

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

# ISO 14044

Первое издание  
2006-07-01

---

---

## Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и руководящие указания

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Environmental management — Life cycle assessment — Requirements  
and guidelines*

ISO 14044:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3d74118-4c9f-4f3e-b556-11d704441abb/iso-14044-2006>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 14044:2006(R)

© ISO 2006

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 14044:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3d74118-4c9f-4f3e-b556-11d704441abb/iso-14044-2006>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2006

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Методологическая структурная схема для LCA .....	8
4.1 Общие требования .....	8
4.2 Определение цели и области применения .....	8
4.3 Инвентаризационный анализ жизненного цикла (LCI) .....	13
4.4 Оценка воздействий на протяжении жизненного цикла (LCIA) .....	19
4.5 Интерпретация жизненного цикла .....	27
5 Отчетность .....	31
5.1 Общие требования и соображения .....	31
5.2 Дополнительные требования и руководящие указания, касающиеся отчетов для третьей стороны .....	31
5.3 Дополнительные требования к отчетности для сравнительных заключений, предназначенных для объявления общественности .....	34
6 Критический обзор .....	35
6.1 Общие положения .....	35
6.2 Критический обзор, выполняемый внутренним или внешним экспертом .....	35
6.3 Критический обзор, выполняемый группой специалистов заинтересованных сторон .....	35
Приложение А (информативное) Примеры справочных листков сбора данных .....	37
Приложение В (информативное) Примеры интерпретации жизненного цикла .....	40
Библиография .....	50

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные государственные и негосударственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов заключается в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего документа могут быть объектом патентного права. ISO не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 14044 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 207, *Экологический менеджмент*, Подкомитетом SC 5, *Оценка жизненного цикла*.

Настоящая первая редакция ISO 14044 вместе с ISO 14040:2006 отменяет и заменяет ISO 14040:1997, ISO 14041:1998, ISO 14042:2000 и ISO 14043:2000, которые были технически пересмотрены.

## Введение

Возрастающее осознание важности проблемы охраны окружающей среды и возможных воздействий, связанных с изготовляемой и потребляемой продукцией<sup>1)</sup>, повысило интерес к разработке методов, позволяющих лучше понять и исследовать эти воздействия. Одним из методов, разрабатываемых для этой цели, является оценка жизненного цикла (LCA).

LCA может оказать помощь

- при определении возможностей улучшения экологических характеристик продукции на разных этапах их жизненного цикла,
- в информировании лиц, принимающих решения в промышленности, правительственных и неправительственных организаций (например, при стратегическом планировании, определении приоритетов, разработке или модернизации продукции или процессов),
- при выборе соответствующих показателей экологической эффективности, включая методики проведения измерений, и
- в маркетинге (например, при реализации схемы экологического этикетирования, составлении заявления об экологическом иске или разработке декларации по экологически чистой продукции).

LCA включает экологические аспекты и возможные экологические воздействия<sup>2)</sup> (например, использование ресурсов и экологические последствия выбросов) в течение жизненного цикла продукции, начиная с приобретения сырья, изготовления, эксплуатации, обработки, переработки в конце жизненного цикла и кончая утилизацией (т. е. "от колыбели до могилы").

LCA состоит из четырех этапов:

- a) этап определения цели и области применения,
- b) этап инвентаризационного анализа,
- c) этап оценки воздействий, и
- d) этап интерпретации.

Область применения LCA, включая границы системы и уровень детализации, зависит от объекта и предполагаемого использования результатов исследований. Глубина и широта LCA может существенно отличаться в зависимости от цели отдельной LCA.

Этап инвентаризационного анализа жизненного цикла (этап LCI) является вторым этапом LCA. Этот этап является инвентаризацией входных/выходных данных по исследуемой системе и включает сбор данных, необходимых для соответствия цели установленного исследования.

Этап оценки воздействий на протяжении жизненного цикла (LCIA) является третьим этапом LCA. Цель этого этапа состоит в предоставлении дополнительной информации для оценивания результатов LCA продукционной системы с тем, чтобы лучше понять их экологическую значимость.

---

1) В настоящем международном стандарте термин "продукция" включает услуги.

2) Выражение "возможные экологические воздействия" является относительным, поскольку оно связано с функциональной единицей продукционной системы.

Интерпретация жизненного цикла является конечным этапом процедуры LCA, в котором результаты LCI или LCIA или и те и другое вместе суммируются и обсуждаются как основа для выводов, рекомендаций и принятия решений в соответствии с определением цели и области применения.

