



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-VIE SCYCLE

Sustainable Cycles Programme

SCYCLE

Programme

Региональный мониторинг
электронных отходов
Совместная целевая группа по
экологической статистике и показателям

29^{ое} октября, 2019
Женева (Швейцария)

Д-р Кис Бальде



UNITED NATIONS
UNIVERSITY



unitar

United Nations Institute for Training and Research



УООН-Проректорат-ПУЦ – Ключевые проекты и мероприятия

1. Консультации по вопросам политики

- Европейская комиссия (2007, 2014 и 2015)

2. ЦУР и статистика электронных отходов

- Глобальное партнерство по статистике электронных отходов
- Глобальный мониторинг электронных отходов (2017, 2014)
- Региональные исследования электронных отходов: Восточная и Юго-Восточная Азия (2017), Латинская Америка (2018, 2015)



3. Нарращивание потенциала и проведение тренингов

- Учебные семинары по электронным отхода для менеджеров (EWAM) и ученых (EWAS) (международный, с 2009)

4. Содействие международному диалогу

- Являлся принимающей стороной секретариата инициативы (StEP): решение проблем, связанных с электронными отходами: (международный, с 2004)
- Электронные отходы ООН : на пути к совместным усилиям, связанным с электронными отходами, организаций ООН (международный, с 2016)

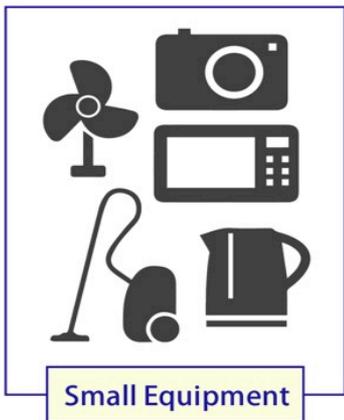
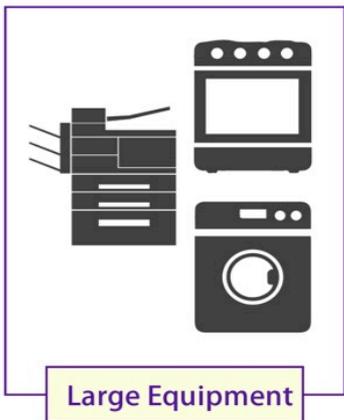
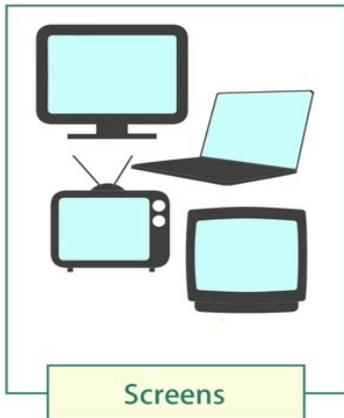
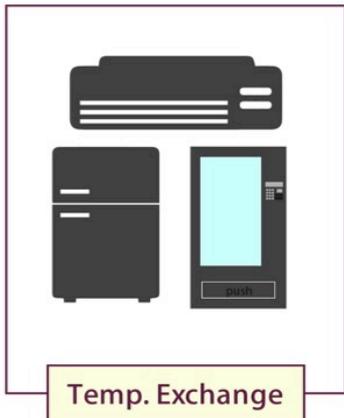


Вся команда переходит в ЮНИТАР

План

- Что такое электронные отходы
- Объемы электронных отходов
- Региональный мониторинг электронных отходов в СНГ
 - Основные принципы электронных отходов
 - Инструменты, помогающие получить статистические данные электронных отходов
 - Вопросник

Что такое электронные отходы



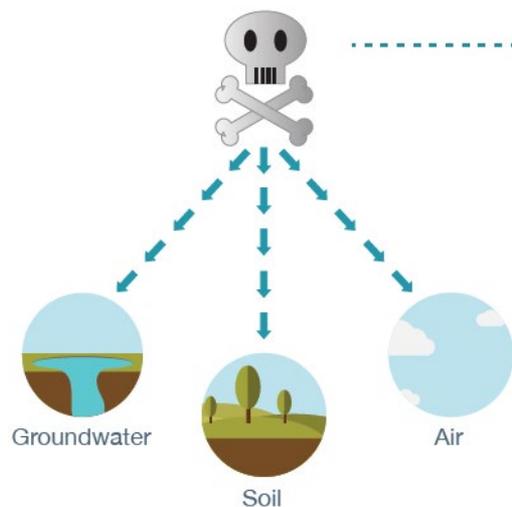
“Под электронными отходами понимаются все единицы электрооборудования и электронное оборудование и их части, которые были выброшены его владельцем в качестве отходов без намерения повторного использования as waste”

Глобальные проблемы электронных отходов

1. Опасные вещества, содержащиеся в электронных отходах

Например, холодильники, телефоны, ноутбуки, стиральные машины, датчики, телевизоры, лампы

- Тяжелые металлы (такие как ртуть, свинец, кадмий и др.)
- Химические вещества (такие как ХФУ / хлорфторуглерод или различные антипирены)



E-waste can pose considerable environmental and health risks.



