым критериям. Она просто пополнит свалку как обычная пластмасса.

КОМПОСТИРОВАНИЕ ОТХОДОВ

это разложение отходов растительного или животного происхождения при помощи микроорганизмов для получения органических удобрений (компоста), материала для изоляции слоёв отходов на полигоне, рекультивации и благоустройства территории.



Согласно стандарту ГОСТ EN 13432-2015, принятому в Беларуси, упаковка, в которой только некоторые составные компоненты подвергаются компостированию, относится к некомпостируемой. Но если компостируемые элементы легко отделить вручную или с помощью простых механических средств во время очистки упаковки, то эти отсоединенные компоненты можно компостировать.

OK- COMPOST
БИОПЛАСТИК



КОМПОСТ



ВМР



ТКО



ПРОСЕИВАНИЕ
И ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ

БАЛАНСИРОВКА СОСТАВА
ПО АЗОТУ, УГЛЕРОДУ

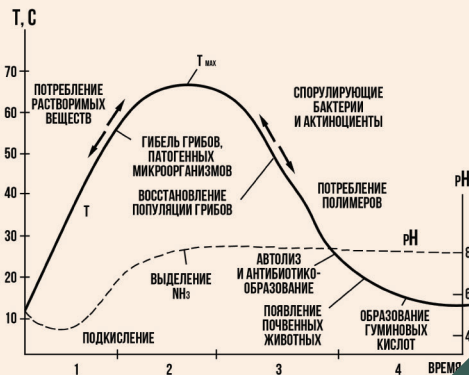


ЗАКЛАДЫВАНИЕ
В БУРТЫ И ВЫДЕРЖКА
ДО ГОТОВНОСТИ



КОМПОСТ

ТАК ПРОИСХОДИТ
ПРОЦЕСС КОМПСТИРОВАНИЯ



ГРУППЫ БИОПЛАСТИКОВ И ИХ СВОЙСТВА

группа 1 КОМПОСТИРУЕМЫЕ

Сделаны только из растительного сырья, биоразлагаемые. Со временем при определённых условиях они разлагаются на природные элементы: биомассу, воду, углекислый газ, метан. Такой пластик можно компостировать.

ПЛЮСЫ

После окончания срока службы могут быть переработаны в компост или биогаз

Способствуют отказу от ископаемого сырья

МИНУСЫ

Требуются с/х площади и ресурсы для выращивания сырья, необходимы удобрения

Сырьё (кукуруза) нужна для питания животных и людей, а вместо этого ее используют для производства пакетов, создающих проблему отходов

Необходима организация системы отдельного сбора отдельно от других полимеров

Разложение до природных компонентов возможно только в определённых условиях

ОБОЗНАЧЕНИЕ

PLA (polylactic acid) — полилактид. Самый распространённый и наиболее дешёвый в производстве полностью биоосновный пластик. Подходит для изготовления упаковки для продуктов, так как по потребительским свойствам похож на ПЭТ (полиэтилентерефталат — не биоразлагаемый пластик). Из полилактида делают внутреннее покрытие одноразовых картонных стаканчиков и тарелок. Разлагается в условиях компостирования.

PHA = polyhydroxyalkanoate / полигидроксиалконаты

PHB = polyhydroxybutyrate / полигидроксибутират

Разлагаются в условиях компостирования и в естественной среде. Используются для тонких материалов — плёнок. Затраты на их производство в 5-10 раз выше, чем у обычных пластиков.

Bio-PBS(A) = Polybutylene Succinate (Adipate) / полибутилен сукцинат адипат

Используются для плёнок, одноразовых пакетов или упаковки для пищевых и косметических средств.

Starch blends / Крахмальные смеси

Занимают второе место среди всех биопластиков по объёмам производства. Могут использоваться в сочетании с другими биоосновными материалами.



БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПЛАСТИКИ НА ОСНОВЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Биоразлагаемый пластик на основе нефтехимического сырья ускоренно разрушается в окружающей среде благодаря своей химической формуле.

Первоначальная деградация может привести к образованию множества мелких фрагментов (микропластика), но окончательная судьба их плохо изучена. Как и при всех формах деградации, скорость и степень фрагментации и использования микроорганизмами будут зависеть от окружающей среды.

ПЛЮСЫ

Нет

МИНУСЫ

Нельзя перерабатывать в аналогичные изделия как традиционные полимеры

Могут иметь очень короткий срок службы, поэтому не всегда подходят для упаковки

Возможно разрушение до микропластика

ОБОЗНАЧЕНИЕ

PBAT = Polybutylene adipate terephthalate / полибутилен адипат терефталат

Лидер на рынке биоразлагаемых пластиковых материалов, очень прочный и гибкий. Не растворяется в воде, поэтому им часто покрывают картон, например, одноразовые стаканчики. Ещё из него делают гибкие плёнки (включая пакеты для переноски и мульчирования в сельском хозяйстве), а также включают в состав медицинской упаковки. Пригоден для компостирования. Производится под торговой маркой Ecoflex и Ecovio.

