

Обучающий семинар “Изучение международного опыта по внедрению инновационных технологий по энергоэффективности в электроэнергетической отрасли. Методика, цель и задачи проведения энергетического обследования потребителей электрической и тепловой энергии”

Здание ГЭИТ, г. Мары, ул. Байрам-хана 62, 13-19 марта 2024 года

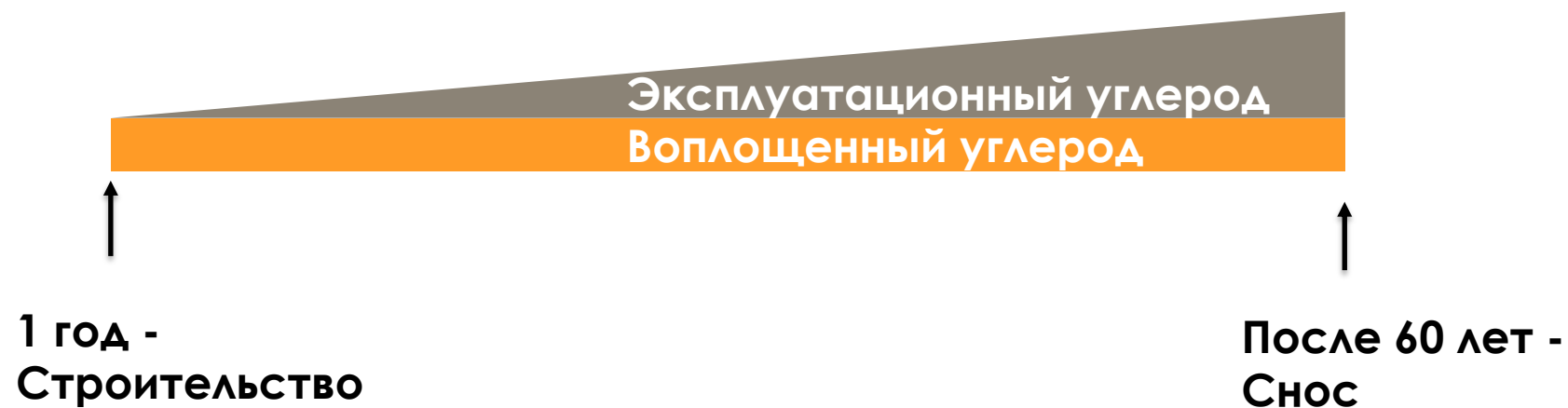
## **Строительные материалы для энергоустойчивых зданий и экологическая декларация**

Агрис Камендерс,  
международный консультант проекта SECCA

# Углеродный след зданий – В прошлом

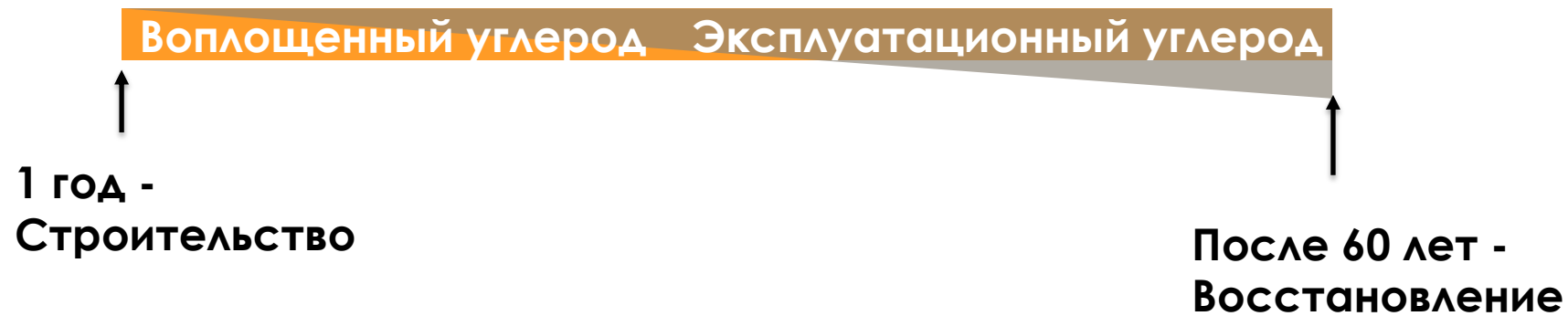


# Углеродный след зданий – В настоящее время (оптимистично)





# Углеродный след зданий – В будущем (требуемый уровень!)



# Содержание

- Что это - экологическая декларация продукции (ЭДП)
- Стандарты ЭДП
- Изменения в стандартах
- Разработка ЭДП
- Результаты ЭДП
- Почему именно ЭДП?
- Тенденции
- Что вам необходимо?
- Что вы получите?



Для оценки воздействия зданий на климат (CO<sub>2</sub>) важным является понимание воздействия материалов на общий баланс CO<sub>2</sub>

# Что это такое?

**Серия ISO 14020:** Экологические этикетки и декларации (набор международных критериев соответствия)



## **14021: Самодекларируемые экологические заявления**

Тип II: обеспечивает обоснованность экологических заявлений производителей; для продуктов и услуг, в отношении которых отсутствуют критерии и схемы маркировки

## **14024: Экологическая маркировка для информирования потребителей**

Тип I: схема, по которой продуктам или услугам присваивается знак или логотип при соблюдении ряда критериев; многоатрибутная экомаркировка, разработанная третьей стороной (многокритериальная маркировка, маркировка жизненного цикла); одноатрибутная экомаркировка, разработанная самим производителем, нанесение логотипа



'Blue Angel'  
(Голубой ангел)



EU Ecolabel  
(Экомаркировка  
ЕС)



Nordic Swan  
ecolabel  
(Экомаркировка  
Nordic Swan)

## **14025: Экологические декларации - основа для Экологической декларации продукции (ЭДП)**

Тип III: для определенных аспектов продукции с использованием подхода, основанного на оценке полного жизненного цикла, руководящих принципов, включая требования ISO 14040-44, при этом данные проходят независимую проверку



# Что это такое?

**ISO 14025: Экологические декларации Тип III** - основа для Экологической декларации продукции (**ЭДП**) – многие операторы программ EOD

для определенных аспектов продукции с использованием подхода, основанного на оценке полного жизненного цикла, руководящих принципов, включая требования ISO 14040-44, при этом данные проходят независимую проверку

Правила группы однородной продукции (PCR) - например EN15804 – строительные изделия

EN 50693 – электронные и электрические изделия

Многие другие PCR для различных категорий продукции

ОЭР – справочный доклад

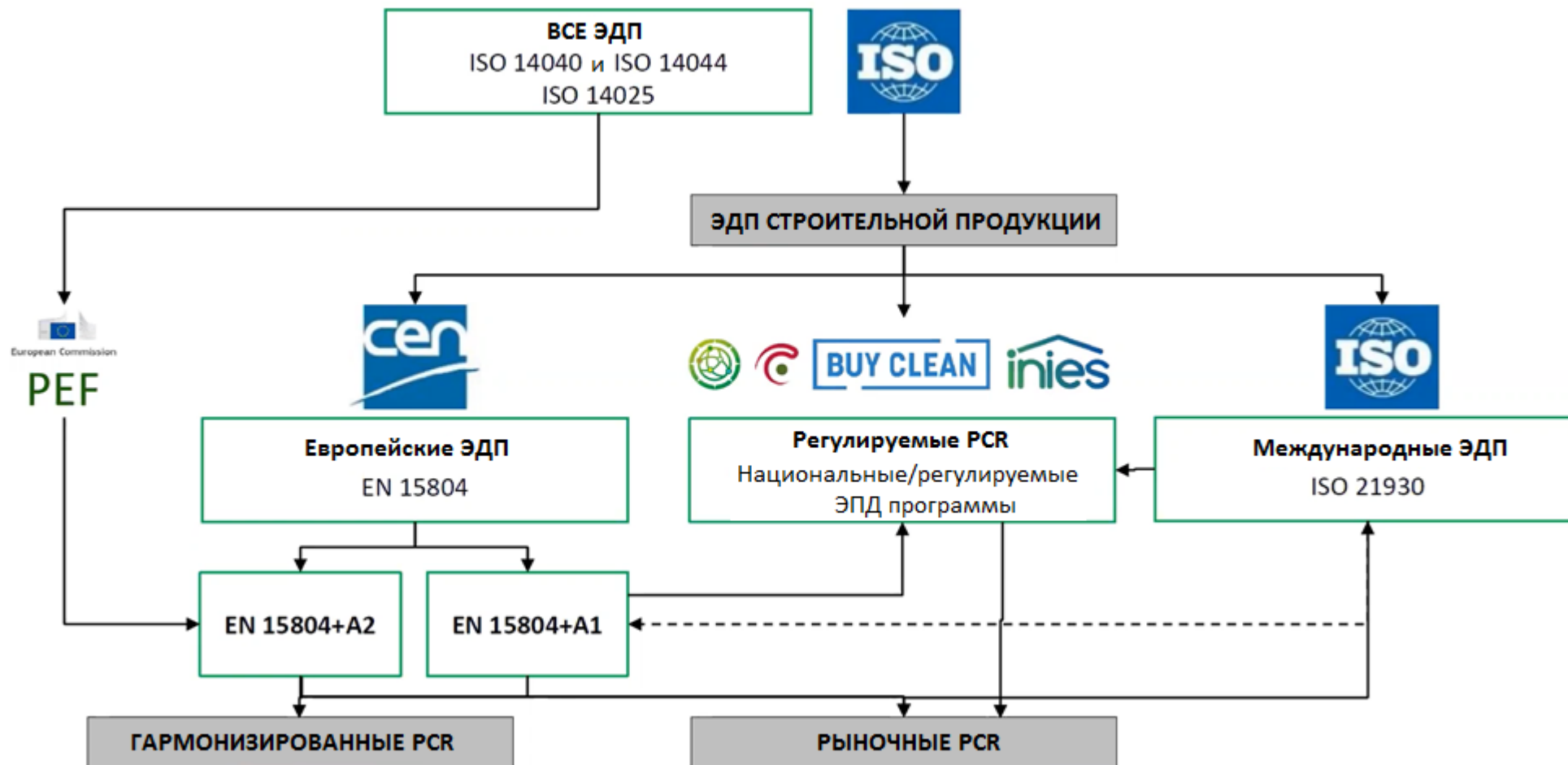
Документ ЭДП:

Описание компании, технические характеристики продукта, декларация содержания, результаты ОЭР (оценки эксплуатационного ресурса) ОЭР и дополнительные экологические показатели



- Проверка третьей стороной
- Добровольно
- Оценка предельных характеристик

# Соответствующие стандарты ЭДП для строительного сектора





# Необходимость расчетов CO<sub>2</sub> для строительных материалов

- 4 различные системы "Зеленого строительства" в Австрии, включая субсидии и финансирование "Зеленого строительства" на основе расчетов ОЭР.
- Во Франции законодательно предусмотрено 7 различных систем "зеленого строительства", включая ЭДП, строительные "зеленые сертификаты" (сертификаты возобновляемой энергии) и другие.
- 5 различных систем "Зеленого строительства" в Нидерландах. Законодательство предусматривает использование ОЭР.
- 6 различных систем "Зеленого строительства" в Норвегии. Законодательство предусматривает использование ОЭР.

# Пример Нидерландов

- В соответствии с законодательством Нидерландов о строительстве от 2013 года для всех зданий площадью  $>100 \text{ м}^2$  уже требуется отчет в форме ОЭР по стандарту EN 15804.
- В расчетах ОЭР должна использоваться государственная методика определения стоимости воздействия на окружающую среду
- Воздействие на этапе эксплуатации здания не учитывается
- С 2018 года согласно новым правилам, для новых зданий воздействие не может превышать  $1 \text{ евро/м}^2$
- Подобную методику планируется применить и к инфраструктуре



| КАТЕГОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ                                 | ЕДИНИЦА    | ВЕС (€/ЕД.) |
|--|------------|-------------|
| Истощение абиотических ресурсов (за исключением ископаемого топлива) | Sb eq      | 0,16 €      |
| Истощение ископаемого топлива  | Sb eq      | 0,16 €      |
| Глобальное потепление  | CO2 eq     | 0,05 €      |
| Истощение озонового слоя   | CFK-11 eq  | 30 €        |
| Создание фотохимических оксидантов                                   | C2H4 eq    | 2 €         |
| Защелачивание  | SO2 eq     | 4 €         |
| Эвтрофикация   | PO4 eq     | 9 €         |
| Токсичность для человека   | 1,4-DCB eq | 0,09 €      |
| Экотоксичность пресноводных экосистем                                | 1,4-DCB eq | 0,03 €      |
| Экотоксичность морских экосистем                                     | 1,4-DCB eq | 0,0001 €    |
| Экотоксичность земных экосистем                                      | 1,4-DCB eq | 0,06 €      |

Обзор воплощенных углеродов, 2018 © One Click LCA Ltd / One Click LCA

# Пример Швеции

С 1 января 2022 года климатическая декларация ЭДП является обязательной для новых зданий.

Введена единая база данных для расчета и оценки воздействия здания на климат на основе климатических деклараций ЭДП.

Цель заключается в повышении уровня осведомленности о воздействии строительства зданий на климат и представлении преимуществ смягчения последствий изменения климата.

Расчет основан на выбросах парниковых газов при строительстве здания, включая:

- Приобретение сырья
- Производство материалов
- Транспорт
- Строительные работы





# Пример Швеции



**BOVERKET**

National Board of Housing, Building and Planning

Расчет ограждающих конструкций здания

Без внутренней отделки

Предельные значения:

→ Постепенное изменение предельного значения

→ В дальнейшем в отчетность могут быть включены дополнительные этапы

Преимущества :

Сокращение выбросов на 820 000 тонн CO<sub>2</sub>eq в год

Экономия составляет от 99 до 590 млн евро в год



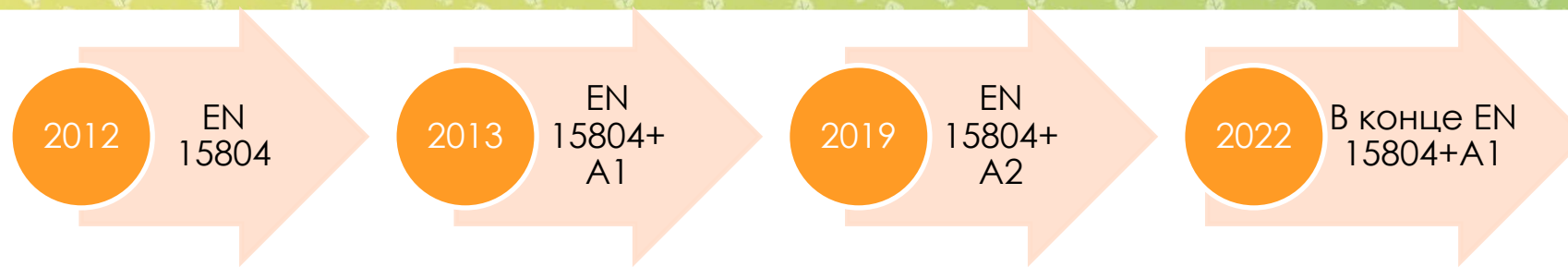
| Сведения о жизненном цикле здания    |                      |                   |                             |                                   |                             |                        |             |             |                     |   |                                       |                                      | Доп. сведения                      |                          |                 |  |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------|-------------|---------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------|--|
| A 1-3<br>Этап производства продукции |                      |                   | A 4-5<br>Этап строительства |                                   | B 1-7<br>Этап использования |                        |             |             |                     |   |                                       | C 1-4<br>Этап окончания срока службы | Дополнит. экологическая информация |                          |                 |  |
| A1 – Поставка сырья                  | A2 – Транспортировка | A3 – Производство | A4 – Транспортировка        | A5 – Строительно-монтажные работы | B1 – Использование          | B2 – Тех. обслуживание | B3 – Ремонт | B4 – Замена | B5 – Восстановление | B6 – Эксплуатационное энергопотребление | B7 – Эксплуатационное водопотребление | C1 – Деконструкция, снос             | C2 – Транспортировка               | C3 – Переработка отходов | C4 – Утилизация | Биогенное хранение углерода<br>Нето-экспорт электроэнергии местного производства |

# Циркулярная экономика Италии

- С 2016 года для государственных закупок по проектам выше определенного уровня установлены минимальные экологические критерии для различных материалов
- Например, бетон: содержание переработанных, восстановленных материалов или побочных продуктов не менее 5% от веса продукта, определяемого как сумма трех фракций
- Для этой цели можно использовать ЭДП



