

Основная и дополнительная экологическая информация, раскрываемая в ЭДП Программы.

Язык международного общения научного сообщества - английский, на нем реализовано большинство баз данных и программ для проведения ОЖЦ.

Для удобства проведения ОЖЦ Программа ЭДП Центр оставляет названия показателей экологической эффективности на английском языке с приведением их перевода на русский язык.

Ниже вы найдете перечень базовых показателей инвентаризационного анализа и воздействия на окружающую среду (далее – перечень базовых показателей), а также методов оценки воздействия для использования в ЭДП, зарегистрированных в Программе.

ПКП могут допускать отличия от перечня базовых показателей, если такие отклонения были обоснованы в процессе разработки ПКП.

Перечень базовых показателей регулярно обновляется на основе изменений в методиках, практиках и стандартах ОЖЦ, обеспечивая при этом сопоставимость ЭДП. В случае обновлений предыдущая версия перечня базовых показателей действует параллельно с новой версией в течение переходного периода продолжительностью не менее 90 календарных дней. Информация о таких переходных периодах будет опубликована на сайте Программы www.epdcenter.org.

В текущей версии в качестве обязательных к раскрытию в ЭДП для всех видов и групп продукции приняты основные показатели **воздействия на окружающую среду** согласно стандарту **EN 15804: 2012+ A2: 2019 / AC: 2021**.

Показатели инвентаризационного анализа жизненного цикла (ИАЖЦ) в соответствии со стандартом EN 15804 остаются обязательными только для строительной продукции.

Обратите внимание, что текущий перечень базовых показателей ЭДП Центр предназначен преимущественно для продукции, не относящейся к строительной. При разработке ЭДП на строительную продукцию следует руководствоваться в первую очередь требованиями EN 15804.

Справочник по характеристическим коэффициентам для перечня базовых показателей, "[Справочный пакет EN 15804](https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/EN15804.html)", предоставленный объединенным исследовательским центром, JRC (доступен по адресу <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/EN15804.html>), был обновлен в феврале 2023 года. Начиная с этого обновления, характеристические коэффициенты основаны на версии 3.1 (EF 3.1) справочного пакета, используемого в инициативе PEF¹.

Источник и версия методов оценки воздействия и используемых характеристических коэффициентов, должны быть указаны в ЭДП.

Альтернативные региональные методы оценки воздействия и характеристические коэффициента могут быть применены, а результаты отображены в дополнение к базовому перечню показателей. В таком случае ЭДП должна содержать объяснение разницы между различными наборами показателей, поскольку пользователю ЭДП может показаться, что они отображают дублирующую информацию.

Дополнительные показатели воздействия.

¹ Product Environmental Footprint (PEF) – инициатива Европейской Комиссии по добровольному раскрытию информации об экологическом следе продукции на основе результатов оценки жизненного цикла продукции

Чтобы лучше охарактеризовать экологическую эффективность категории продукции, ПКП могут содержать дополнительные обязательные или добровольные показатели потенциального воздействия на окружающую среду. Также в ЭДП могут быть задекларированы показатели, не указанные в ПКП, если они значимы для продукции с точки зрения экологической эффективности. Примерами дополнительных категорий воздействия на окружающую среду являются:

- Ionising radiation (Ионизирующее излучение)
- Impacts of land use and land use change (Воздействие на землепользование и изменение в землепользовании).

Все декларируемые показатели должны быть основаны на международных стандартах или аналогичных методологиях, разработанных по прозрачной процедуре. Ссылки на декларируемые показатели и их методы оценки воздействия должны быть указаны.

Показатели воздействия на окружающую среду

Global Warming Potential (GWP) - Потенциал глобального потепления, ПГП

Должны быть декларированы четыре показателя GWP, которые дифференцируют парниковые газы в зависимости от их происхождения:

1. GWP-fossil (ПГП-ископаемое топливо)
2. GWP-biogenic (ПГП-биогенные)
3. GWP-land use and land use change (ПГП-землепользование)
4. GWP-total (ПГП-итог) - сумма трех вышеперечисленных показателей ПГП).

Дополнительные рекомендации можно найти в приведенном ниже разделе, посвященном рекомендациям по показателям экологической эффективности.

Источник:

[IPCC \(2021\)](#)

GWP100, [EN 15804](#). Version: EF 3.1, February 2023.

Примеры:

1 кг диоксида углерода = 1 кг CO₂ экв.

1 кг метана = 29.8* кг CO₂ экв.

1 кг оксида азота (I) = 273 кг CO₂ экв.

*Обратите внимание, что первоисточник, IPCC (2013), различает метан и "ископаемый метан".

Acidification potential (AP), accumulated exceedance - Потенциал закисления, накопленное превышение

Источник:

AP, accumulated exceedance, [EN 15804](#). Version: February 2023.

Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008

Примеры неспецифических выбросов в воздух, без применения нормализации:

1 кг аммиака = 3.02 моль H⁺ экв.

1 кг оксида азота = 0.74 моль H⁺ экв.

1 кг оксида серы = 1.31 моль H⁺ экв.

Eutrophication potential (EP) - Потенциал эвтрофикации

Должны быть декларированы три различных показателя EP:

1. **EP, aquatic freshwater** (Потенциал эвтрофикации, пресноводный)

Источник:



EP, aquatic freshwater, EUTREND model, [EN 15804](#). Version: February 2023.
Struijs et al. 2009, как имплементировано в ReCiPe

Примеры, эмиссии в пресные водоемы

1 кг фосфора = 1 кг P экв.

1 кг фосфатов = 0.33 кг P экв.

1 кг ортофосфорной кислоты = 0.32 кг P экв.

2. **EP, aquatic marine** (Потенциал эвтрофикации, морской).

Источник:

EP, aquatic marine, EUTREND model, [EN 15804](#). Version: February 2023.
Struijs et al. 2009, как имплементировано в ReCiPe

Примеры, неспецифические выбросы в воздух, для неопределенного региона:

1 кг оксидов азота = 0.389 кг N экв.