PBS(A) = polybutylene succinate / полибутилен сукцинат

Может быть изготовлен на 100% из нефтепродуктов или полностью из биоматериала. Используется для изготовления плёнки, пакетов, упаковки для продуктов питания и косметики, для сельскохозяйственной плёнки (мульчи) и удобрений с отложенным сроком действия.

PCL = polycaprolactone / полиэтиленгликоль

Слабо распространён на рынке, используется в медицине и для 3D-печати.

PVA = Polyvinyl Alcohol / поливиниловый спирт (ПВС)

Растворяется в воде, поэтому его используют как оболочку таблеток для посудомоечных машин и приманки при ловле рыбы. Он пропускает кислород, поэтому его часто применяют в женских гигиенических средствах и подгузниках.

ГРУППА 3

НЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРЫ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

(нефть + растительное сырьё)

Эти полимеры имеют структуру привычных пластиков. Производятся из растительного сырья, нефтепродуктов или их смеси.

Например, ПЭТ (полиэтилентерефталат) и ПЭ (полиэтилен) можно делать как на основе нефти, так и из растительного сырья. При этом у них будет одна и та же химическая формула, а, значит, и свойства. Некоторые полимеры могут состоять одновременно из двух типов сырья — ископаемого топлива и растительного сырья. Например, био-ПЭТ может максимум на 32% состоять из биомассы.

Именно такой вид «биопластика» чаще всего встречается в России и составляет до 57% европейского рынка биополимеров.

ПЛЮСЫ

Био-ПЭТ, био-ПП можно переработать по технологии традиционных полимеров

МИНУСЫ

Еще не создана коммерчески доступная технология производства упаковки на 100% из био-ПЭТ.

Долго сохраняют свои свойства в окружающей среде, оставаясь потенциальным загрязнителем.

Требуют дополнительных с/х площадей для выращивания сырья

ОБОЗНАЧЕНИЕ

Био-ПЭТ, био-ПЭ, био-ПП

Из них производят гибкую упаковку, бутылки, пакеты.

Оксоразлагаемые пластики








Формально они не относятся к биоразлагаемым. Это привычные нам виды пластика, ускоренное разрушение которых происходит из-за специальных добавок (присадок), ускоряющих окисление. Самая популярная присадка — d2w (вы можете найти её упоминание на упаковке). На данный момент нет никаких доказательств того, что оксоразлагаемые пластики обладают какими-либо преимуществами по сравнению с обычными. Они не разлагаются биологически и распадаются на микропластик.



ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МАРКИРОВКИ, КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Маркировка поможет понять, из какого сырья сделан товар, который вы покупаете, и как правильно его утилизировать. Обратите внимание: доверять можно только специальной маркировке, а не надписям типа «био», «100% компостируемый» и т.д. Маркировка несет информацию о составе сырья или о способе утилизации.

Маркировка TUV Austria OK biobased и DIN Certco DIN Geprüft

						
between 20 and 40% biobased	between 40 and 60% biobased	between 60 and 80% biobased	more than 80% biobased			

Товары с такой маркировкой частично состоят из биоматериала. Процентное соотношение определяется количеством звезд: чем их больше, тем выше содержание биоматериалов. Подобную маркировку никогда не ставят на товары с содержанием биоматериалов менее 20%. Нельзя компостировать, если отдельно не указано, что можно.

Единой маркировки и критериев для указания состава и происхождения сырья для изготовления биосовместимых полимеров пока не существует.

TUV Austria OK compost и DIN-Geprüft Industrial Compostable



Данная маркировка указывает, что товар можно компостировать в промышленных условиях. Это значит, что изделие и все его компоненты (включая чернила и добавки) гарантированно разлагаются в промышленном компостере на 90% в течение 12 месяцев.

Однако, если такой товар положить в домашний компостер или закопать в лесу, он может вообще не разложиться или будет делать это гораздо дольше. Для компостирования нужны особые условия: температура, кислотность, доступ кислорода и определённые микроорганизмы.



TUV Austria OK compost HOME, DIN-Geprüft Home Compostable



Эта маркировка показывает, что товар можно компостировать в домашнем компостере или компостной яме, где созданы нужные условия по температуре и влажности. Испытания свидетельствуют, что в неодинаковых условиях одни и те же образцы разлагаются с разной скоростью, поэтому прикапывание в лесу не дает гарантии полного разложения.