# Изменения в стандартах EN 15804



## Требуемые категории воздействия в соответствии с EN 15804 A1

| Категория воздействия | Потенциал глобального потепления (ПГП) | Потенциал истощения озона (ПИО) | Потенциал закисления (ПЗ) | Потенциал эвтрофикации (ПЭ) | Потенциал образования фотохимического озона (ПОФО) |
|-----------------------|--|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| Единица               | Кг CO <sub>2</sub> экв.                | Кг CFC11 экв.                   | Кг SO <sub>2</sub> экв.   | Кг PO <sub>4</sub> экв.     | Кг Etheene (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) экв.   |

## Требуемые категории воздействия в соответствии с EN 15804 A2

| Категория воздействия | ПГП – Ископаемое топливо | ПГП - Биогенный         | ПГП - LULUC*            | Потенциал истощения озона (ПИО)** | Потенциал эвтрофикации – Земная кора | Потенциал эвтрофикации - Морской | Потенциал эвтрофикации – Пресноводный | Потенциал образования фотохимического озона (ПОФО) | Потенциал закисления     |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|
| Единица               | Кг CO <sub>2</sub> экв.  | Кг CO <sub>2</sub> экв. | Кг CO <sub>2</sub> экв. | Кг CFC 11 экв.                    | Моль N экв.                          | Кг N экв.                        | Кг Po <sub>4</sub> экв.               | Кг NMVOC nt  | Моль H <sup>+</sup> экв. |



# Стадии жизненного цикла продукта в соответствии с EN 15804



# КЛИМАТИЧЕСКИЕ ДЕКЛАРАЦИИ ЭДП

- Климатическая декларация ЭДП разрабатывается для одной категории воздействия продукта на окружающую среду на основе существующей ЭДП.
- Она применяется с 2017 года и соответствует стандарту ISO 14025 на экомаркировке.
- Также известна как углеродный след в соответствии с определением по ISO 14067
- Воздействие измеряется в единицах ПГП - CO2 экв.
- Важно не путать "климатическую декларацию ЭДП" с "климатической декларацией"

## EPD® CLIMATE DECLARATION



The climate declaration shows the emissions of greenhouse gases, expressed as CO<sub>2</sub> equivalents. It is based on verified results from a lifecycle assessment (LCA) performed as basis for an EPD®, in accordance with ISO 14025.

**Information about the product**  
D4F 50/50 Cotton Tencel Yarn is 50% cotton / 50% Tencel yarn dyed with Dye4Future wireless dyeing technology developed by Bal-Ay Tekstil using sublim dyes. These yarns are intended to be used for many types of fabrics including jeans, fancy fabric, accessories and home textiles.

D4F 50/50 Cotton Tencel Yarn is available in any colour combinations in counts from Ne 5/1 to Ne 5/1. D4F 50/50 Cotton Tencel Yarn can be combined with off-white yarns without any dirt issues.

**Dye4Future™ technology**  
Dye4Future™ is the future proof dyeing technology developed by Bal-Ay Tekstil for environmentally friendly and resource efficient dyeing of cotton and cotton yarn mix cellulosic fibres by edge and sublim dyeoff. Dyeing is performed under very low oxygen conditions to avoid dye stuff loss and prevent water pollution. Dye4Future™ technology is the solution for environmentally friendly dyeing for future and sustainable textiles.

**Information about the company**  
Bal-Ay Tekstil has been in the textile market since 1984. After many years of research and development, Bal-Ay launched the Dye4Future dyeing technology in early 2019 and provides the market with many types of yarns with reduced environmental impacts due to the new dyeing process. This sustainable technology is a new addition to already existing denim yarn dyeing plant with a monthly capacity of 30 tons in operation since 2014. With sustainability in mind, the company brings new breath and innovation into world textile market with the fabrics they produce by evaluating the yarns produced within their weaving and knitting plants where polyester, polyester cotton, viscose, nylon, nylon lycra and linen mix fancy fabrics are produced.

Certified to many standards such as Eco Tex100, GOTS-TR, Bal-Ay serves worldwide companies such as ZARA, H&M, Marks & Spencer, Ann Taylor and RCBG without compromising the principles of quality and fast service, and exports to many countries such as the USA, the Netherlands, Italy, Spain and England.

**Climate Declaration**  
The table below shows the emissions of greenhouse gases, calculated as carbon dioxide equivalents (kg CO<sub>2</sub> eq.) for 1 kg of dyed cotton tencel yarn. This LCA is made in grams, and of its is excluded as per PCR for Textile Yarn and Thread.

| Upstream                       | Core                           | Downstream                       | TOTAL                          |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 7.85<br>kg CO <sub>2</sub> eq. | 0.50<br>kg CO <sub>2</sub> eq. | 0.0009<br>kg CO <sub>2</sub> eq. | 8.68<br>kg CO <sub>2</sub> eq. |

**Other environmental information**  
This declaration is limited to the impact on climate change by emissions of greenhouse gases. Further information about other relevant environmental aspects is available in the form of an Environmental Product Declaration, EPD®, at [www.environmental.com](http://www.environmental.com) and [www.epdregistry.com](http://www.epdregistry.com).

**Contact information**  
Valiyeve, Organize Sanayi Bölgesi Mah. Çorlu-Çorlu Yolu Cd. No:22 Egeve Tekstil İşletmesi  
Tel: +90 242 874 41 21 Fax: +90 212 874 41 24  
[info@balay.com](mailto:info@balay.com)  
<http://www.balay.com>



|  |   |  |
|--|---|--|
| EPD INFORMATION: THE INTERNATIONAL EPD SYSTEM  | REGISTRATION NO. 5-14-100   | VALIDITY: 2024/07/31   |
| PCR: 2019-12 Version 2.1   | EN ISO 14025  | FOR REVIEW CONDUCTED BY: THE TECHNICAL COMMITTEE OF THE INTERNATIONAL EPD SYSTEM |
| INDEPENDENT VERIFICATION OF THE DECLARATION AND DATA, ACCORDING TO ISO 14025 AND EN ISO 14025:2019, IS AVAILABLE AT: <a href="https://www.environmental.com">www.environmental.com</a>   | APPROVED BY: THE TECHNICAL COMMITTEE OF THE INTERNATIONAL EPD SYSTEM      |  |
| USE THE QR CODE INFORMATION: <a href="https://www.environmental.com">https://www.environmental.com</a>   | <a href="https://www.environmental.com">https://www.environmental.com</a> |  |
| CLIMATE DECLARATIONS FROM DIFFERENT PROVIDERS MAY NOT BE COMPARABLE. THIS SINGLE-VALUE EPD ONLY REPRESENTS ONE ENVIRONMENTAL IMPACT CATEGORY AND DOES NOT ADDRESS OTHER POTENTIAL SOCIAL, ECONOMIC, AND ENVIRONMENTAL IMPACTS ARISING FROM THE PRODUCTION OF THIS PRODUCT. THESE ASPECTS MAY BE OF EQUAL OR GREATER IMPORTANCE THAN THE SINGLE IMPACT CATEGORY DECLARED. |   |  |

# Почему именно ЭДП?

ЭДП предоставляет информацию о воздействии продукта на окружающую среду

На основе анализа жизненного цикла

Используются реальные данные

Признано во всем мире

Основывается на стандартах

Проверяется и публикуется

независимыми экспертами

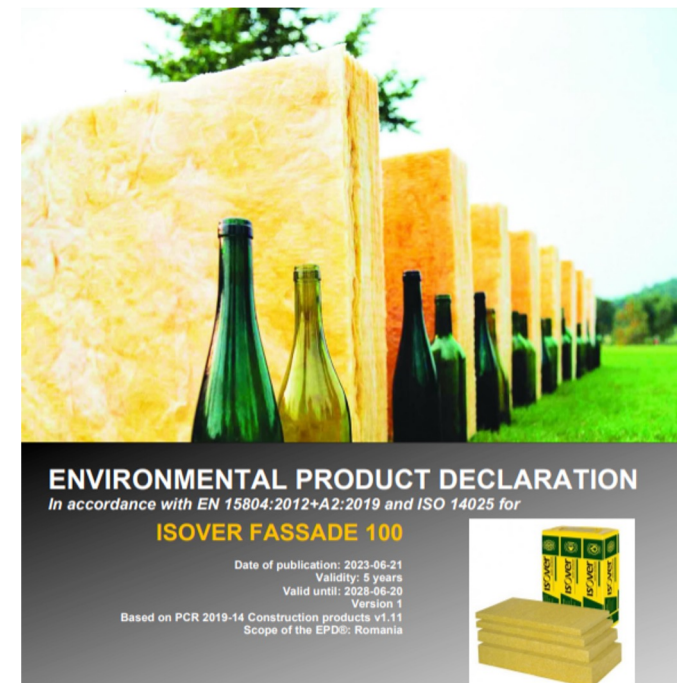
Может быть разработана для нескольких продуктов