1 кг аммиака = 0.092 кг N экв.

3. **EP, terrestrial, accumulated exceedance** (Потенциал эвтрофикации, наземный)

Источник:

EP, terrestrial, accumulated exceedance, [EN 15804](#). Version: February 2023
Seppälä et al. 2006, Posch et al. 2008

Примеры, неспецифические выбросы в воздух, для неопределенного региона:

1 кг оксидов азота = 4.26 моль N экв.

1 кг нитратов = 3.16065 моль N экв.

1 кг аммиака = 13.47 кг N экв.

Photochemical ozone creation potential (POCP) - Потенциал образования фотохимического озона

Источник:

POCP, LOTOS-EUROS, как применяется в ReCiPe, [EN 15804](#). Version: February 2023.
Van Zelm et al. 2008, [ReCiPe 2008](#)

Примеры, неспецифические выбросы в воздух, для неопределенного региона:

1 кг оксидов азота = 1 кг NMVOC (НМЛОС) экв.

1 кг окиси углерода (ископаемая) = 0.0456 кг NMVOC (НМЛОС) экв.

1 кг уксусной кислоты = 0.164 кг NMVOC (НМЛОС) экв.

Ozone depletion potential (ODP) - Потенциал истощения озонового слоя

Источник:

ODP, [EN 15804](#). Version: February 2023.
WMO 2014

Примеры неспецифических выбросов в воздух:

1 кг Галона-1211 = 6.9 кг CFC 11 (ХФУ 11) экв.

1 кг бромметана = 0.57 кг CFC 11 (ХФУ 11) экв.

1 кг ХФУ 11 = 1 кг CFC 11 (ХФУ 11) экв.

Abiotic depletion potential (ADP) for minerals and metals (non-fossil resources) - Потенциал истощения абиотических ресурсов (минералы и металлы)



Источник:

ADP minerals & metals, [EN 15804](#). Version: February 2023.
Guinée et al. 2002, van Oers et al. 2002, [CML 2001 baseline](#) (Version: January 2016)

Примеры:

1 кг сурьмы = 1 кг Sb экв.
1 кг алюминия = $1.09 \cdot 10^{-9}$ кг Sb экв.
1 кг серебра = 1.18 кг Sb экв.

Обязателен отказ от ответственности:

Результаты этого показателя всегда должны сопровождаться следующим отказом от ответственности как в отчете о проведении ОЖЦ, так и в ЭДП: «Результаты этого показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока, а опыт применения данного показателя ограничен».

Abiotic depletion potential (ADP) for fossil resources - Потенциал истощения абиотических ресурсов (ископаемое топливо)

Источник:

ADP fossil resources, [EN 15804](#). Version: August 2021
Guinée et al. 2002, van Oers et al. 2002, [CML 2001 baseline](#) (Version: January 2016)

Примеры:

1 кг твердого угля = 27.91 MJ
1 кг мягкого угля, лигнита = 13.96 MJ

Обязателен отказ от ответственности:

Результаты этого показателя всегда должны сопровождаться следующим отказом от ответственности как в отчете о проведении ОЖЦ, так и в ЭДП: «Результаты этого показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока, а опыт применения данного показателя ограничен».

Water deprivation potential (WDP) - Потенциал истощения водных ресурсов

Источник:

Water deprivation (Available water remaining (AWARE) method), [EN 15804](#).
[Boulay et al \(2017\)](#)

Пример:

Метод AWARE основан на обратной разнице между доступностью воды на единицу площади и потребностью в ней. Он количественно определяет потенциал нехватки воды для людей или экосистем и служит для расчета оценки воздействия потребления воды в «средней точке» (midpoint) в ОЖЦ или для расчета следа нехватки воды в соответствии с ISO 14046. Он основан на оставшейся доступной воде (available water remaining, AWARE) на единицу поверхности в данном водном бассейне относительно среднего мирового значения после удовлетворения потребностей человека и водных экосистем. Полученный характеристический коэффициент варьируется от 0,1 до 100 и должен быть умножен на местный инвентаризационный показатель по потреблению воды.

Например, 582 м³ воды, потребляемой на тонну винограда, произведенного в Мендосе, Аргентина:

WDP = 582 м³ воды x 37,597 (Agg_CF_irri для Аргентины) = 21 881 м³ мирового эквивалента депривации воды/тонну винограда



Обязателен отказ от ответственности:

Результаты этого показателя всегда должны сопровождаться следующим отказом от ответственности как в отчете о проведении ОЖЦ, так и в ЭДП: «Результаты этого показателя воздействия на окружающую среду следует использовать с осторожностью, поскольку неопределенность результатов высока, а опыт применения данного показателя ограничен».

Показатели использования ресурсов

| Показатель | | Единица измерения | Нестроительная продукция, процессы: ВОСХОДЯЩИЕ / ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ / НИСХОДЯЩИЕ / ИТОГ | | | | Строительная продукция, модули: А1, А2, А3, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В7, С1, С2, С3, С4 | | | |
|--|------------------------|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Primary energy resources - Renewable | Used as energy carrier | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| | Used as raw materials | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| | ИТОГ | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| Primary energy resources - Non-renewable | Used as energy carrier | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| | Used as raw materials | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| | ИТОГ | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| Secondary material | | кг | | | | | | | | |
| Renewable secondary fuels | | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| Non-renewable secondary fuels | | МДж, низшая теплотворная способность | | | | | | | | |
| Net use of fresh water | | м ³ | | | | | | | | |

Primary energy resources - Renewable - Первичные энергетические ресурсы - Возобновляемые

Primary energy resources - Non-renewable - Первичные энергетические ресурсы - Возобновляемые



Used as energy carrier - Использовано в качестве энергоносителя
Used as raw materials - Использовано в качестве сырья
Secondary material - Вторичные материалы
Renewable secondary fuels - Возобновляемое вторичное топливо
Non-renewable secondary fuels - Невозобновляемое вторичное топливо
Net use of fresh water - Сальдо использования пресной воды

Дальнейшие указания по расчету показателей первичного использования энергии адаптированы из Annex 3 PCR 2019:14 Construction Products (версия 1.3.1) программы The International EPD® System.