Глобальные проблемы электронных отходов

2. Потери ценного материала

- Драгоценные металлы, включая золото, серебро, медь, платину и палладий
- Ценные громоздкие материалы, такие как железо и алюминий, а также пластмассы



Estimated value of raw materials at

55 BILLION EUROS

Возможности в области электронных отходов

Legend:

- nonmetal (orange)
- metal (blue)
- transition metal (green)
- metalloid (light green)

Red boxes highlight the following elements and groups:

- Li, Be
- Al, Si, P, S, Cl, Ar
- Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Kr
- Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe
- Cs, Ba, La, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, Po, At, Rn
- Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu
- Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr

■ Не менее 57 элементов:

- Материалы
- Основные металлы
- Ценные металлы
- Редкоземельные металлы
- Пластмасса
- Стекло
-

■ Опасные вещества

- Ртуть
- чфу
- Свинец
- Антипирены
-

ЦУР 12.5.1

- Электронные отходы имеют подпоказатель в рамках ЦУР 12.5.1
Национальный уровень переработки отходов

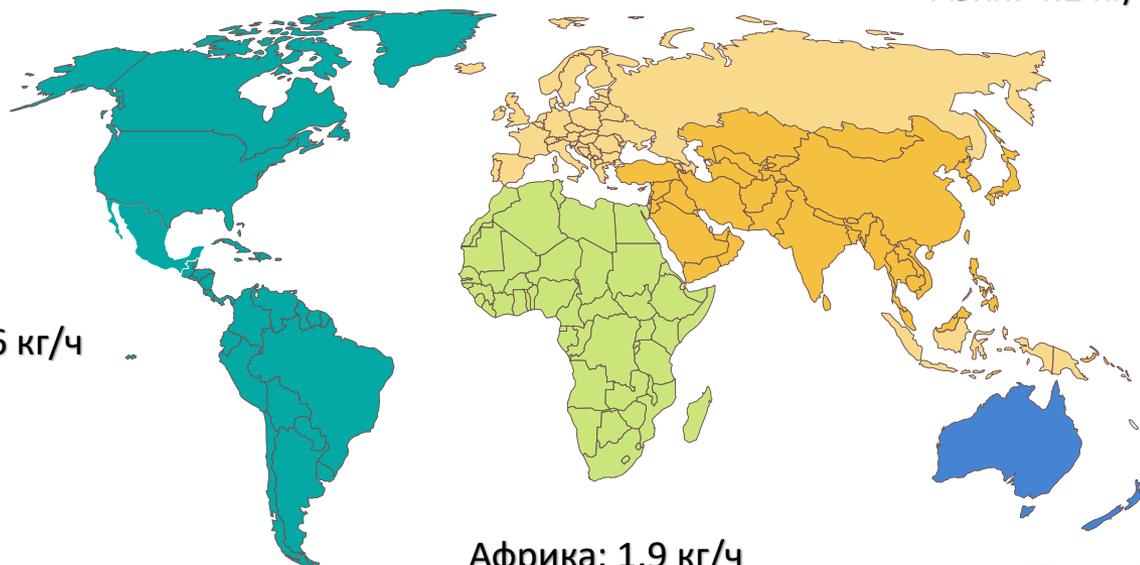
Образование электронных отходов: в мире

Источник: Университет Организации Объединенных Наций - глобальный мониторинг электронных отходов

Европа: 16.6 кг/ч

Азия: 4.2 кг/ч

Американский
континент: 11.6 кг/ч



Африка: 1.9 кг/ч

Океания: 17.3 кг/ч

** Данные относятся к 2016, предстоящий глобальный мониторинг электронных отходов запланирован на 2020 год*

Образование электронных отходов в Евразии

Источник: глобальный мониторинг электронных отходов



■ 2 млн. тонн.

■ 8.5 кг/ч.