Могут возникнуть ситуации, в которых цель LCA может быть реализована путем проведения только инвентаризационного анализа и интерпретации. Это обычно называется исследованием LCI.

Настоящий международный стандарт включает два типа исследований: исследования, связанные с оценкой жизненного цикла (исследования LCA) и инвентаризационные исследования жизненного цикла (исследование LCI). Исследования LCI аналогичны исследованиям LCA, но исключают этап LCIA. Исследования LCI не следует путать с этапом LCI исследования LCA.

Обычно информация, полученная в исследованиях LCA или LCI, может использоваться как часть более полного процесса принятия решений. Сравнение результатов разных исследований LCA или LCI возможно только в случае, если предположения и контекст каждого исследования равноценны. Поэтому настоящий международный стандарт включает несколько требований и рекомендаций по обеспечению прозрачности этих результатов.

LCA является одним из нескольких методов экологического менеджмента (например, к таким методам относятся оценка рисков, оценка экологической результативности, экологический аудит и оценка экологического воздействия) и может не оказаться наиболее подходящим методом для использования во всех ситуациях. LCA обычно не включает экономические или социальные аспекты продукции, однако подход и методологии жизненного цикла, описанные в настоящем международном стандарте, могут использоваться и при рассмотрении этих аспектов.

Настоящий международный стандарт, как и другие международные стандарты, не предназначается для установления нетарифных торговых ограничений или для расширения или изменения правовых обязательств организации.

IT 1 STANDARD DRAFT  
(standards.iteh.ai)

ISO 14044:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b3d74118-4c9f-4f3e-b556-11d704441abb/iso-14044-2006>

# Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и руководящие указания

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает требования и дает руководящие указания, касающиеся оценки жизненного цикла (LCA), включая

- a) определение цели и область применения LCA,
- b) этап инвентаризационного анализа жизненного цикла (LCI),
- c) этап оценки воздействий на протяжении жизненного цикла (LCIA),
- d) этап интерпретации жизненного цикла,
- e) отчетность и критический обзор LCA,
- f) ограничения жизненного цикла,
- g) связь между этапами LCA, и
- h) условия использования выбранных значений и дополнительные элементы.

Настоящий международный стандарт распространяется на исследования, связанные с оценкой жизненного цикла (LCA), а также на инвентаризационные исследования жизненного цикла (LCI).

Предполагаемое использование результатов LCA или LCI рассматривается в процессе определения цели и области применения, но само применение не является предметом обсуждения настоящего международного стандарта.

Настоящий международный стандарт не предназначен для договорных или регулятивных целей или регистрации и сертификации.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными при применении данного документа. Для жестких ссылок применяется только цитированное издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 14040:2006, *Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структурная схема*

## 3 Термины и определения

В настоящем документе используются следующие термины и определения.

ПРИМЕЧАНИЕ Термины и определения взяты из ISO 14040:2006 и приведены для удобства пользователей настоящего международного стандарта.

**3.1**  
**жизненный цикл**  
**life cycle**  
последовательные и взаимосвязанные этапы производственной системы, начиная с приобретения сырья или изготовления продуктов из естественных ресурсов и кончая утилизацией

**3.2**  
**оценка жизненного цикла**  
**life cycle assessment**  
**LCA**  
сбор и оценивание входных и выходных потоков, а также потенциальных воздействий на окружающую среду со стороны производственной системы на всех этапах жизненного цикла продукции

**3.3**  
**инвентаризационный анализ жизненного цикла**  
**life cycle inventory analysis**  
**LCI**  
этап оценки жизненного цикла, включающий сбор и количественное определение входных и выходных потоков для данной производственной системы на всех этапах жизненного цикла продукции

**3.4**  
**оценка воздействий на протяжении жизненного цикла**  
**life cycle impact assessment**  
**LCIA**  
этап оценки жизненного цикла, направленный на понимание и оценивание величины и значимости возможных воздействий со стороны производственной системы на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла продукции

**3.5**  
**интерпретация жизненного цикла**  
**life cycle interpretation**  
этап оценки жизненного цикла, на котором результаты инвентаризационного анализа или оценки воздействий или того и другого увязывают с поставленной целью и областью применения с тем, чтобы сделать определенные выводы и дать рекомендации

**3.6**  
**сравнительное заключение**  
**comparative assertion**  
заявление по экологии, касающееся превосходства или равноценности одной продукции по отношению к конкурирующей продукции, выполняющей такую же функцию

**3.7**  
**прозрачность**  
**transparency**  
открытое, всестороннее и понятное представление информации

**3.8**  
**экологический аспект**  
**environmental aspect**  
элемент деятельности, продукции или услуг организации, который может взаимодействовать с окружающей средой