Примечания:

- Для определения первичной энергии, используемой в качестве энергоносителя (и не используемой в качестве сырья), показатель может быть рассчитан как разница между общим количеством первичной энергии и общим количеством энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья.
- Энергетическая ценность биомассы, используемой в качестве корма или продуктов питания, не учитывается.
- Сальдо (разница) использования пресной воды не представляет собой «водный след» как потенциальное воздействие на окружающую среду, поскольку использование воды в разных географических точках не фиксируется. Для этого показателя:
 - включается испарение, выделение, интеграция в продукт, сброс в разные водосборные бассейны или в море, перемещение воды из одного типа водных ресурсов в другой тип водных ресурсов в пределах водосборного бассейна (например, из грунтовых вод в поверхностные воды),
 - использование воды в русле реки не включается,
 - следует учитывать только чистое (нетто) потребление воды (например, реинтеграцию потерь воды), используемой в процессах замкнутого цикла (например, в системе охлаждения) и при выработке электроэнергии,
 - морская вода не должна быть включена в оценку (может быть уместно включить морскую воду, если она используется для получения из нее энергии или является единственным источником воды на определенном участке; это может быть отображено отдельно, например, как «морская вода для опреснения»),
 - водопроводная вода или очищенная вода (например, с водоочистой станции) или сточные воды, которые не сбрасываются напрямую в окружающую среду (например, отправляются на водоочистную станцию), считаются не элементарными водными потоками, а промежуточными потоками между процессами в техносфере,
 - дополнительная прозрачность с точки зрения географического положения, типа водных ресурсов (например, грунтовые воды, поверхностные воды), качества воды и временных аспектов может быть продемонстрирована за счет включения в качестве дополнительной информации.

Среди показателей, описывающих использование ресурсов, есть шесть показателей по использованию первичных энергетических ресурсов (в МДж, низшая теплотворная способность). Трое из показателей касаются использования возобновляемых энергетических ресурсов, разделенных на энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья (PERM), энергетические ресурсы, используемые в качестве энергоносителей (PERE), и общие возобновляемые энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья и энергоносителей (PERT).

Остальные три показателя касаются использования невозобновляемых энергетических ресурсов, разделенных на энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья (PENRM), энергетические ресурсы, используемые в качестве энергоносителей (PENRE), и общие невозобновляемые энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья и энергоносителей (PENRT).

Если материал сначала используется в качестве сырья, например, в упаковке, а его энергетическое содержание позже используется в качестве энергоносителя в производственной системе, такой материал должен быть классифицирован как энергетический ресурс, используемый в качестве энергоносителя, чтобы избежать двойного учета этой энергии. Энергетический ресурс, используемый в качестве сырья, должен быть рассчитан путем умножения массы (кг) каждого материала продукта и содержимого упаковки на низшую теплотворную способность (МДж/кг) этого материала.

Что касается биогенного содержимого (см. Приложение Б п. Б6.1 Общих инструкций Программы (ОИП) или Annex 2 PCR 2019:14 Construction Products (версия 1.3.1) программы The International EPD® System), внутренняя (inherent) энергия в продукте или упаковке (низшая теплотворная способность) часто должна проверяться и добавляться вручную при использовании программного обеспечения для проведения ОЖЦ, чтобы гарантировать, что первичные энергетические ресурсы корректно разделены на ресурсы, используемые в качестве сырья, и ресурсы, используемые в качестве энергоносителя, и что вся энергия была учтена. Это также означает, что должна учитываться внутренняя энергия входных потоков повторно используемого или переработанного материала/ресурса или восстановленной энергии. Другими словами, даже если распределение отходов (с применением правил исключения) использовалось для распределения таких входных потоков (т. е. они поступают в производственную систему без нагрузки на окружающую среду), энергия, которая находится в потоке, должна рассматриваться как вход первичной энергии в исследуемую производственную систему, следуя правилу в EN 15804, согласно которому внутренние свойства потока не должны выделяться при распределении. Аналогичным образом, если материалы покидают производственную систему для повторного использования или переработки, или если энергия покидает производственную систему (например, полезная энергия от сжигания или захоронения отходов с рекуперацией энергии), эти потоки должны вычитаться из показателей энергетических ресурсов, использованных в качестве сырья и энергоносителей соответственно.

На основе различных толкований EN 15804 существует три варианта разделения использования первичных энергетических ресурсов на использование в качестве сырья и использование в качестве энергоносителя: варианты А, В и С, как описано ниже. Можно использовать любой из вариантов. Выбор того или иного варианта для применения может быть (или должен быть, если того требуют применимые ПКП) описан в прямой связи с декларацией результатов показателей использования первичных энергетических ресурсов в ЭДП.

Вариант А

Энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья, должны быть заявлены как входящий поток на этапе/модуле жизненного цикла, где они входят в производственную систему (в модуле А1-А3 для строительных изделий), и как столь же большой исходящий из производственной системы поток там, где они выходят из производственной системы (т. е. модуль А5 для содержимого упаковки и модуль С3 и/или С4 для содержимого продукта, для строительной продукции) для использования в другой производственной системе или в качестве отходов.

Выходы в форме отходов должны, в модуле, где происходит потеря, быть указаны как вход для показателя энергетических ресурсов, используемых в качестве энергоносителей (даже если энергия не используется в данной производственной системе). Обоснованием этого варианта является то, что показатель энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья, должен отражать вход энергии, которая

становится частью продукта и упаковки, и выход этой энергии из производственной системы независимо от того, когда и как она выходит из производственной системы. То есть, этот индикатор показывает, сколько энергии заключено в продукте или упаковке в любой момент времени. В конце этапа окончания жизненного цикла/модуля С энергия больше не заключена в продукте, и энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья, будут равны нулю на протяжении жизненного цикла продукта.