Оценка электроники в Евразии

Выбранные элементы, выпущенные на рынок, находящиеся на складе и в качестве отходов

Продукты (СНГ)		Выпущенные на рынок (тонны)	Склад (тонны)	Образование отходов (тонны)
Электроника (млн.тонн)		2,6	29	2.3
Выбранные элементы (тонн):	Пластмасса:	660'000	6'000'000	550'000
	Медь:	60'000	900'000	75'000
	Золото:	6	50	7
	Неодим:	300	3'000	200
	Индий:	7	70	7
	Серебро:	30	300	40



Региональный мониторинг электронных отходов в СНГ

- Улучшение статистики
- Анализ политики и национальных заинтересованных сторон
- Страны: Азербайджан, Армения, Беларусь, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Молдова, Россия, Украина, Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан
- Публикация регионального мониторинга электронных отходов
- Реализация УООН, МАТО, ЮНЕП и МСЭ
 - www.globalewaste.org



- Проанализировать нынешнее состояние относительно управления электронными отходами, статистики, политики и норм в каждой стране и в регионе СНГ.
- Укрепить национальный потенциал в области сбора данных и подготовки статистики электронных отходов.
- Создать отправную точку для регионального мониторинга электронных отходов в странах СНГ.
- Помочь с реализацией процесса ЦУР (ЦУР 12.5.1 Национальный уровень переработки отходов).

Хронология



WP	Мероприятие	2019				2020				2021	
		Кв1	Кв2	Кв3	Кв4	Кв1	Кв2	Кв3	Кв4	Кв1	Кв2
1	• Первый сбор и анализ данных										
	• Картографирование координационных центров										
	• Сбор данных национальными экспертами в 12 странах (не финансируется проектом).										
2	• Подготовка учебного материала										
3	• Горячая линия поддержки статистики электронных отходов										
	• Проверка достоверности статистических данных										
4	• Учебный семинар 1 – Москва – ЮНЕП – 20-24 янв										
	• Учебный семинар 2 – п.п. - ± сент 2020										
5	• Производство регионального мониторинга электронных отходов										
	• Медийная кампания										
	• Оценка и закрытие										

Масштабы первого учебного семинара

- Нарращивание потенциала в области статистики электронных отходов
- Пригласить: НСУ, Мин эколог, (и членов ИМСЭ)
- Обучение стран статистике электронных отходов с помощью инструментов УООН
 - Перед семинаром: они уже должны собрать некоторые основные данные
 - Во время семинара: они интегрируют их в наши инструменты до + а также после семинара
 - После семинара: консолидация данных в инструментах УООН
- Основные статистические данные необходимы для РЕМ
- УООН имеет модели, которые позволяют трансформировать основные статистические данные в экологическое воздействие
- Провести групповые сессии, где они должны собрать инфо + записать другую необходимую информацию тоже во время семинара.
- После семинара → последующая работа со странами
- Москва – 20-23 января

Координационные центры



- Министерства экологии
- Национальные статистические учреждения – экологическая статистика
- Члены МСЭ
- Вопросники будут распространяться

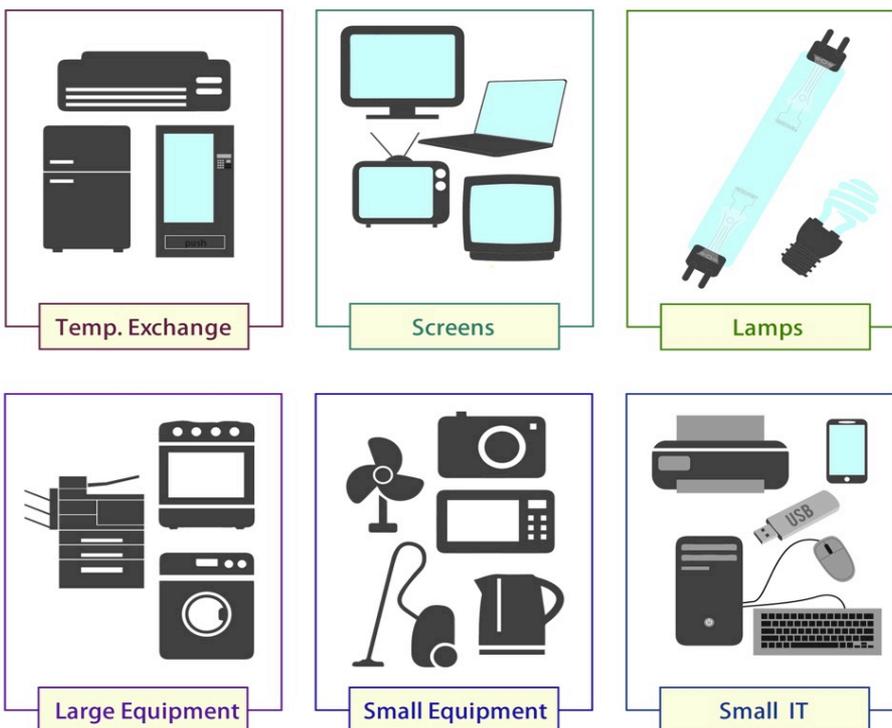
Вопросник для регионального мониторинга электронных отходов

Цели вопросника

- Проанализировать текущие состояние дел относительно
 - Управление электронными отходами
 - Статистика электронных отходов
 - Политика и правила в области электронных отходов
- Один на страну
- Основа для регионального мониторинга электронных отходов