# Применение климатической декларации ЭДП

- Разработчики - управление цепочкой поставок и информация для клиентов
- Для систем "зеленой сертификации" (BREEAM, LEED, ..)
- Государственные закупки (Швеция, Нидерланды,..)
- Политика ЕС - План действий по переходу к циркулярной экономике (основной ориентир для "Зеленой сделки" ЕС)
- Инициатива по экологически безопасной продукции - Регламент по экологизации экологически безопасной продукции (ESPR)
- B2B коммуникации
- Потребность в данных в частном секторе и варианты проектирования



# Тенденции



# Что вам необходимо?

## Данные.... Данные .... и еще больше данных по технологиям/производству

- Расход материалов
- Потребление энергии
- Отходы
- Выбросы

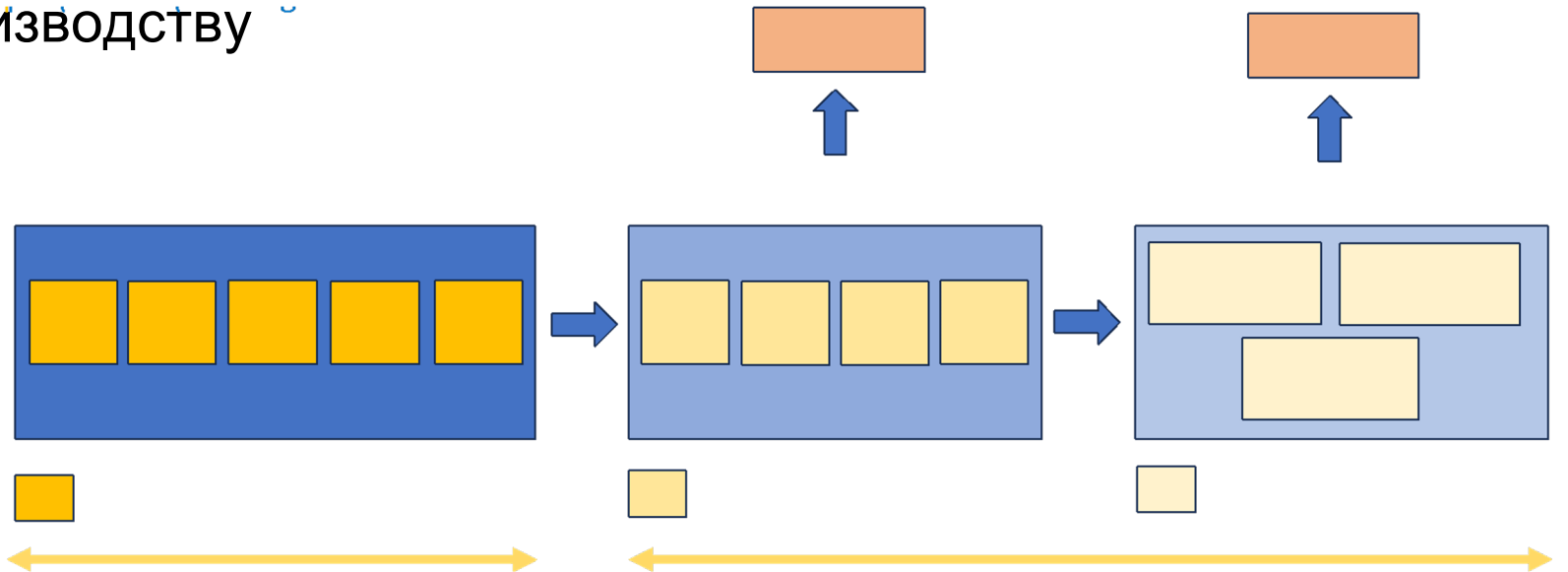
Основной процесс

Первый этап производства

- Например, обязательный конец срока службы для строительной продукции

Последний этап производства

- Улучшение



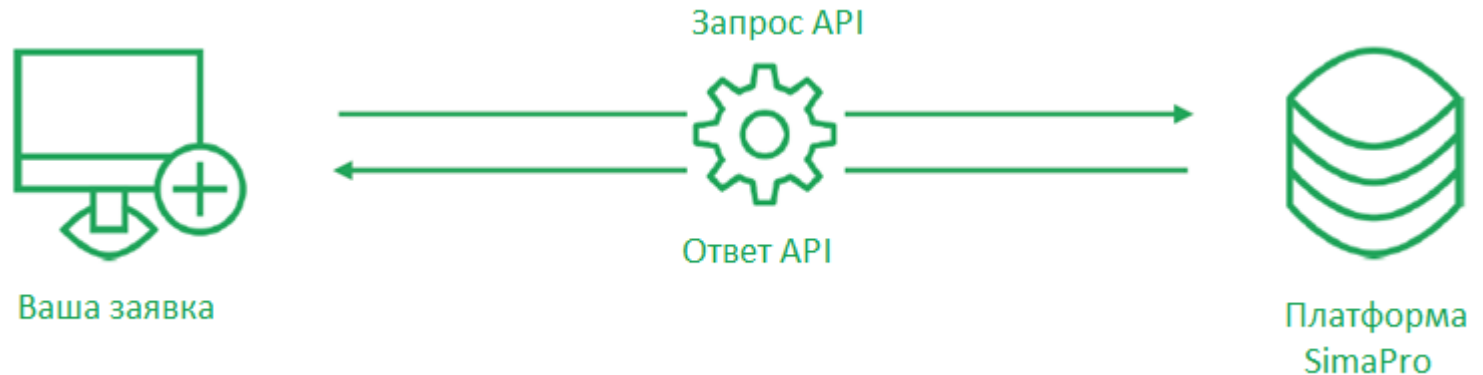
источник: lifecycleexpert.com; ETV workshop 5



# Что вы получите?

Информация о прямом/непрямом воздействии (т.е. область охвата 1, 2 и 3)

- Проверенные массовые балансы
- Критические участки
- Раскрытие проблем
- Варианты улучшения

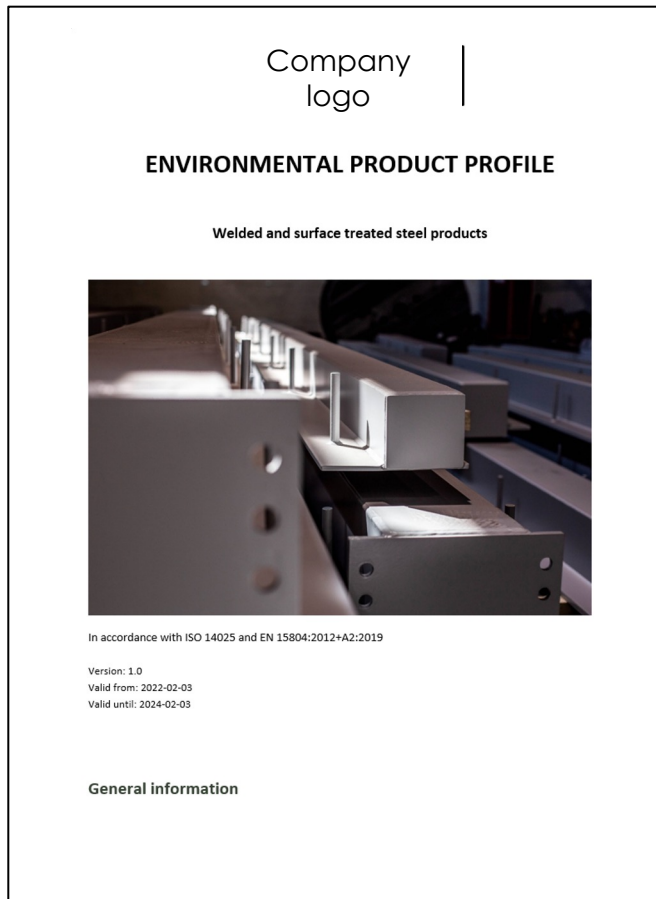


Источник:

- Правила группы однородной продукции
- Альтернативные продукты/технологии – эталон
- Критические точки продукта - что нужно улучшить
- Цифровизация и системный сбор данных (т.е. API )