Вариант В

Энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья, должны быть заявлены как входящий поток на этапе/модуле жизненного цикла, где они входят в производственную систему (для строительной продукции: часто в модуле А1) и как исходящий поток, если они выходят из производственной системы как полезная энергия (для строительной продукции: часто из модулей А5 или С3). Содержание энергетических ресурсов, которое теряется (например, на захоронении или при сжигании), остается частью показателя для энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья, и не должно (в отличие от варианта А) сообщаться как входной поток энергетических ресурсов, используемых как энергоносители. Обоснованием этого варианта является то, что показатель для энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья, должен отражать энергию, используемую в качестве сырья в продукте или упаковке, которая впоследствии не передается в пригодной для использования форме в другую производственную систему. В этом варианте энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья, часто не будут равны нулю в течение жизненного цикла продукта.

Вариант С

Энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья, должны быть заявлены как входящий поток в модуль, где они входят в производственную систему (для строительных изделий: часто модуль А1) и как исходящий поток из производственной системы, если они выходят из производственной системы как полезная энергия (для строительных изделий: часто из модулей А5 или С3). Содержание энергетических ресурсов, которое «теряется» на полигоне отходов (но только на полигоне, в отличие от варианта В), остается частью показателя для энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья, и не должно (в отличие от варианта А) сообщаться как входящий поток энергетических ресурсов, используемых в качестве энергоносителей. Обоснование этого варианта заключается в том, что показатель для энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья, должен отражать поступление энергии, которая становится частью продукта и упаковки и которая впоследствии не передается в пригодной для использования форме в другую производственную систему. Данный показатель также отображает энергетическую ценность захороненного на полигоне материала, поскольку она может быть потенциально доступна для будущего извлечения и использования в производственной системе. Обоснование близко к обоснованию варианта А, но, как и в варианте В, энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья, часто не будут равны нулю в течение жизненного цикла продукта.

Обратите внимание, что на результаты показателей общего потребления первичной энергии влияет не выбор между вариантами А-С, а только ее разделение на энергетические ресурсы, используемые в качестве сырья, и энергетические ресурсы, используемые в качестве энергоносителей.



Показатели образования отходов

| Показатель | Единица измерения | Нестроительная продукция, процессы: ВОСХОДЯЩИЕ / ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ / НИСХОДЯЩИЕ / ИТОГ | Строительная продукция, модули: A1, A2, A3, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, C4 |
|----------------------|-------------------|---|---|
| Опасные отходы | кг | | |
| Неопасные отходы | кг | | |
| Радиоактивные отходы | кг | | |

К опасным отходам в ЭДП относятся отходы I - III классов опасности согласно 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», к неопасным отходам - отходы IV - V классов опасности согласно 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".

К радиоактивным относятся отходы, определенные согласно 170-ФЗ (ред. от 28.06.2022) «Об использовании атомной энергии», список которых утвержден согласно 190-ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Постановлению Правительства РФ от 19.10.2012 N 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов».

Обратите внимание, что оценка жизненного цикла подразумевает включение в границы производственной системы восходящие процессы (модули A1-A2 для строительной продукции), основные технологические процессы (модули A3 и некоторые процессы из модулей A1 и A2 для строительной продукции), нисходящие процессы (модули A4-A5 и стадию ЭКСПЛУАТАЦИЯ для строительной продукции), которые также подразумевают образование разных классов отходов. В связи с этим при проведении ОЖЦ могут быть получены результаты по образованию опасных и радиоактивных отходов, даже если на производственной площадке эти отходы не образуются.

Показатели, описывающие исходящие потоки

| Показатель | Единица измерения | Нестроительная продукция, процессы: ВОСХОДЯЩИЕ / ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ / НИСХОДЯЩИЕ / ИТОГ | Строительная продукция, модули: A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, C4 |
|---|-------------------|---|---|
| Компоненты для повторного использования | кг | | |
| Материалы для переработки | кг | | |

| | | | |
|---------------------------------------|-----|--|--|
| Материалы для рекуперации энергии | кг | | |
| Экспортируемая энергия, электричество | МДж | | |
| Экспортируемая энергия, тепло | МДж | | |

Примечания.

Показатели по результатам инвентаризационного анализа жизненного цикла рассчитываются на основе валовых значений потоков, покидающих границы производственной системы. Если валовые значения потоков, покидающих границы производственную систему, отсутствуют, то результаты соответствующего показателя устанавливаются равными нулю.

В расчет показателя «Материалы для рекуперации энергии» не включаются материалы для сжигания отходов с рекуперацией энергии, если все критерии для достижения окончания состояния отхода не были выполнены до сжигания. Для получения дополнительной информации см. раздел Б.4.2 Приложения Б ОИП.

Другие показатели инвентаризационного анализа.

ПКП могут предписывать раскрытие других добровольных или обязательных показателей инвентаризационного анализа жизненного цикла для декларирования в ЭДП. Любые декларируемые показатели должны быть основаны на международных стандартах или аналогичных методологиях, разработанных по прозрачной процедуре. Ссылки на используемые методы расчета декларируемых показателей должны быть приведены в ЭДП.

Руководство по расчету показателей экологической эффективности

Ниже приведены некоторые пояснения по показателям изменения климата, истощения водных ресурсов, использования ресурсов и образования отходов. ПКП могут содержать дополнительные указания для своей конкретной категории продукции. Если приведенные ниже указания отклоняются от ПКП или базового стандарта (например, EN 15804), необходимо следовать указаниям ПКП или базового стандарта.

Руководство по расчету показателей GWP (потенциал глобального потепления)

Выбросы и поглощения парниковых газов

Оценка воздействия на климат должна включать выбросы и поглощения парниковых газов, возникающих из ископаемых источников, биогенных источников и прямого изменения в землепользовании.