Основные принципы статистики электронных отходов

Шесть главных категорий электронных ОТХОДОВ



- Де-факто соответствует потокам управления отходами на практике

Классификация электронных отходов:

Увязка УОО-КИЗ с категориями сбора ЕС-6

UNU KEY	DESCRIPTION	EEE CATEGORY UNDER EU-6	EEE CATEGORY UNDER EU-10
0001	Central Heating (household installed)	Large equipment	Large household appliances
0002	Photovoltaic Panels (incl. inverters)	Large equipment	Consumer equipment
0101	Professional Heating & Ventilation (excl. cooling equipment)	Large equipment	Large household appliances
0102	Dishwashers	Large equipment	Large household appliances
0103	Kitchen equipment (e.g. large furnaces, ovens, cooking equipment)	Large equipment	Large household appliances
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	Large equipment	Large household appliances
0105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	Large equipment	Large household appliances
0106	Household Heating & Ventilation (e.g. hoods, ventilators, space heaters)	Large equipment	Large household appliances
0108	Fridges (incl. combi-fridges)	Temperature exchange equipment	Large household appliances
0109	Freezers	Temperature exchange equipment	Large household appliances
0111	Air Conditioners (household installed and portable)	Temperature exchange equipment	Large household appliances
0112	Other cooling equipment (e.g. dehumidifiers, heat pump dryers)	Temperature exchange equipment	Large household appliances
0113	Professional cooling equipment (e.g. large air conditioners, cooling displays)	Temperature exchange equipment	Large household appliances
0114	Microwaves (incl. combined, excl. grills)	Small equipment	Large household appliances
0201	Other small household equipment (e.g. small ventilators, irons, clocks, adapters)	Small equipment	Small household appliances
0202	Equipment for food preparation (e.g. toaster, grills, food processing, frying pans)	Small equipment	Small household appliances
0203	Small household equipment for hot water preparation (e.g. coffee, tea, water cookers)	Small equipment	Small household appliances
0204	Vacuum Cleaners (excl. professional)	Small equipment	Small household appliances
0205	Personal Care equipment (e.g. toothbrushes, hairdryers, razors)	Small equipment	Small household appliances
0301	Small IT equipment (e.g. routers, mice, keyboards, external drives & accessories)	Small IT	IT and telecommunications equipment
0302	Desktop PCs (excl. monitors, accessories)	Small IT	IT and telecommunications equipment
0303	Laptops (incl. tablets)	Screens and monitors	IT and telecommunications equipment
0304	Printers (e.g. scanners, multi-functionals, faxes)	Small IT	IT and telecommunications equipment
0305	Telecommunication equipment (e.g. cordless phones, answering machines)	Small IT	IT and telecommunications equipment
0306	Mobile Phones (incl. smartphones, pagers)	Small IT	IT and telecommunications equipment
0307	Professional IT equipment (e.g. servers, routers, data storage, copiers)	Large equipment	IT and telecommunications equipment
0308	Cathode Ray Tube Monitors	Screens and monitors	IT and telecommunications equipment
0309	Flat Display Panel Monitors (LCD, LED)	Screens and monitors	IT and telecommunications equipment
0401	Small Consumer Electronics (e.g. headphones, remote controls)	Small equipment	Consumer equipment

Какие продукты относятся к категории электронных отходов?

УООН-КИЗ

- 54 продукта
- Продукты классифицируются по:
 - Схожей функции
 - Сопоставимый состав материалов (с точки зрения ценных материалов и опасных веществ)
 - Связанные атрибуты отработавшего оборудования
- Продукты одной и той же категории имеют похожий средний вес и продолжительность срока службы
- Крупные или экологически значимые электронные отходы выделяются отдельно

Классификация электронных отходов:

Увязка УОО-КИЗ с кодами СС

UNU-KEY	UNU KEY DESCRIPTION	HS	HS DESCRIPTION
0001	Central Heating (household installed)	840310	Boilers; central heating boilers (excluding those of heading no. 8402)
0001	Central Heating (household installed)	854140	Electrical apparatus; photosensitive, including photovoltaic cells, whether or not assembled in modules or made up into panels, light emitting diodes
0101	Professional Heating & Ventilation (excl. cooling equipment)	845110	Dry-cleaning machines
0101	Professional Heating & Ventilation (excl. cooling equipment)	845130	Ironing machines and presses (including fusing presses)
0102	Dish washers	842211	Dish washing machines; of the household type
0102	Dish washers	842219	Dish washing machines; of other than household type
0103	Kitchen equipment (e.g. large furnaces, ovens, cooking equipment)	851660	Ovens, cookers, cooking plates, boiling rings, grillers and roasters; of a kind used for domestic purposes (excluding microwaves)
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845011	Washing machines; household or laundry-type, fully-automatic, (of a dry linen capacity not exceeding 10kg)
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845012	Washing machines; household or laundry-type, with built-in centrifugal drier, (not fully-automatic), of a dry linen capacity not exceeding 10kg
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845019	Washing machines; household or laundry-type, not fully-automatic, without built-in centrifugal drier, of a dry linen capacity not exceeding 10kg
0104	Washing Machines (incl. combined dryers)	845020	Washing machines; household or laundry-type, of a dry linen capacity exceeding 10kg
0105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	842112	Centrifuges; clothes-dryers
0105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	845121	Drying machines; of a dry linen capacity not exceeding 10kg
0105	Dryers (wash dryers, centrifuges)	845129	Drying machines; of a dry linen capacity exceeding 10kg
0106	Household Heating & Ventilation (e.g. hoods, ventilators, space heaters)	841460	Hoods; ventilating or recycling hoods incorporating a fan, whether or not fitted with filters, having a maximum horizontal side not exceeding 120cm
0106	Household Heating & Ventilation (e.g. hoods, ventilators, space heaters)	851621	Heating apparatus; electric storage heating radiators
0106	Household Heating & Ventilation (e.g. hoods, ventilators, space heaters)	851629	Heating apparatus; electric soil heating apparatus and space heating apparatus (excluding storage heating radiators)
0108	Fridges (incl. combi-fridges)	841810	Refrigerators and freezers; combined refrigerator-freezers, fitted with separate external doors, electric or other
0108	Fridges (incl. combi-fridges)	841821	Refrigerators; for household use, compression-type, electric or other

Классификация электронных ОТХОДОВ:

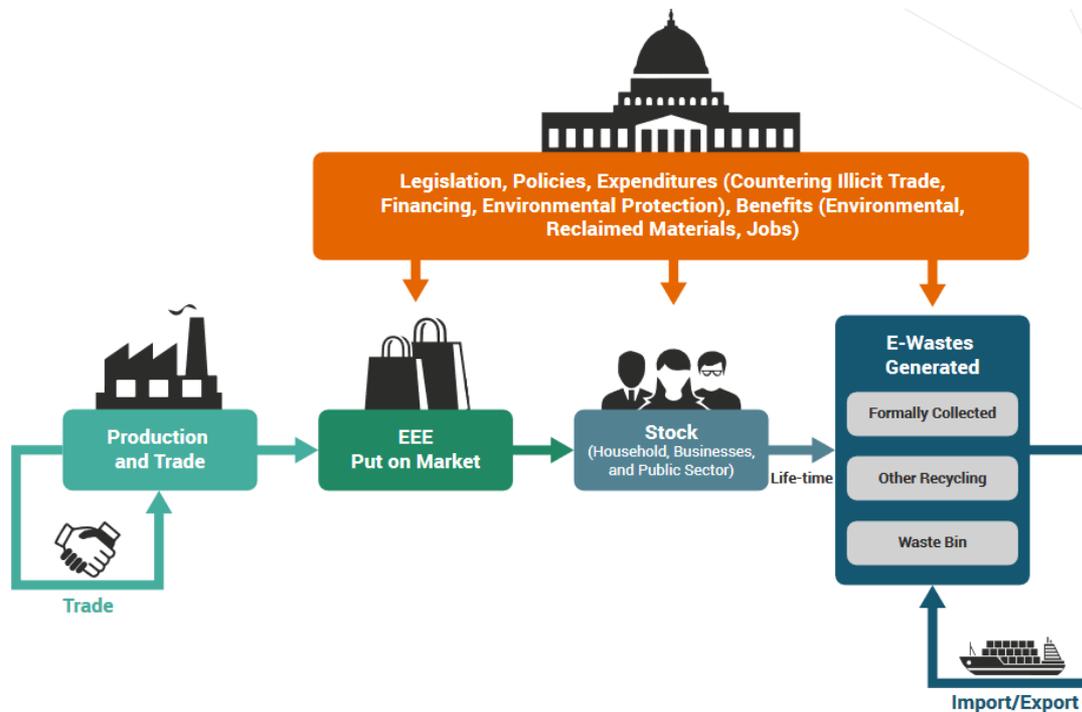
Статистическая польза УООН-КИЗ

- Используется для преобразования ЕС-6 в УООН-КИЗ и наоборот
- Используется для сбора статистических данных о размещении на рынке
 - Увязывая СС коды с УООН-КИЗ
- Используется для преобразования единицы измерения в вес путем применения средних весов
- Используется для сбора данных о сроках службы продуктов
- Используется для анализа материальных потоков сырьевых материалов в ЭЭО и ОЭЭО

Рамки статистики электронных отходов:

Потоки

Эти рамки могут интегрировать согласованные существующие данные на национальном уровне и могут служить основой для статистики электронных отходов и показателей электронных отходов



- В модели Запасы и потоки связаны друг с другом
- Таким образом можно использовать данные о владении, продажах или утилизации

Согласованные рамки для измерения электронных отходов:

Партнерство в сфере оценки ИКТ в интересах развития

■ Цели:

■ Рамки основаны на разработанных на международном уровне показателях:

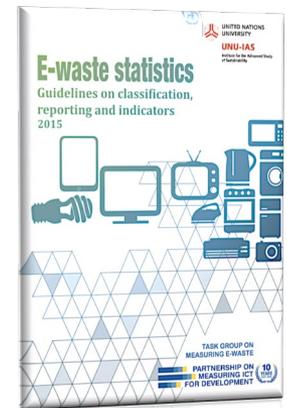
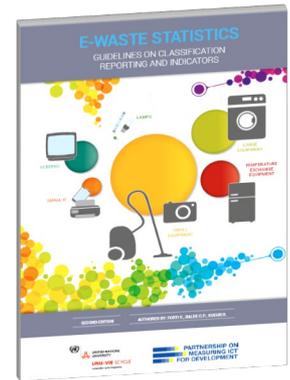
1. Совокупный объем ЭЭО, реализованного на рынке (единица кг/ч)
2. Образование электронных отходов (единица кг/ч)
3. Официально собранные электронные отходы (единица кг/ч)
4. Уровень сбора электронных отходов (%)

■ Руководящие принципы статистики (в 2015 и 2018)

http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6477/RZ_EWaste_Guidelines_LoRes.pdf

■ Переведено на русский язык:

- <https://globalewaste.org/publications/?tags%5B0%5D=445&tags%5B1%5D=468>



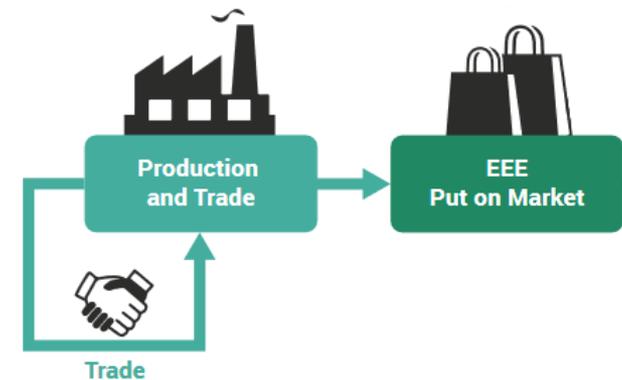
Согласованные рамки для измерения электронных отходов: Международно согласованные показатели по сравнению с показателем ЦУР 12.5.1

<p>Образование электронных отходов = собственные электронные отходы, которые утилизированы с применением экологически обоснованного регулирования + другие утилизированные собственные электронные отходы + незащитанные электронные отходы</p>	<p>Выражено в тоннах</p>
<p>Образование электронных отходов на душу населения $= \frac{\text{Количество электронных отходов, произведенных в течение года}}{\text{Население}}$</p>	<p>Выражено в тоннах/на душу населения</p>
<p>Доля утилизированных электронных отходов $= \frac{\text{Количество собственных электронных отходов, утилизированных с применением экологически обоснованного регулирования в течение отчетного года}}{\text{Образование электронных отходов}}$</p>	<p>Выражено в %</p>

1. Совокупный объем ЭЭО, реализованного на рынке (единица кг/ч)
2. **Образование электронных отходов** (единица кг/ч)
3. **Официально собранные электронные отходы** (единица кг/ч) f
4. **Уровень сбора электронных отходов** (%)

Отслеживание продаж ЭЭО

- Длинные временные ряды, детализированные для оборудования
- Данные собираются и публикуются конкретными регистрами или таможенными организациями и / или национальными статистическими институтами
- Если нет: “Метод видимого потребления”:
- Связь между статистикой торговли и статистикой национального производства



$$POM(t) = Domestic\ production(t) + Imports(t) - Exports(t)$$

Отслеживание запасов ЭЭО

Оборудование домашнего хозяйства, бизнеса и государственного сектора обречено стать отходами (“мои шахта”)