[ISO 14001:2004, определение 3.6]

**3.9****продукция****product**

любые товары или услуги

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Продукция может быть распределена по следующим категориям:

- услуги (например, транспортные услуги);
- программное обеспечение (например, компьютерная программа, словарь);
- оборудование (например, механическая деталь машины);
- переработанные материалы (например, смазочный материал);

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Услуги включают материальные и нематериальные элементы. Например, предоставление услуг может включать:

- действие, выполняемое на материальном продукте, предоставленным потребителем (например, ремонт автомобиля);
- действие, выполняемое на нематериальном продукте, предоставленным потребителем (например, отчет о прибыли, подготавливаемый для налоговой декларации);
- поставка нематериального продукта (например, поставка информации в контексте передачи знаний);
- создание среды для потребителя (например, в гостиницах и ресторанах).

Программные средства включают информацию и обычно являются нематериальными и могут принимать форму методик, транзакций или процедур.

Оборудование обычно является материальным, а его количество – счетной характеристикой. Обработанные материалы обычно являются материальными, а их количество – счетной характеристикой.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Адаптировано из ISO 14021:1999 и ISO 9000:2005.

**3.10****сопутствующая продукция****co-product**

любой из двух и более продуктов, полученных из одного и того же единичного процесса или из одной и той же производственной системы

**3.11****процесс****process**

набор взаимосвязанных или взаимодействующих действий, преобразующих входные потоки в выходные потоки

[ISO 9000:2005, определение 3.4.1 (без примечаний)]

**3.12****элементарный поток****elementary flow**

входящие в исследуемую систему материал или энергия, которые были изъяты из окружающей среды без их предварительного преобразования человеком, или выходящие из исследуемой системы материалы или энергия, которые выбрасываются в окружающую среду без их последующего преобразования человеком

**3.13**  
**поток энергии**  
**energy flow**

входной поток, поступающий в единичный процесс или производственную систему или выходящий из единичного процесса или производственной системы, количественно оцениваемый в единицах энергии

ПРИМЕЧАНИЕ Поток энергии, являющийся входным потоком, может быть назван потребляемой энергией; поток энергии, являющийся выходным потоком, может быть назван выделяемой энергией.

**3.14**  
**энергия исходного материала**  
**feedstock energy**

тепло, выделяемое при сжигании вводимого сырья, неиспользуемое как источник энергии в производственной системе, выражаемое в терминах более высокой или более низкой теплотворной способности

ПРИМЕЧАНИЕ Необходимо внимательно следить за тем, чтобы содержание энергии в сырье не подсчитывалось дважды.

**3.15**  
**сырье**  
**raw material**

первичный или вторичный материал, используемый для изготовления продукции

ПРИМЕЧАНИЕ Вторичный материал включает повторно используемый материал.

**3.16**  
**вспомогательный входной поток**  
**ancillary input**

входной поток материала, используемого единичным процессом, создающим продукцию, но который не является частью продукции

**3.17**  
**распределение**  
**allocation**

разделение входных или выходных потоков процесса или производственной системы между исследуемой производственной системой и одной или несколькими другими производственными системами

**3.18**  
**критерии отсеечения**  
**cut-off criteria**

технические условия на количество материала или поток энергии или уровень экологической значимости, связанные с единичными процессами или производственной системой, исключаемыми из исследования

**3.19**  
**качество данных**  
**data quality**

характеристики данных, удовлетворяющих установленным требованиям

**3.20**  
**функциональная единица**  
**functional unit**

количественная характеристика производственной системы, используемая в качестве стандартной единицы (измерения)

**3.21**  
**входной поток**  
**input**

продукция, материал или поток энергии, поступающие в единичный процесс

ПРИМЕЧАНИЕ Продукция и материалы включают сырье, промежуточную продукцию и сопутствующую продукцию.

### 3.22

#### **промежуточный поток** **intermediate flow**

продукция, материал или поток энергии в промежутках между единичными процессами исследуемой производственной системы

### 3.23

#### **промежуточная продукция** **intermediate product**

продукция, выходящая из единичного процесса, которая поступает в другой единичный процесс, требующая дальнейшего преобразования в системе

### 3.24

#### **результат инвентаризационного анализа жизненного цикла** **life cycle inventory analysis result**

##### **LCI result**

результаты инвентаризационного анализа жизненного цикла, составляющие каталог потоков, пересекающих границу системы и устанавливающих исходную точку для оценки воздействий жизненного цикла

### 3.25

#### **выходной поток** **output**

продукция, материал или поток энергии, выходящие из единичного процесса

ПРИМЕЧАНИЕ Продукция и материалы включают сырье, промежуточную продукцию, сопутствующую продукцию и выбросы.