Если вторичный материал с содержанием углерода попадает в границы производственной системы, количество содержания углерода должно учитываться так же, как если бы это был первичный материал. Таким образом, учитывается общее количество углерода, которое в том числе «заключается» в декларируемую продукцию.

Если выбросы и поглощение парниковых газов, возникающие на этапе использования и/или на этапе окончания жизненного цикла, появляются более, чем через 10 лет после ввода продукта в эксплуатацию, то в результатах инвентаризационного анализа жизненного цикла должны быть определены и указаны сроки потенциальной эмиссии

выбросов и поглощения парниковых газов относительно года производства продукции (если иное не указано в ПКП).

Влияние времени и сроков выбросов и поглощения парниковых газов из производственной системы на результаты воздействия на климат, если оно рассчитано, должно быть отдельно задокументировано в ЭДП в разделе «Дополнительная экологическая информация».

Секвестрация углерода и депонированный углерод

Когда часть или весь удаленный ископаемый углерод не выбрасывается в атмосферу в течение 100-летнего периода оценки, доля такого углерода, не выброшенного в атмосферу в течение этого периода, должна рассматриваться как депонированный углерод и учитываться в показателе GWP-fossil. Такое депонирование углерода может возникнуть, например, когда атмосферный углерод поглощается продуктом в течение его жизненного цикла (например, цементом).

Однако не допускается учитывать эффект биогенного хранения углерода (в продукте или в результате применения технологий улавливания и хранения углерода, CCS) при расчете результатов GWP-biogenic. В случае такого хранения виртуальная эмиссия биогенного CO₂ должна быть учтена в стадии окончания жизненного цикла, чтобы поглощение и выбросы биогенного CO₂ были сбалансированы в течение жизненного цикла продукта. Такая виртуальная эмиссия биогенного CO₂ также должна быть отнесена к производственной системе (не обязательно к стадии окончания жизненного цикла) в случае, если биогенный углерод покидает границы системы в качестве материала для переработки или повторного использования, или в качестве вторичного топлива. Такой подход соответствует положениям EN 15804 и, таким образом, он должен также применяться при разработке ЭДП на строительную продукцию. Однако то, как учет хранения биогенного углерода повлияет на результаты по показателю GWP-biogenic, может быть заявлено в качестве дополнительных результатов либо в разделе «Дополнительная экологическая информация», либо в соответствующем подразделе раздела «Экологическая эффективность» (более конкретные правила см. в применимых ПКП).

Управление земельными ресурсами может привести к изменениям углерода, хранящегося в почве или лесной биомассе. Если иное не указано в ПКП, то необязательно учитывать это при оценке воздействия на климат. Если учитывается изменение углерода в почве, необходимо следовать указаниям по учету данного показателя согласно ГОСТ Р ИСО 14067.

Выбросы и поглощение парниковых газов, происходящие в результате прямого изменения в землепользовании (dLUC) в течение последних десятилетий, должны оцениваться в соответствии с международно признанными методами, такими как Руководящие указания МГЭИК по национальным инвентаризациям парниковых газов, и включаться в углеродный след продукции. Чистые выбросы и абсорбция парниковых газов dLUC должны быть отдельно задокументированы в ЭДП. Если применяются данные, специфичные для определенного региона, они должны быть прозрачно задокументированы. Если используется национальный подход к расчету (национальная характеристическая модель), данные должны быть основаны на проверенном исследовании, рецензируемом исследовании или аналогичных научно-обоснованных доказательствах и должны быть задокументированы в отчете о проведении ОЖЦ и в ЭДП.

Дополнительные указания по показателю GWP-biogenic приведены ниже.

Углеродная компенсация (offsets)

Механизмы компенсации выбросов парниковых газов не должны использоваться при оценке показателей углеродного следа в рамках Программы ЭДП Центр. Держатель ЭДП может отдельно заявить о своем участии в программах компенсации или покупке

«углеродно-нейтральной» продукции в разделе дополнительной экологической информации, где эти эффекты также могут быть квалифицированы.

Выбросы воздушных судов

Выбросы парниковых газов от воздушных судов должны быть включены и задокументированы в ЭДП отдельно, если они значительны. Кроме того, необходимо следовать указаниям по учету выбросов парниковых газов от воздушных судов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14067.

Биогенный углерод (GWP-biogenic)

Начиная с версии 1.2 PCR 2019:14 Construction products программы The International EPD® System в приложении Annex 2 объясняются и иллюстрируются основные принципы сбора, отчетности и проверки баланса массы биогенного углерода и расчета результатов GWP-biogenic. Перевод подробного руководства по расчету биогенного углерода, сделанный Программой ЭДП Центр, содержится в разделе «Руководство по расчету GWP-biogenic» (приведено далее по документу).

Руководство по расчету показателя WDP (потенциал истощения водных ресурсов)

Чистое использование пресной воды включено в качестве показателя в раздел использования ресурсов, рассчитанного на основе инвентаризации жизненного цикла. Потенциал истощения воды предоставляет дополнительную информацию, связанную с доступностью воды в различных географических точках.

Руководство по расчету показателя потребления первичных энергетических ресурсов

Для определения первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве энергоносителей (и не используемых в качестве сырья), показатель может быть рассчитан как разница между общим показателем первичных энергетических ресурсов и показателем первичных энергетических ресурсов, используемых в качестве сырья.

Энергетическая ценность биомассы, используемой в кормовых или пищевых целях, не учитывается.

Руководство по расчету показателя «Net use of fresh water» («Сальдо» использования пресной воды в рамках рассматриваемой производственной системы)

Сальдо использования пресной воды не является «водным следом», поскольку потенциальное воздействие на окружающую среду из-за использования воды в различных географических точках не фиксируется. Для этого показателя:

- Учитывается испарение, транспирация, интеграция в продукт, сброс в различные водосборные бассейны или море, перемещение воды из одного типа водных ресурсов в другой тип водных ресурсов в пределах водосборного бассейна (например, из грунтовых вод в поверхностные воды).
- Использование воды в рамках русла реки не учитывается.
- Для воды, используемой в замкнутых процессах (например, в системе охлаждения) и при производстве электроэнергии следует учитывать только чистое потребление воды (например, реинтеграцию потерь воды).
- Морская вода не должна быть включена (может быть уместно включить морскую воду, если она используется для получения энергии или является единственным

источником воды на определенном участке. Тогда это должно отображаться отдельно, например, как «морская вода для опреснения»).