- Данные, которые имеются в национальных статистических институтах на основе результатов опроса домашних хозяйств:
 - Имущество домашних хозяйств
 - Показатель распространения
- Количество подписчиков
- Показатель распространения использования ИКТ (статистические данные готовятся МСЭ)



$$S(n) = \sum_{t=t_0}^n POM(t) - \sum_{t=t_0}^n \text{E waste generated } (n)$$

Срок службы ЭЭО

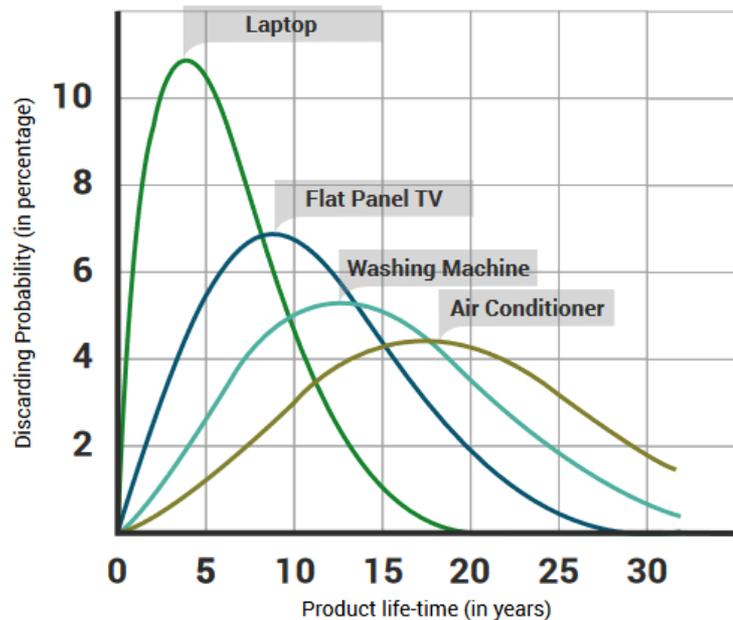
(Время, проведенное в домашних хозяйствах, бизнесе или государственном секторе)

- Включает в себя обмен поддержанного оборудования
- В идеале должно быть определено эмпирически в отношении одного продукта
- Возможные данные, полученные в ходе исследований
- УООН рассчитывает срок службы используя функции расчета Вейбулла (Wang et al., 2013)
- **Проверенные оценки имеются у УООН**
- Национальные данные могут формироваться с помощью:
 - Опросов домашних хозяйств
 - Пунктов сборов отходов
 - Работы с университетами / литературой



Срок службы ЭЭО:

Уравнения



$$L^{(p)}(t, n) = \frac{\alpha(t)}{\beta(t)^{\alpha(t)}} (n - t)^{\alpha(t)-1} e^{-[(n-t)/\beta(t)]^{\alpha(t)}}$$

Для более стабильных продуктов, срок службы зависящий от времени достаточно хорошо описывает фактическое поведение. Изменением параметров формы и масштабов времени можно пренебречь.

$$L^{(p)}(t, n) = \frac{\alpha}{\beta^{\alpha}} (n - t)^{\alpha-1} e^{-[(n-t)/\beta]^{\alpha}}$$

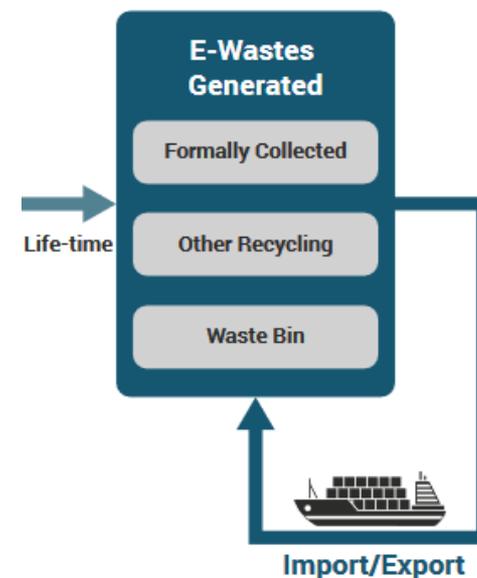
Измерение количества образующихся электронных отходов

ЭЭО утилизируются после определенного срока службы и становятся электронными отходами (образуются)

- Образование электронных отходов
 - Количество электронных отходов до сбора/обработки
 - исключает импорт электронных отходов.

- Количество электронных отходов, образованные в отчётном году в конкретной стране, основаны на:
 - Количество ЭЭО, размещенных на рынке за предыдущие года
 - Соответствующий срок службы продукта

$$E \text{ waste generated } (n) = \sum_{t=t_0}^n POM(t) * L^{(p)}(t, n)$$



Измерение количества образующихся электронных отходов

- Затем, если есть указание количества продуктов, находящихся в запасах, можно проверить, являются данные о запасах (эмпирические или оценочные) сопоставимыми:
 - Если нет: данные по запасам не ведутся? Или данные по выпуску на рынок ?

$$S(n) = \sum_{t=t_0}^n POM(t) - \sum_{t=t_0}^n \text{E waste generated } (n)$$

- Используются с 2015 года
- Адаптированы за пределами ЕС в 2017 году
- Впервые испытаны и успешно использованы в 2018 и 2019 годах в Танзании, Боснии, Иордании, Камеруне, Коста-Рике
- Два инструмента
 - Инструмент вывода на рынок ЭЭО
 - Инструмент образования электронных отходов