# Что необходимо для ЭДП?

## - Форма ЭДП



Логотип компании

### Экологический профиль продукта

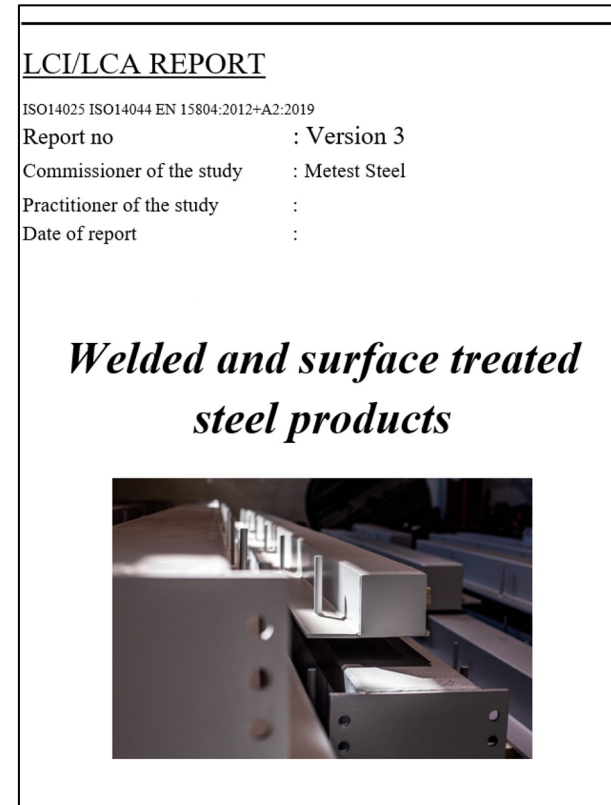
**Сварные изделия и  
изделия из стали с  
поверхностной обработкой**

В соответствии с ISO 14025 и  
EN 15804: 2012+A2:2019

Версия: 1.0  
Действителен с: 2022-02-03  
Действителен до: 2024-02-03

**Общая информация**

## - Отчет ОЭР



Отчет LCI / ОЭР

ISO 14025 ISO 14044 EN  
15804:2012+A2:2019

Отчет №: Версия 3  
Заказчик исследования: Metest Steel  
Исполнитель исследования:  
Дата отчета:

**Сварные изделия и  
изделия из стали с  
поверхностной  
обработкой**





# ПЕРЕХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ОЭР/ЭДП В СИСТЕМЕ SIMAPRO



Funded by  
the European Union



# Оценка воздействия на жизненный цикл

Оценка значимости потенциального воздействия на окружающую среду с использованием результатов инвентаризационного анализа жизненного цикла.

Данные инвентаризации и расчеты выбросов сортируются по конкретным категориям воздействия на окружающую среду. Количественная оценка воздействия на окружающую среду в каждой категории воздействия осуществляется с помощью показателей категории.



# Оценка воздействия на жизненный цикл

Результаты инвентаризации

Результаты определения характеристик

Результаты взвешивания

SO<sub>2</sub>  
NO<sub>x</sub>  
HCl  
и др.

**H<sup>+</sup> экв.**

Потенциал закисления

NO<sub>x</sub>  
NH<sub>3</sub>  
P  
и др.

**N- экв.**

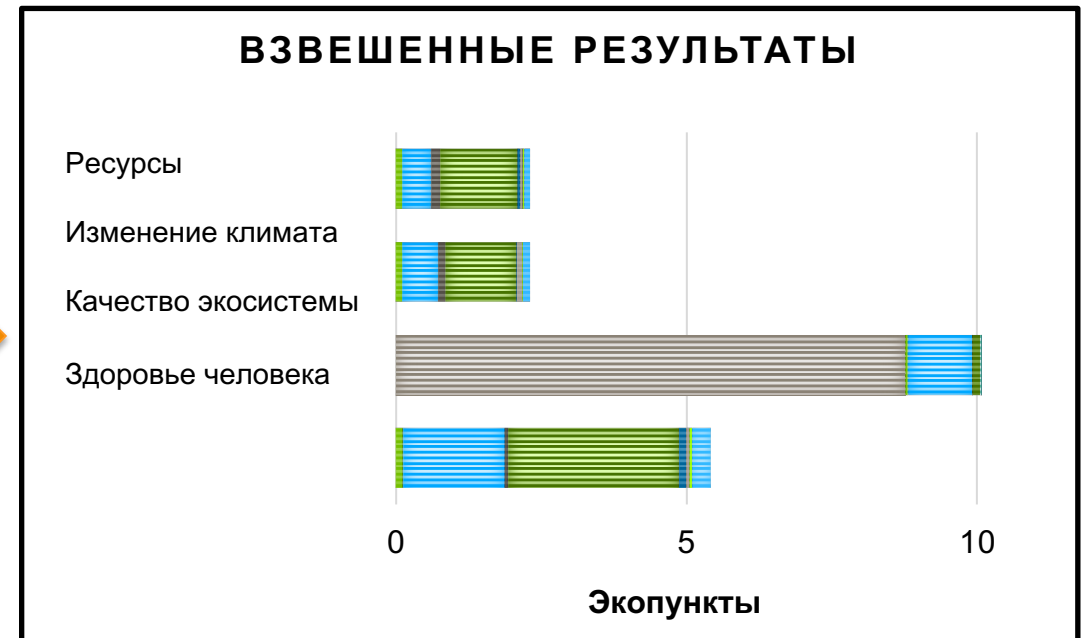
Потенциал эвтрофикации

CO<sub>2</sub>  
CH<sub>4</sub>  
CFCs  
и др.

**CO<sub>2</sub> экв.**

Потенциал глобального потепления;

одномерный показатель

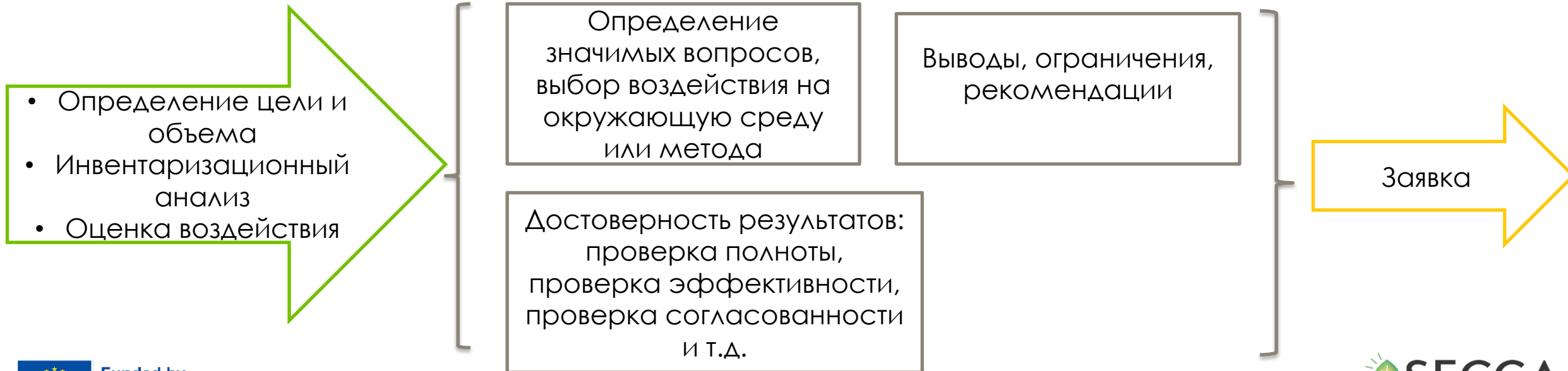


# Интерпретация жизненного цикла (LCI)

Рассматривается несколько элементов: определение значимых вопросов на основе результатов, оценка согласованности и проверка эффективности, а также обсуждение выводов, ограничений и рекомендаций..