- Водопроводная вода или очищенная вода (например, с водоочистой станции) или сточные воды, которые не сбрасываются напрямую в окружающую среду (например, отправляются на водоочистную станцию), не являются элементарными водными потоками, а промежуточными потоками из процесса в техносфере.
- Может быть обеспечена дополнительная прозрачность с точки зрения географического положения, типа водных ресурсов (например, грунтовые воды, поверхностные воды), качества воды и временных аспектов может быть продемонстрирована за счет включения в качестве дополнительной информации.

Руководство по расчету показателей использования ресурсов и образования отходов

Эти показатели учитывают используемые ресурсы и образующиеся отходы на протяжении всего жизненного цикла декларируемого продукта (восходящие, основные технологические и нисходящие процессы). Они являются результатом инвентаризационного анализа жизненного цикла и представляют собой чистые (нетто) потоки ресурсов и отходов, пересекающие границы системы.

Обратите внимание, что процессы обращения с отходами должны быть включены в границы исследуемой производственной системы, и что показатель образования отходов отражает любые отходы, образующихся в ходе соответствующих процессов в рамках производственной системы и периода времени по умолчанию в 100 лет.

Также обратите внимание, что некоторые агрегированные общие наборы данных ИАЖЦ, в частности из базы данных Ecoinvent, обычно включают все процессы обращения с отходами в границах соответствующей производственной системы, в то время как другие агрегированные общие наборы данных ИАЖЦ, такие как наборы данных Sphera LCA (бывш. Gabi), часто имеют потоки необработанных отходов, выходящих за пределы границы системы. Для последней категории наборов данных ИАЖЦ процесс обращения с отходами должен быть добавлен в производственную систему (если отходы обычно обрабатываются в представленном регионе).

Руководство по расчету показателей, описывающих исходящие потоки

Показатели данной категории рассчитываются по валовым объемам (количественным показателям) потоков, покидающих границу производственной системы в ИАЖЦ. Если, например, нет валового объема «экспортируемой энергии, электроэнергии», покидающего границу производственной системы, этот показатель устанавливается равным нулю.

Параметр «Материалы для рекуперации энергии» не включает в себя материалы для сжигания отходов. Сжигание отходов является методом утилизации отходов и распределяется в пределах границ производственной системы. Для получения дополнительной информации см. раздел Б4.2 Приложения Б ОИП.

Руководство по расчету показателя GWP-biogenic.

Круговорот углерода на планете — это постоянный процесс циркуляции углерода в биосфере Земли под влиянием биологических, геологических и технологических процессов.

Основные запасы углерода на планете — это углекислый газ, содержащийся в мировом океане и атмосфере Земли.

Если углерод сохраняется в виде осадочных отложений в океане (например, известняка) или в виде ископаемого топлива в земле, то он изымается из круговорота, то есть происходит его *секвестрация*.

Сжигая ископаемое топливо или производя цемент из известняка, мы вновь возвращаем углерод в цикл в виде выбросов (эмиссий) углекислого газа.

Повлиять на выбросы парниковых газов можно как снижая их количество, например, используя энерго- и ресурсосберегающие технологии, так и компенсируя их.

Компенсировать выбросы углекислого газа от сжигания топлива можно относительно небольшим числом способов:

- технологии прямого улавливания углекислого газа
- секвестрация углекислого газа в биомассе.

Согласно ГОСТ Р ИСО 14067, биомасса - материал биологического происхождения, исключая материал, заключенный в геологических формациях, и материал, трансформировавшийся в ископаемое, а биогенный углерод — это углерод, содержащийся в биомассе.

Иными словами, биогенный углерод — это углерод, содержащийся в плодородном слое почвы или в растениях.

Биогенному углероду уделяется отдельное внимание при расчете выбросов парниковых газов, углеродного следа продукции, оценке жизненного цикла продукции. Это связано с тем, что биогенный углерод положительно влияет на углеродный баланс продукции (так как углерод изымается из круговорота, а не эмитируется), но только в некоторых модулях или этапах жизненного цикла.

Большое внимание уделяется показателю GWP-biogenic и в декларации показателей экологической эффективности в ЭДП, разработанных в рамках Программы.

В Программе ЭДП Центр используется Справочник по характеристическим коэффициентам для базового перечня показателей «Справочный пакет EN 15804», разработанный объединенным исследовательским центром JRC (доступен по ссылке <https://epca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/EN15804.html>), который был обновлен в феврале 2023 года. Начиная с этого обновления, характеристические коэффициенты основаны на версии 3.1 справочного пакета, используемого в инициативе PEF (EF 3.1).

Основные правила инвентаризации биогенного углерода и расчетов по категории воздействия GWP-biogenic связаны с тем, что его круговорот в жизненном цикле продукции отличается от, например, выбросов углекислого газа, связанных с использованием ископаемого топлива.

Поэтому в самой последней версии стандарта EN 15804:A2 все категории Global Warming Potential разбиты на 3 отдельных подкатегории и их итоговую сумму:

1. GWP-fossil
2. GWP-luluc
3. GWP-biogenic
4. GWP-total

В случае с GWP-biogenic, например, часто бывает ситуация, когда значение в модуле A1 отрицательное, при условии, что биогенный материал, например, древесина, получен из ответственного источника (потому что это материал, в котором депонируется углерод). Но при этом, в модуле C3, если осуществляется сценарий сжигания или захоронения, то же значение затем указывается с положительным знаком, так как на этом этапе депонированный углерод вновь поступает в естественный цикл углерода.