Маркировка Seedling



Маркировка Seedling указывает на возможность компостирования в промышленных условиях. Метка соответствует стандарту EN 13432, но может присваиваться различными органами сертификации.

Сертификация, выданная TUV, действительна только в том случае, если под самим знаком экомаркировки указан код владельца лицензии. Для TUV Austria OK compost и TUV Austria OK compost HOME код начинается с «S», а затем идут 4 цифры; для Seedling код начинается с «7P», а затем идут 4 цифры. Сайт для проверки подлинности маркировки https://www.tuv-at.be/green-marks/certified-products/?_ga=2.45459300.1982946957.1595581457-1427725436.1588891568

Маркировка OK bio-degradable и DIN-Geprüft Biodegradable in



Такая маркировка сообщает, при каких условиях материал может разложиться. Не присваивается оксоразлагаемым материалам. Также не даёт 100% гарантии полного разложения материала в заявленных средах, так как реальные природные условия очень изменчивы, и моделировать их в лаборатории проблематично.

Оксо-биоразлагаемая маркировка



Часто на упаковках встречается и такая маркировка. Важно понимать, что она не указывает на биоразлагаемость. Это метка об использовании присадок, ускоряющих распад материала на мелкие частицы. Образование микропластика создает еще большие проблемы, так как микрочастицы засоряют окружающую среду и их сложно переработать. По поводу такой упаковки даже есть решение суда. Итальянская компания KromaBatch продавала добавку d2W как биоразлагаемую, но это химическое вещество не соответствует Европейским стандартам биоразложения. Суд Милана постановил, что более быстрое разложение пластика с содержанием d2W не делает его биоразлагаемым. Упаковка и продукция из такого пластика не соответствуют Европейскому стандарту промышленного компоста EN 13432. Применение добавки d2W в Европе для биоразложения запрещено.



Для не биоразлагаемых пластиков на основе растительного сырья (био-ПЭТ и др.) отдельной маркировки и сертификации пока нет. Они подчиняются тем же правилам маркировки, что и пластики на основе ископаемого топлива, так как их химические формулы идентичны.

Постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 12 июня 2017 г. N44 с 1 апреля 2018 г. введен в действие Государственный стандарт «Упаковка. Требования к использованию упаковки посредством компостирования и биологического разложения. Проверочная схема и критерии оценки для распределения упаковок по категориям» (ГОСТ EN 13432—2015). Стандарт распространяется на упаковку и упаковочные материалы и устанавливает требования и процедуры для определения их способности к компостированию (компостируемости) и анаэробной обработке по четырем характеристикам:

- способность к биологической деструкции (биологическому разложению)

- разложение (деструкция, расщепление) при биологической переработке

- воздействие на процесс биологической переработки

- воздействие на качество получаемого компоста

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Многоразовая тара — лучшее экологическое решение, которое действительно помогает замедлить рост свалок.

Примеры в Беларуси:

«My Cup, Please!»

Доставка в многоразовой посуде

Магазин без упаковки zerro.by

Перерабатываемая упаковка. Узнайте, какие виды вторсырья принимают в вашем регионе, и выбирайте их.

Некоторые биопластики. Можно использовать только те, на которых стоит маркировка TUV Austria OK compost HOME или DIN-Geprüft Home Compostable. Такой биопластик можно положить в домашний компостер или компостную яму.

Осторожность с биополимерами. Уточняйте полный состав и условия, при которых их можно переработать. Если производитель заявляет о биоразлагаемости или компостируемости упаковки, требуйте документ, в котором указаны условия для переработки.

ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ



Сделайте приоритетным использование биоразлагаемых пластиков из растительного сырья для производства упаковки.

Организируйте отдельный сбор органических отходов, включая биоразлагаемую упаковку, пригодную для компостирования.

Внедрите наглядную систему маркировки для упаковки, произведенной из биоразлагаемых пластиков из растительного сырья.

Проведите просветительскую кампанию среди населения на тему биоразлагаемой упаковки.

Запретите использовать упаковку, сделанную на основе оксоразлагаемых пластиков.

ДЛЯ БИЗНЕСА

Используйте биоразлагаемый пластик из растительного сырья для производства упаковки.

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL on the impact of the use of oxo-degradable plastic, including oxo-degradable plastic carrier bags, on the environment, 2018

REPORT of Bio-based and Biodegradable Plastics in Denmark Market, Applications, Waste Management and Implications in the Open Environment, 2020

A Review of Standards for Biodegradable Plastics, ibioic

Bio-Based and Biodegradable Plastics, THE NORWEGIAN ENVIRONMENT AGENCY, 2018

Biodegradable Plastics & MARINE LITTER, UNEP, 2015

European Bioplastics Association — Facts and figures, 2019

Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов.
Луканин А.В., 2018 год