## LCI





# Пример

Решение проблемы обеспечения экологической устойчивости в рамках стратегий производства продуктов питания и устойчивого потребления

Оценка эффективности деятельности мер по повышению энергоэффективности (ЕЕМ)

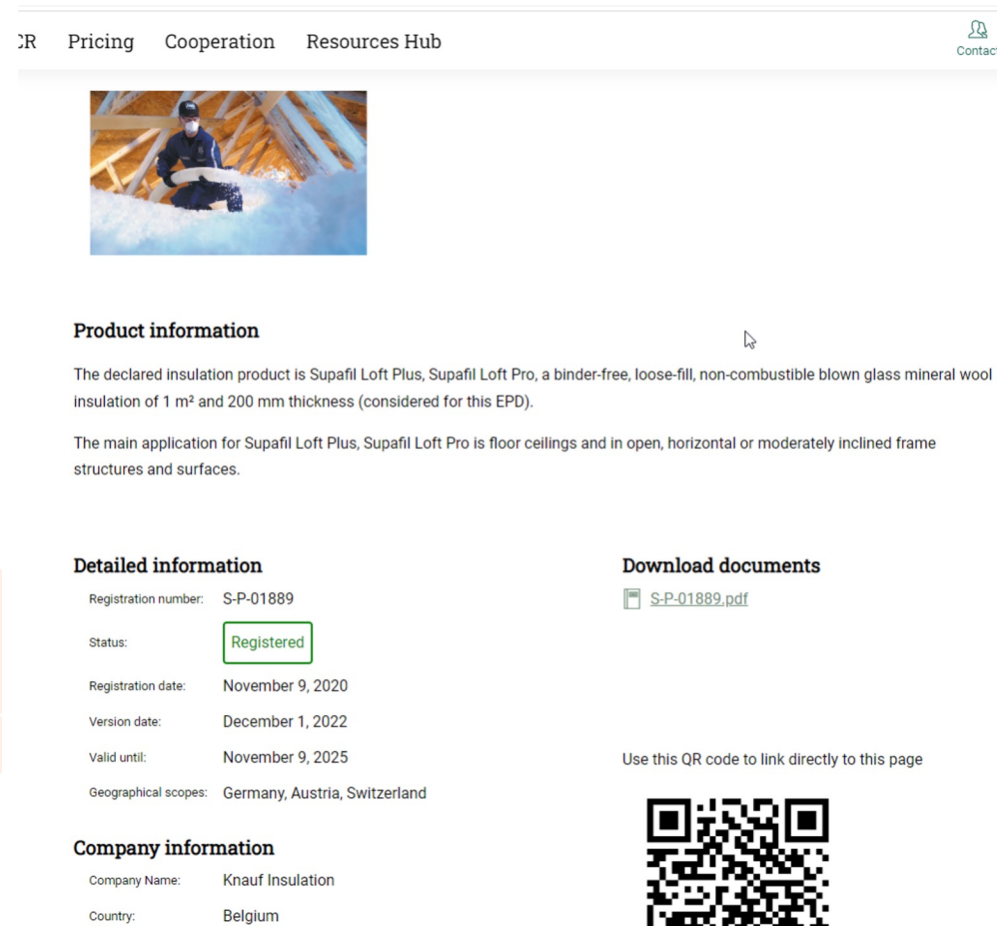


# Разработка ЭДП

Экологическая декларация продукции (ЭДП) составляется на основе:

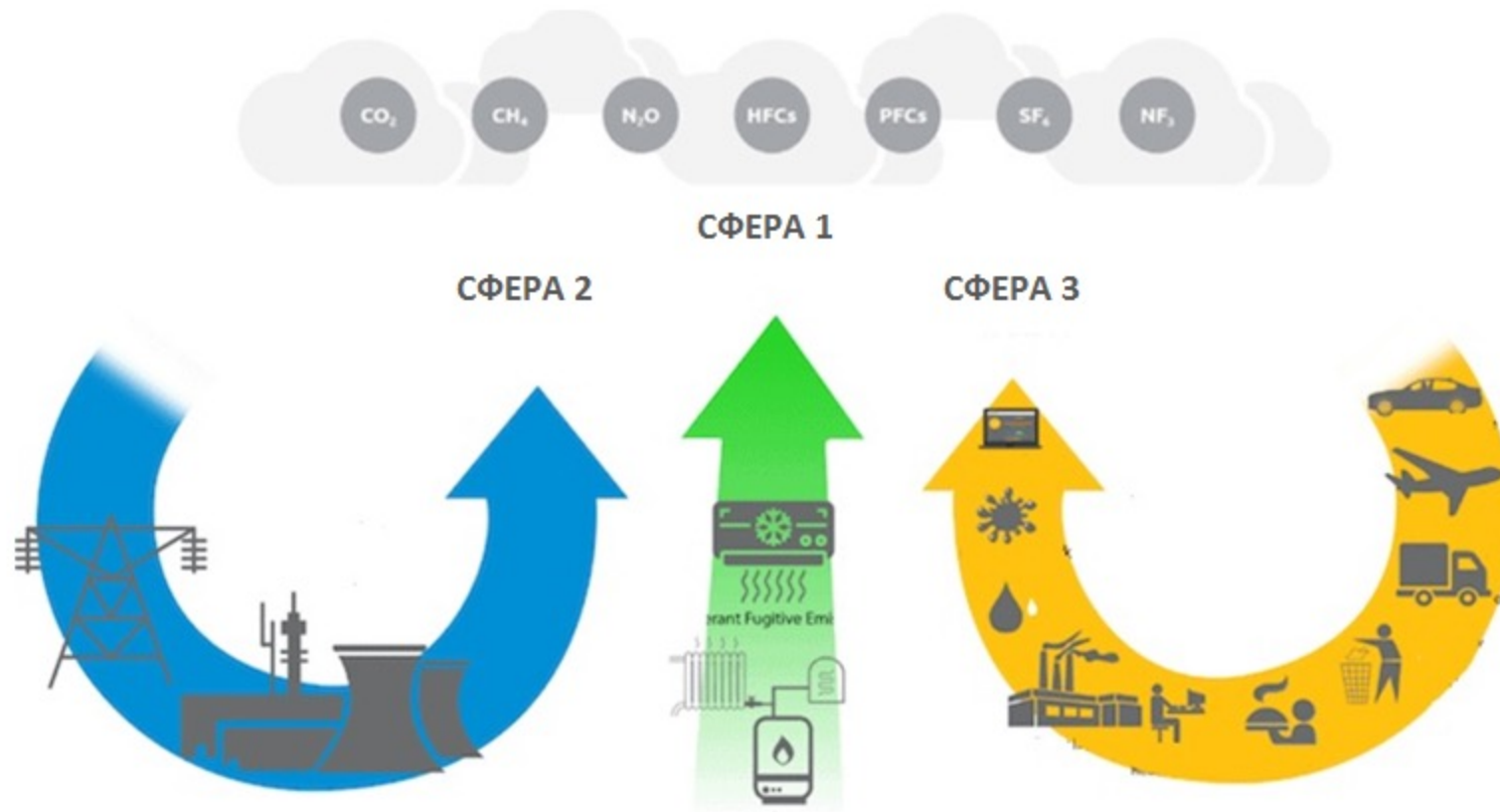
1. Собранных данных из нашей первоначальной анкеты в EXCEL
2. Справочные значения из баз данных по воздействию

| материалы | производитель | масса, кг |
|-----------|---------------|-----------|
|           |               |           |



The screenshot shows a web page for an EPD product. At the top, there are navigation links: 'IR', 'Pricing', 'Cooperation', 'Resources Hub', and a 'Contact' button with a person icon. Below the navigation is a header image showing a person in a blue jacket working on a wooden roof structure with insulation. The main content area is divided into sections: 'Product information', 'Detailed information', and 'Company information'. The 'Product information' section describes the product as 'Supafil Loft Plus, Supafil Loft Pro, a binder-free, loose-fill, non-combustible blown glass mineral wool insulation of 1 m<sup>2</sup> and 200 mm thickness (considered for this EPD)'. It also states the main application: 'The main application for Supafil Loft Plus, Supafil Loft Pro is floor ceilings and in open, horizontal or moderately inclined frame structures and surfaces.' The 'Detailed information' section lists: 'Registration number: S-P-01889', 'Status: Registered' (highlighted with a green box), 'Registration date: November 9, 2020', 'Version date: December 1, 2022', 'Valid until: November 9, 2025', and 'Geographical scopes: Germany, Austria, Switzerland'. The 'Company information' section lists: 'Company Name: Knauf Insulation' and 'Country: Belgium'. On the right side, there is a 'Download documents' section with a link to 'S-P-01889.pdf' and a QR code with the text 'Use this QR code to link directly to this page'.