Особенностью учета и баланса биогенного углерода в данный момент является то, что данные инвентаризационного анализа биогенного углерода в общих наборах данных

часто требуют проверки, корректировки и ручного ввода количества биогенного углерода в продукте или в упаковке.

В предыдущих версиях стандарта EN 15804 допускалось, что биогенный углерод, депонированный более 100 лет, создает сток углерода, и, таким образом, приводит к отрицательным результатам GWP-biogenic. Это не допускается в соответствии с EN 15804+A2 и с текущими правилами Программы ЭДП Центр.

Результаты такого альтернативного моделирования могут, однако, быть заявлены в разделе с дополнительной экологической информацией в ЭДП.

Таким образом, в целях повышения сравнимости и сопоставимости ЭДП Программы ЭДП Центр с ЭДП в других программах, в соответствии с последней версии EN 15804, ОИП не допускают применение «кредитов» из-за отложенных эмиссий биогенного углерода. Это значит, что может быть необходима балансировка по категории GWP-biogenic за счет добавления или вычитания виртуальной эмиссии или виртуального поглощения в соответствующие модули (чаще всего, это модули A1, A5, C3).

Общие правила расчета показателя GWP-biogenic.

Данное руководство – это адаптированный перевод положений приложения 2 (Annex 2: Guidance to calculating GWP-biogenic) правил категории продукции программы The International EPD® System (PCR 2019:14 CONSTRUCTION PRODUCTS, Version 1.3.4).

Как правило, в рамках проведения ИАЖЦ показатели «ископаемый» и «биогенный» углерод учитываются отдельно (обычно как биогенный CO₂, биогенный CH₄ и т. д.). Кроме того, в показателях ИАЖЦ отдельно сообщают о выбросах парниковых газов, возникающих в результате землепользования или изменения землепользования, которые не включаются ни в результаты GWP-fossil, ни в результаты GWP-biogenic, но в результаты GWP-luluc, чтобы избежать двойного учета.

Количество биогенного углерода является неотъемлемым свойством материала, которое иногда не включается или не учитывается правильно в общих наборах данных для проведения ОЖЦ. Поэтому количество биогенного углерода в продукте или упаковке, необходимое для правильного расчета результатов GWP-biogenic и предоставления информации о составе, может потребоваться проверить и добавить вручную.

Если есть эмиссия биогенного CO₂, которая не является результатом сжигания или разложения продукта или его упаковки, первоначальное поглощение этого биогенного углерода должно быть сообщено для того этапа жизненного цикла (или модуле), в котором происходит эмиссия биогенного CO₂. Это означает, что такие выбросы и поглощение будут сбалансированы на каждом отдельном этапе жизненного цикла (или модуле). **При расчете результатов GWP-biogenic, выбросы биогенного CO₂ и его поглощение могут быть установлены равными нулю для всех потоков, которые не оказываются в конечном итоге содержимым продукта или упаковки.** Обратите внимание, что это касается случаев, когда биогенный углерод выделяется в виде CO₂; если вместо этого поглощенный биогенный углерод, например, высвобождается в виде CH₄, и результаты расчета показателя GWP-biogenic не будут равны нулю на каждом отдельном этапе жизненного цикла (или модуле).

В случае, если биогенный углерод оказывается **в составе продукта или упаковки**, биогенные выбросы CO₂ при сжигании или разложении этого углерода должны затем появиться на этапе окончания жизненного цикла (для строительной продукции: в модуле C для продукта или в модуле A5 для упаковки). В связи с этим, **для строительных изделий содержание биогенного углерода, который «встраивается» в изделие или упаковку, должно быть указано отдельно** в соответствующем разделе ЭДП с информацией о компоненте составе, если только он не составляет менее 5% от массы изделия или упаковки, соответственно.

Если упаковка содержит более 5% биогенного углерода, поглощение этого биогенного углерода (как биогенного CO₂), в модуле A1 должно быть уравновешено равным количеством выбросов биогенного CO₂ в модуле A5. Затем модуль A5 должен быть включен в ЭДП для «учета баланса» биогенного CO₂, в том числе в ЭДП, которые в противном случае включали бы на стадии продукта только модули A1-A3. Если модуль A5 не включен полностью, эта «балансирующая отчетность» для модуля A5 должна быть включена в заявленные результаты A1-A3; если это сделано, ЭДП должна описывать, что результаты A1-A3 включают «учет баланса» биогенного CO₂ упаковки, выпущенного в модуле A5. Если упаковка содержит менее 5% биогенного углерода, эта балансировка биогенного углерода может быть выполнена непосредственно в модуле A1.

Если биогенное содержание углерода в продукте не сжигается на этапе окончания жизненного цикла, например, потому что углерод постоянно хранится в продукте (более 100 лет) или потому что углерод покидает производственную систему для повторного использования или переработки в новый продукт, виртуальная эмиссия биогенного CO₂ должна быть добавлена к этапу жизненного цикла, на котором углерод покидает исследуемую производственную систему, что чаще всего является этапом окончания жизненного цикла (модуль C); аналогичным образом, поглощение биогенного CO₂ должно быть добавлено, например, на этапе восходящих потоков (модуль A1), если переработанный/повторно используемый биогенный углерод используется в качестве входящего материала. Таким образом, не допускаются «кредиты» из-за отсроченных выбросов или постоянного хранения биогенного углерода (см. раздел 5.4.2 EN 15804) при расчете основных показателей экологического воздействия.

В конечном итоге сумма поглощенного биогенного углерода и биогенного углерода, выброшенного или покинувшего производственную систему иным образом в течение жизненного цикла продукта, всегда должна быть равна нулю. Кредиты из-за долгосрочного хранения (депонирования), однако, могут быть описаны в разделе ЭДП с дополнительной экологической информацией, поскольку эта информация может представлять интерес для пользователей ЭДП.