### 3.26

#### **энергия процесса** **process energy**

вводимая энергия, необходимая для функционирования процесса или оборудования в единичном процессе, исключая энергию, вводимую для производства и поставки самой энергии

### 3.27

#### **поток продукции** **product flow**

продукция, поступающая из другой производственной системы или остающаяся в другой производственной системе

### 3.28

#### **производственная система** **product system**

совокупность единичных процессов с элементарными потоками и потоками продукции, выполняющими одну или несколько конкретных функций, а также моделирующими жизненный цикл продукции

### 3.29

#### **опорный поток** **reference flow**

мера выходных потоков из процессов в заданной производственной системе, необходимая для выполнения функции, выражаемой функциональной единицей

### 3.30

#### **сбросы** **releases**

выбросы в воздух и сброс в воду и почву

**3.31**  
**анализ чувствительности**  
**sensitivity analysis**

систематические процедуры оценивания воздействий выбранных методов и данных на результаты исследования

**3.32**  
**граница системы**  
**system boundary**

набор критериев, устанавливающих, какие единичные процессы являются частью производственной системы

ПРИМЕЧАНИЕ Термин "граница системы" в отношении LCIA в настоящем международном стандарте не используется.

**3.33**  
**анализ погрешности**  
**uncertainty analysis**

систематическая процедура количественной оценки погрешности результатов инвентаризационного анализа жизненного цикла, связанной с суммарным влиянием неточности модели, погрешности входных данных и изменчивости данных

ПРИМЕЧАНИЕ Для определения погрешности результатов используются либо диапазоны, либо распределение вероятностей.

**3.34**  
**единичный процесс**  
**unit process**

наименьшая часть производственной системы, рассматриваемая в инвентаризационном анализе жизненного цикла, для проведения которого входные и выходные данные количественно оцениваются

**3.35**  
**отходы**  
**waste**

материалы или предметы, которые владелец намеревается утилизировать или которые необходимо утилизировать

ПРИМЕЧАНИЕ Данное определение взято из *Базельской конвенции по контролю трансграничных перевозок опасных отходов и их утилизации* (от 22 марта 1989), но оно не ограничивается в настоящем международном стандарте только опасными отходами.

**3.36**  
**конечная точка категории**  
**category endpoint**

свойство или аспект естественной среды, здоровья человека или ресурсов, идентифицирующие экологические проблемы, являющиеся причиной для беспокойства

**3.37**  
**показатель характеристики**  
**characterization factor**

показатель, определяемый из модели характеристики, который используется для преобразования результатов инвентаризационного анализа жизненного цикла, присваиваемых общему элементу показателя категории

ПРИМЕЧАНИЕ Общий элемент позволяет рассчитать результат, присваиваемый показателю категории.

**3.38****экологический механизм  
environmental mechanism**

система физических, химических и биологических процессов для заданной категории воздействий, устанавливающих связь результатов инвентаризационного анализа жизненного цикла с показателями категорий и конечными точками категорий

**3.39****категория воздействий  
impact category**

класс, представляющий экологические проблемы, вызывающие интерес, которому могут быть присвоены результаты инвентаризационного анализа жизненного цикла

**3.40****показатель категории воздействий  
impact category indicator**

количественное представление категории воздействий

**ПРИМЕЧАНИЕ** Более короткое выражение "показатель категории" в настоящем международном стандарте используется для лучшей удобочитаемости.

**3.41****проверка полноты  
completeness check**

процесс проверки, является ли информация, полученная на всех этапах оценки жизненного цикла, достаточной для того, чтобы сделать выводы в соответствии с определением цели и области применения

**3.42****проверка соответствия  
consistency check**

процесс проверки, что предположения, методы и данные согласованно используются в исследованиях и что они соответствуют определению цели и области применения, выполняемый до представления выводов

**3.43****проверка чувствительности  
sensitivity check**

процесс проверки, что информация, получаемая в результате анализа чувствительности, достаточна для представления выводов и рекомендаций

**3.44****оценка  
evaluation**

элемент этапа интерпретации жизненного цикла, устанавливающий достоверность результатов оценки жизненного цикла

**ПРИМЕЧАНИЕ** Оценка включает проверку полноты, проверку чувствительности, проверку соответствия и другие проверки, которые могут потребоваться в соответствии с определением цели и области применения исследования.