# Разработка экологического отчета о продукции



(транспортировка и другие услуги, материалы и сырье)



# Пример: Цель расчета ОЭР

Оценка воздействия торфяного субстрата на окружающую среду и здоровье человека на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Сравнение торфяного субстрата с другими доступными на рынке продуктами:

- Изделия из кокосового волокна
- Изделия из минеральной ваты



# Оценка по среднему, конечному и единому показателю

Пример  
IMPACT2002

Характеристика по одному показателю:

- кг CO2 экв.
- кг SO2
- МДж
- м3



Определение категорий по конечному показателю осуществляется согласно аналогичным схемам ущерба:

- Кг CO2 экв.
- DALY
- PDF м2 /г

Нормированное значение:

- Экопункт (Pt)

(Джоллиет и др., 2002)

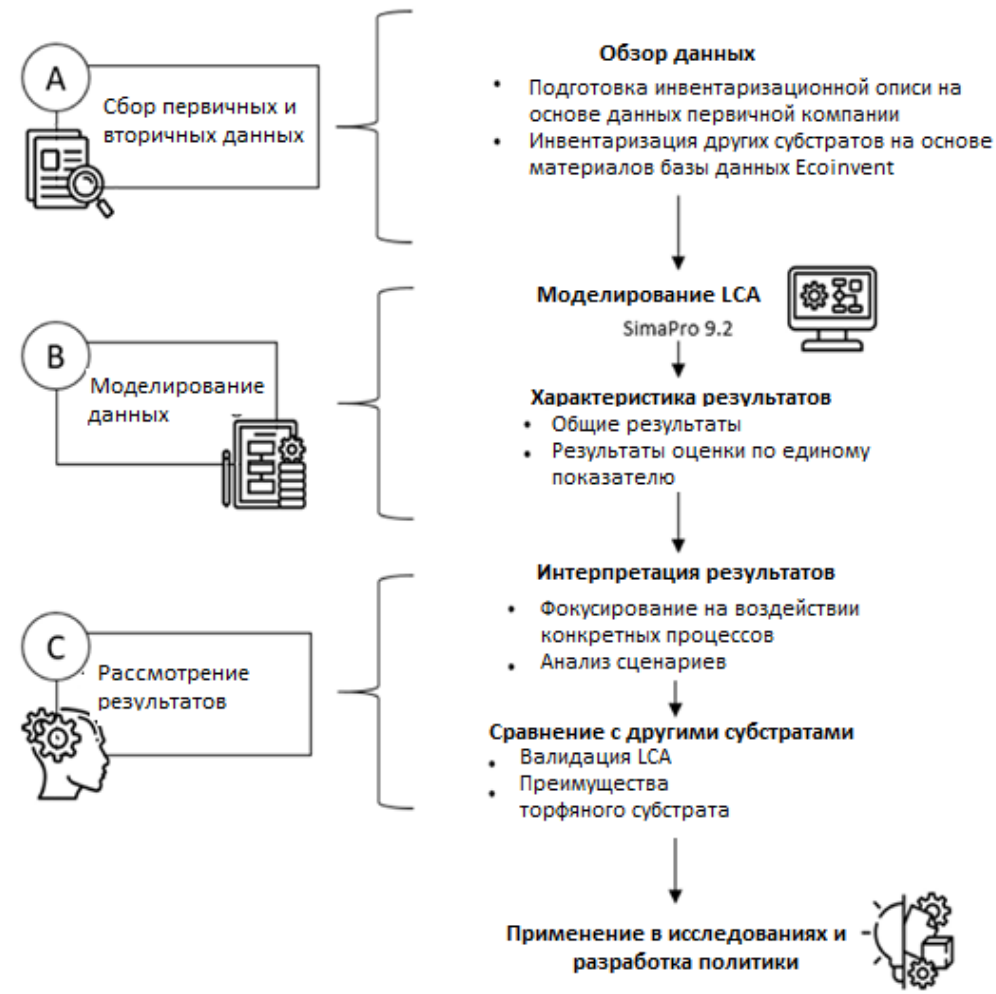


# Как включить результаты ЭДП в SimaPro?

## 1. Создайте "вещество" с названием показателей ЭДП

| Substances        | Substance   | Default unit | CAS numbe |
|-------------------|---|--------------|-----------|
| Raw materials     | 001_Abiotic depletion potential for non-fossil resources (ADPE) (kg Sb Eq.) | kg           |           |
| Airborne emission | 002_Abiotic depletion potential for fossil resources (ADPF) (MJ)            | MJ           |           |
| Waterborne emiss  | 003_Water deprivation potential (WDP) (m3 Eq.)                              | m3           |           |
| Final waste flows | 004_Potential soil quality index (SQP) (dimensionless)                      | p            |           |
| Emissions to soil | 005_Energy, primary, renewable, excluding raw materials (PERE) (MJ)         | MJ           |           |
| Non material emis | 006_Energy, primary, renewable, raw materials (PERM) (MJ)                   | MJ           |           |
| Social issues     | 007_Energy, primary, renewable, total (PERT) (MJ)                           | MJ           |           |
| Economic issues   | 008_Energy, primary, non-renewable, excluding raw materials (PENRE) (MJ)    | MJ           |           |
|                   | 009_Energy, primary, non-renewable, raw materials (PENRM) (MJ)              | MJ           |           |
|                   | 010_Energy, primary, non-renewable, total (PENRT) (MJ)                      | MJ           |           |
|                   | 011_Secondary material (SM) (kg)  | kg           |           |
|                   | 012_Use of renewable secondary fuels (RSF) (MJ)                             | MJ           |           |
|                   | 013_Use of non-renewable secondary fuels (NRSF) (MJ)                        | MJ           |           |
|                   | 014_Net use of fresh water (NFW) (m3)                                       | m3           |           |
|                   | 015_Hazardous waste disposed (HWD) (kg)                                     | kg           |           |
|                   | 016_Non-hazardous waste disposed (NHWD) (kg)                                | kg           |           |
|                   | 017_Radioactive waste disposed (RWD) (kg)                                   | kg           |           |

| Вещества                 | Вещество   | Ед. по умолчанию | № CAS |
|--------------------------|--|------------------|-------|
| Сырье                    | 001 Абиотический потенциал истощения для неископаемых ресурсов (ADPE) (кг Sb экв.) | МДж              |       |
| Выбросы в атмосферу      | 002 Абиотический потенциал истощения ископаемых ресурсов (ADPF) (МДж)              | м3               |       |
| Выбросы в водные объекты | 003 Потенциал водного голодания (WDP) (м3 экв.)                                    | п                |       |
| Конечные потоки отходов  | 004 Потенциальный индекс качества почвы (SQP) (безразмерный)                       | МДж              |       |
| Выбросы в почву          | 005 Энергия, первичная, возобновляемая, за исключением сырья (PERE) (МДж)          | МДж              |       |
| Несущественные выбросы   | 006 Энергия, первичная, возобновляемая, сырье (PERM) (МДж)                         | МДж              |       |
| Социальные вопросы       | 007 Энергия, первичная, возобновляемая, общая (PERT) (МДж)                         | МДж              |       |
| Экономические вопросы    | 008 Энергия, первичная, невозобновляемая, за исключением сырья (PENRE) (МДж)       | МДж              |       |
|                          | 009 Энергия, первичная, невозобновляемая, сырье (PENRM) (МДж)                      | МДж              |       |
|                          | 010 Энергия, первичная, невозобновляемая, общая (PENRT) (МДж)                      | кг               |       |
|                          | 011 Вторичные материалы (SM) (кг)  | МДж              |       |
|                          | 012 Использование возобновляемых вторичных видов топлива (RSF) (МДж)               | МДж              |       |
|                          | 013 Использование невозобновляемых вторичных видов топлива (NRSF) (МДж)            | м3               |       |
|                          | 014 Чистое использование пресной воды (NFW) (м3)                                   | кг               |       |
|                          | 015 Утилизация опасных отходов (HWD) (кг)  | кг               |       |
|                          | 016 Утилизация неопасных отходов (NHWD) (кг)                                       | кг               |       |
|                          | 017 Утилизация радиоактивных отходов (RWD) (кг)                                    | кг               |       |