- Вставить данные о СС и внутреннем производстве
- Стандартные коэффициенты пересчета для преобразования единиц измерения в вес
- После проверки
 - Результат сопоставим с международными стандартами + инструмент образования электронных отходов

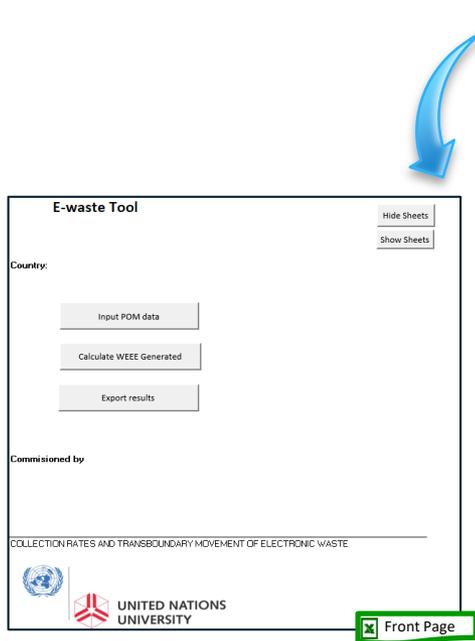
«Инструмент расчета ОЭЭО является неотъемлемой частью методологии расчета веса электрического и электронного оборудования (ЭЭО), размещенного на рынке, импортированного, экспортированного, собранного и переработанного»

- При поддержке Европейской комиссии и АООС США
- Инструменты для 177 стран
- Адаптированные and и предварительно заполненные необходимой информацией для прямого использования
- Предварительно заполненные данные были оценены УООН
- Страны могут обновить информацию о выпуске на рынок или сроке службы, если таковые имеются



Оказывает помощь в
расчете количества
образующихся ОЭЭО

Обзор инструмента расчета ОЭЭО



DB

- Данные из оценок УООН
- Адаптирован для каждой страны мира, за исключением стран Европейского Союза. Заполняется данными:
 - Продажи
 - Срок службы
 - Образование электронных отходов

Данные доступны за период с 1995 по 2015

Ввод данных в инструмент расчета

■ Выпуск продукции на рынок

E-waste Tool

Hide Sheets

Show Sheets

Country:

Input POM data

Calculate WEEE Generated

Export results

Commisioned by

COLLECTION RATES AND TRANSBOUNDARY MOVEMENT OF ELECTRONIC WASTE

UNITED NATIONS UNIVERSITY

FrontPage | Indicators | ResultPOM | ResultWG | ResultIMP | ResultEXP | ResultCOL

Варианты выбора разных классификаций:

1. Категории ЕС-6: 6 категорий
2. Категории УООН: 54 категорий

Расчет количества образующихся электронных отходов

E-waste Tool

Country:

Input POM data

Calculate WEEE Generated

Export results

Hide Sheets

Show Sheets

Commisioned by

COLLECTION RATES AND TRANSBOUNDARY MOVEMENT OF ELECTRONIC WASTE

UNITED NATIONS UNIVERSITY

FrontPage | Indicators | ResultPOM | ResultWG | ResultIMP | ResultEXP | ResultCOL

Как только пользователь ввел в инструмент данные о выпуске продукции на рынок базисного года, инструмент может рассчитать количество образующихся электронных отходов.

Расчеты производятся до последнего года данных о выпуске продукции на рынок

Необходимо вводить ежегодно данные о выпуске продукции на рынок

Открытая дискуссия

- ➔ Как Вы думаете, каковы возможности Вашей страны относительно сбора статистики электронных отходов?
- ➔ Какие национальные проблемы, по Вашему мнению, должны быть решены в рамках проекта?
- ➔ Каковы Ваши ожидания в отношении проекта? Чего бы Вы хотели достичь?

Открытое обсуждение (альтернативный слайд, более конкретный)

- ➡ Какая законодательная база существует относительно электронных отходов в вашей стране?
- ➡ Какие данные вы можете предоставить?
- ➡ Существует ли уже функционирующая статистика электронных отходов?
- ➡ Как обычно утилизируются электронные отходы? Какова роль неформального сектора?
- ➡ Правильно ли в вашей стране утилизируются электронные отходы?

Вопросы?

Для получения дополнительной информации по опросу об электронных отходах, пожалуйста, обращайтесь:

- Д-р Кис Бальде, старший сотрудник программы, УООН-Проректорат-ПУЦ
balde@vie.unu.edu
- Джулия Яттони, сотрудник программы, УООН-Проректорат-ПУЦ
iattoni@vie.unu.edu

Спасибо за внимание!