**3.45****критический обзор  
critical review**

процесс обеспечения соответствия оценки жизненного цикла и принципов, а также требований настоящего международного стандарта, предъявляемых к оценке жизненного цикла

**ПРИМЕЧАНИЕ 1** Принципы описываются в ISO 14040:2006 (см. 4.1).

**ПРИМЕЧАНИЕ 2** Требования описываются в настоящем международном стандарте.

3.46

**заинтересованная сторона**

**interested party**

лицо или группа лиц, которые заинтересованы в экологической эффективности (экологичности) производственной системы или результатах оценки жизненного цикла

## 4 Методологическая структурная схема для LCA

### 4.1 Общие требования

Что касается принципов и структурной схемы, используемых для проведения LCA, см. ISO 14040.

Исследования, связанные с LCA, должны включать определение цели и области применения, инвентаризационный анализ, оценку воздействий и интерпретацию полученных результатов.

Исследования, связанные с LCI, должны включать определение цели и области применения, инвентаризационный анализ и интерпретацию полученных результатов. Требования и рекомендации настоящего международного стандарта за исключением положений, касающихся оценки воздействий, также применяются к исследованиям инвентаризации жизненного цикла.

Одиночное исследование LCI не должно использоваться для сравнений, предназначенных для применения в сравнительных заключениях, объявляемых общественности.

Следует подчеркнуть, что не существует научной основы для сведения результатов LCA к общему количественному показателю или числу.

### 4.2 Определение цели и области применения

#### 4.2.1 Общие положения

Цель и область применения LCA должны быть четко определены и должны согласовываться с предполагаемым применением. Вследствие итеративного характера LCA область применения в процессе исследования должна уточняться.

#### 4.2.2 Цель исследования

При определении цели LCA необходимо однозначно установить:

- предполагаемое применение;
- причины проведения исследования;
- предполагаемые пользователи, т.е. кому предполагается сообщить результаты исследования, и
- предполагается ли использовать результаты в сравнительных заключениях, предназначенных для объявления общественности.

#### 4.2.3 Область применения исследования

##### 4.2.3.1 Общие положения

При определении области применения LCA необходимо рассмотреть и четко описать:

- исследуемую производственную систему;
- функции производственной системы или, в случае сравнительных исследований, систем;

- функциональную единицу;
- границу системы;
- процедуры распределения;
- методологию LCIA и типы воздействий;
- используемую интерпретацию;
- требования, предъявляемые к данным;
- предположения;
- выбор значений и дополнительные элементы;
- ограничения;
- требования к качеству данных;
- тип критического обзора, если он проводится;
- тип и формат отчета, необходимого для исследования.

В некоторых случаях цель и область применения исследования могут быть пересмотрены из-за непредвиденных ограничений, ограничивающих условий или в результате получения дополнительной информации. Такие изменения вместе с их обоснование должны быть документально оформлены.

Некоторые из позиций, приведенных выше, определяются в деталях в 4.2.3.2 – 4.2.3.8.

#### **4.2.3.2 Функция и функциональная единица**

Область применения LCA должна четко определять функции (рабочие характеристики) исследуемой системы. Функциональная единица должна согласовываться с целью и областью применения исследования. Одним из основных назначений функциональной единицы является обеспечение эталона, относительно которого нормализуются входные и выходные данные (в математическом смысле). Поэтому функциональная единица должна быть четко определена и измеряема.

После выбора функциональной единицы необходимо определить опорный поток. Сравнение систем должно проводиться с использованием одной и той же функции (одинаковых функций), количественно определяемых одной и той же функциональной единицей (одинаковыми функциональными единицами) в форме их опорных потоков. Если при сравнении функциональных единиц не учитываются дополнительные функции систем, тогда такие пропуски должны быть обоснованы и документированы. Как альтернатива, системы, связанные с поставкой этой функции, могут быть добавлены в границу другой системы для обеспечения более полного сравнения систем. В этих случаях выбранные процессы должны обосновываться и документироваться.

#### **4.2.3.3 Граница системы**

**4.2.3.3.1** Граница системы определяет, какие единичные процессы необходимо включить в LCA. Выбор границы системы должен быть согласован с целью исследования. Критерии, используемые в установлении границы системы, должны быть идентифицированы и обоснованы.

Должны быть приняты решения относительно того, какие единичные процессы включаются в исследование, а также относительно уровня детализации, на котором эти единичные процессы должны исследоваться.

Изъятие этапов жизненного цикла, процессов, входных или выходных потоков разрешается только в случае, если это существенно не изменяет общие выводы исследования. Любое решение, касающееся