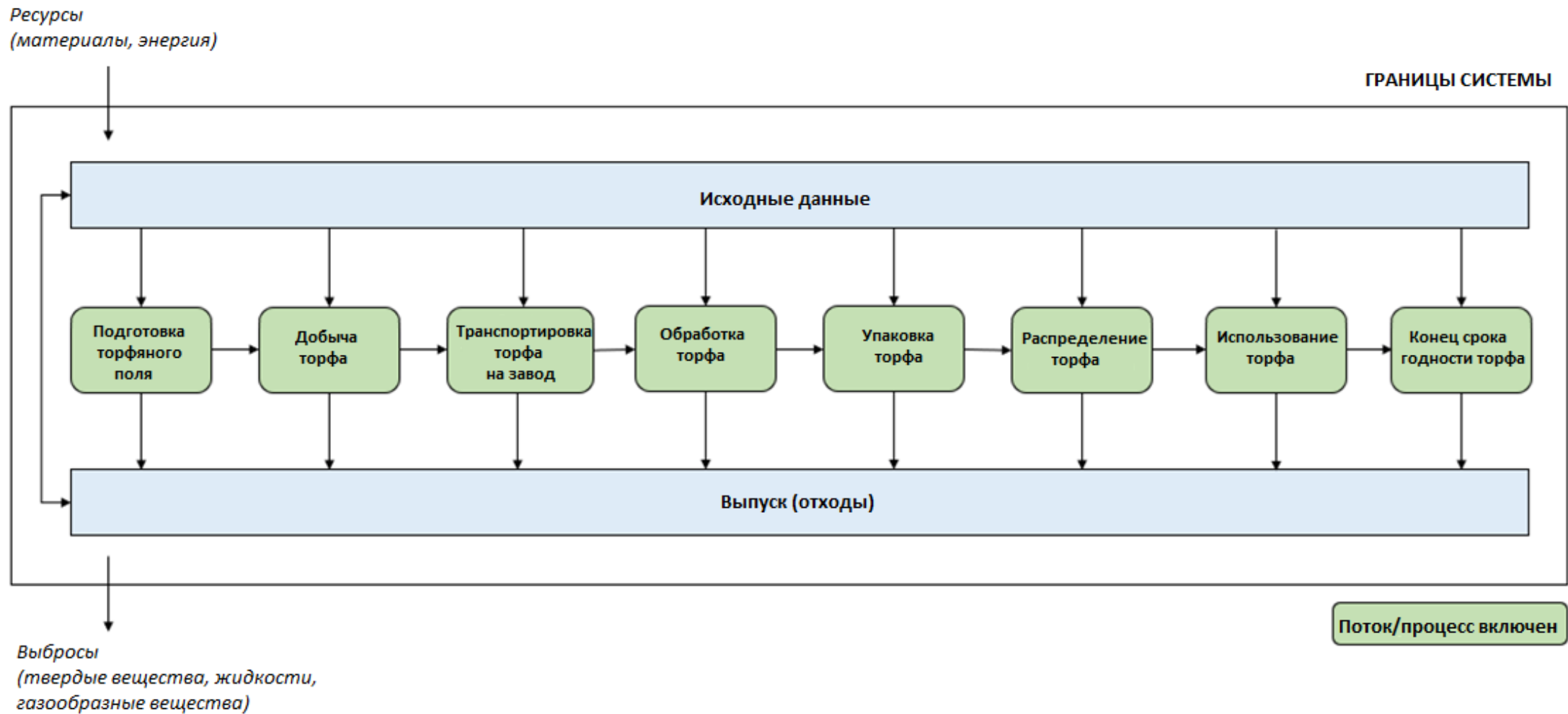


# Разработка схемы ЭДП

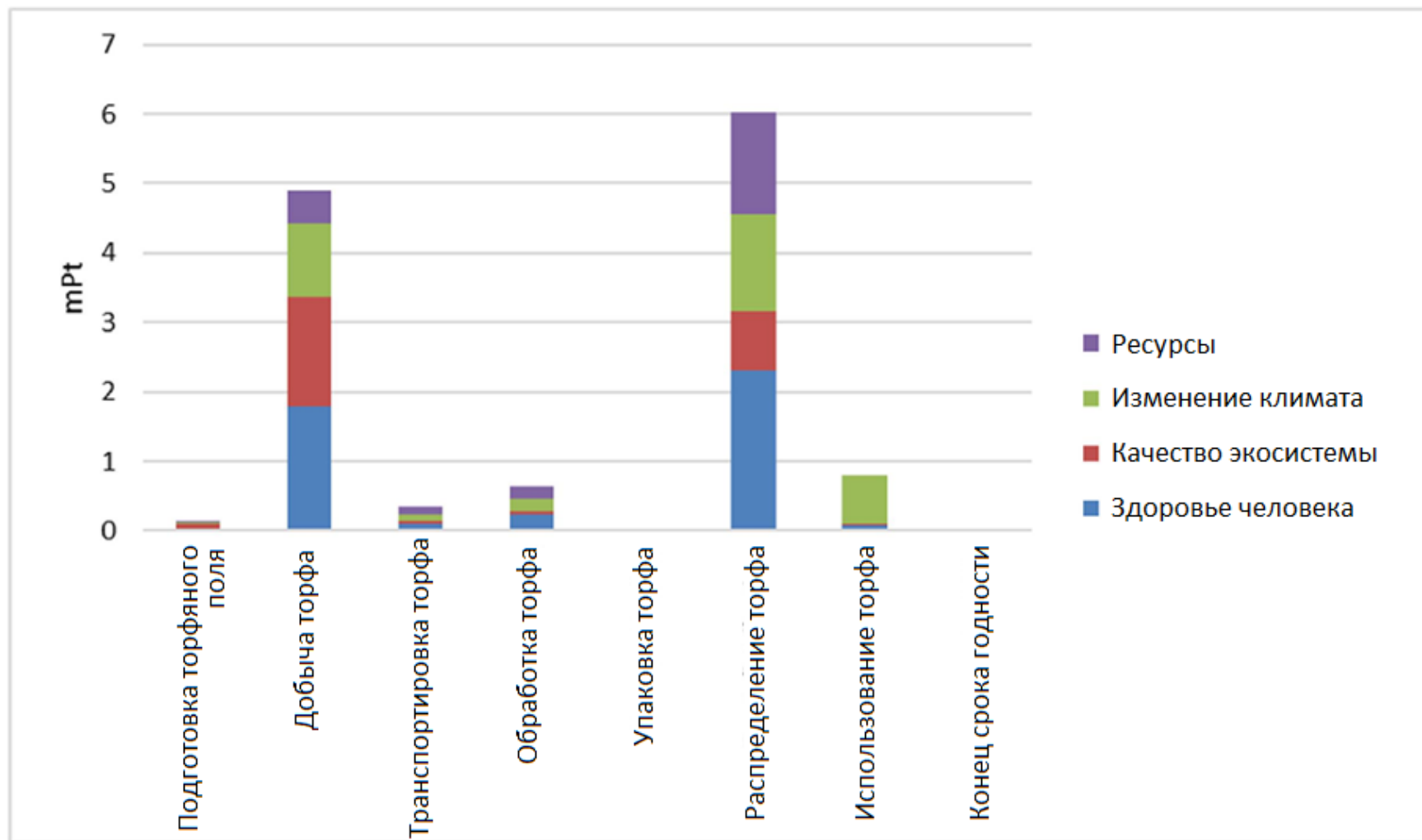
1. "СТАРТОВОЕ СОВЕЩАНИЕ" НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ - инспекция на производстве, постановка целей, уточнение сферы применения ОЭР, определение сроков и ответственных лиц, распределение обязанностей;
2. СБОР ДАННЫХ – заполнение таблицы "сбор" в Excel. Компания отвечает за координацию сбора данных с поставщиками и руководителями производства;

| PRODUCT STAGE  |                     |                            |                  |  |   |
|--|---------------------|----------------------------|------------------|--|---|
| A1   |                     |                            |                  |  |   |
| Data can be collected for each manufacturing process, or collected in an aggregated way. |                     |                            |                  |  |   |
| Process 1 -> Ex : Gypsum calcination   |                     |                            |                  |  |   |
| Inputs   | Category            | Material/component         | Quantity         | Unit   | Comment   |
|  | Raw materials       | Natural gypsum stone       | 0                | kg/m <sup>2</sup>  | general company data                              |
| Recycled gypsum board  |                     | 0                          | %                | (of the total amount of gypsum stone) general company data |   |
| Process  | Fuel diesel         |                            | 0,00000          | l/kg   | general company data                              |
|  | Electricity         |                            | 0                | kWh/kg   | general company data                              |
|  | Gas                 |                            | 0                | kWh/kg   | general company data                              |
| Packaging  | Packaging           |                            |                  |  |   |
| Outputs  | Waste and emissions |                            |                  |  |   |
| Transport to the production site   | Category            | Origin                     | Transport mode   | Unit   | Comment   |
|  | Raw materials       | Distance ( natural gypsum) | 6,5 km by trucks | km   | Fuel diesel 0,00028 l/kg for natural gypsum stone |
| Distance (recycled gypsum board)   |                     | 0,6 km by wheel loader     | km               | Fuel diesel 0,0022 l/kg for recycled gypsum board          |   |

# Энергетические и материальные потоки



# ПРОЦЕССЫ С НАИБОЛЬШИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ





# Экологические характеристики различных субстратов (одномерный индекс)