Исключением для случаев, когда вклад поглощения и выбросов биогенного CO₂ в показатель GWP-biogenic не равен нулю в течение жизненного цикла продукта, является ЭДП, включающая несколько продуктов, в которой декларируемый продукт смоделирован по наихудшему возможному сценарию. Поскольку такие ЭДП должны декларировать «наихудшие» результаты для каждого модуля, в восходящих процессах поглощение биогенного CO₂ может быть меньше, чем выбросы на этапе использования (для потребительской упаковки) или на этапе окончания срока службы (для продукта). Этот неполный баланс биогенного CO₂ и полученные в результате завышенные результаты GWP-biogenic принимаются в таких ЭДП и представляют собой консервативную оценку результатов группы продуктов.

При расчете результатов показателей GWP-biogenic специалист по проведению ОЖЦ может заметить, что данные ИАЖЦ, предоставляемые инструментом ОЖЦ/базой данных ИАЖЦ, (обычно) не сбалансированы на каждом этапе/модуле жизненного цикла, поскольку программное обеспечение/базы данных не предназначены для такого рода расчетов. В идеале это можно исправить, добавив секвестрацию биогенного CO₂ в ИАЖЦ в пределах того же этапа/модуля жизненного цикла. В качестве альтернативы этими показателями можно пренебречь, установив значение этих выбросов на ноль. Обе альтернативы следуют модульному подходу, где биогенные выбросы CO₂ сбалансированы на каждом этапе/модуле жизненного цикла.

Для некоторых видов продукции процессы окончания жизненного цикла могут возникать и в модуле B (например, из-за замены частей продукта, что также может привести к выбросам биогенного CO₂. Однако такие выбросы уравновешиваются равным количеством поглощения CO₂ в том же модуле и поэтому могут не учитываться).

Таблица 1 иллюстрирует процесс учета биогенного углерода и расчета результатов GWP-biogenic, а также в ней показывается необходимость суммирования результатов исследуемого показателя для соответствующего модуля.

Обратите внимание, что поглощение и выбросы биогенного CO₂, «заключенного» в продукте или в упаковке, должны быть указаны отдельно от других парниковых газов (CH₄ и т. д.), которые вносят вклад в результаты GWP-biogenic (третья строка в таблице).

Также можно заметить, что в этом случае данные ИАЖЦ по биогенному CO₂, предоставленные программным обеспечением для проведения ОЖЦ, не сбалансированы в каждом модуле, есть чистые выбросы биогенного CO₂ - 200 кг в модуле А и 5 кг в модуле С — поскольку программное обеспечение и базы данных не были разработаны для такого рода расчетов. Это можно исправить, добавив поглощение биогенного CO₂ в ИАЖЦ в том же модуле, т. е. 200 кг в модуле А (предположительно А1-А2) и 5 кг в модуле С, или «пренебречь» этими выбросами, установив их характеристические коэффициенты равными нулю (см. в строке 2, нули добавлены в каждую ячейку, поскольку эти потоки не рассматриваются как содержимое продукта или упаковки). Обе альтернативы следуют модульному подходу, где выбросы биогенного CO₂ сбалансированы в каждом модуле. В таблице был выбран последний подход.

Следующий шаг — корректный учет биогенного углерода в продукте и его упаковке. В этом примере общая секвестрация биогенного углерода в продукте составляет 715 кг биогенного CO₂ (и никакого биогенного углерода в упаковке). Это количество биогенного углерода, если продукт сжигается в конце срока службы, будет выброшено в виде биогенного CO₂ в модуле С и, таким образом, будет сбалансировано в течение жизненного цикла продукта. В зависимости от моделируемого сценария это количество может быть разделено на различные модули С, но итоговое значение всегда должно быть равно значению поглощения биогенного CO₂, указанное в модулях А1-А3.

Теперь можно рассчитать результаты GWP-biogenic. Характеристические коэффициенты для выбросов биогенного CO₂ устанавливаются на ноль (синие добавленные цифры в таблице, строка 2). Биогенный углерод, хранящийся в продукте и потенциально в упаковке, добавляется к данным ИАЖЦ, и выполняется проверка того, что общее значение биогенного CO₂ равно нулю в течение всего жизненного цикла продукта. Эта проверка баланса массы биогенного содержимого обычно документируется в отчете о проведении ОЖЦ.

Таблица 1. Учет биогенного углерода и расчет показателя GWP-biogenic

| | A1 - A2 | A3 | C1 - C2 | C3 | Сумма А - С | Комментарии |
|--|-------------|------------------|----------------|------------|------------------|----------------------------------|
| GWP-biogenic (CO ₂ , CH ₄ и пр) | 2 | 1 | 0.5 | 2 | 5.5 | Результат из ПО для ОЖЦ |
| GWP-biogenic (CO ₂ не содержащийся в продукте/упаковке продукта) | 0 | 0 200 | 0 5 | 0 | 0 205 | Результат из ПО для ОЖЦ |
| GWP-biogenic (углерод в виде CO ₂ , содержащегося в продукте/упаковке продукта) | - 715 | 0 | 0 | 715 | 0 | Значение добавлено вручную |
| GWP-biogenic (задекларированный в ЭДП) | -713 | 1 | 0.5 | 717 | 5.5 | Расчетное значение |

Практикующему ОЖЦ-специалисту рекомендуется использовать в расчетах данные по сухому веществу любого биогенного материала, о котором сообщается в ИАЖЦ. Также рекомендуется проверить, что показатели, при расчете которых оцениваются процесс сжигания, в ИАЖЦ верны.

Пример для древесины: низшая теплота сгорания для сухого вещества определенной породы древесины составляет 19,2 МДж/кг, а содержание углерода можно установить на 50%. Теперь можно рассчитать, что при полном сгорании этой древесины выделяется 95 г CO₂/МДж ($1/19,2 \cdot 0,5 \cdot 44/12 = 0,095$ кг CO₂/МДж). Более того, сухое вещество для этой породы древесины составляет 390 кг/м³, что равно связыванию 715 кг CO₂/м³ ($390 \cdot 0,5 \cdot 44/12$) сухого вещества древесины.