

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛИ И СФЕРЫ  
ПРИМЕНЕНИЯ ОЖЦ,  
этапы инвентаризационного анализа,  
оценки влияния интерпретации  
жизненного цикла**

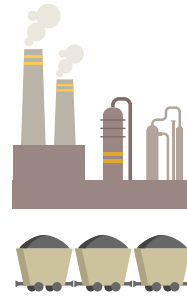


# ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LCA)

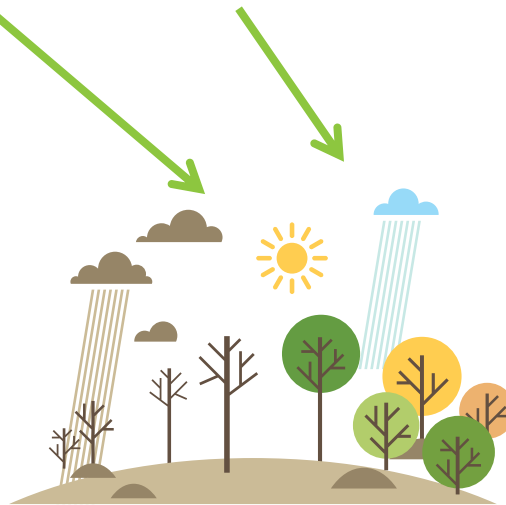
Открывает глаза:

- Потребление энергии
- Использование сырья
- Транспортирование

Поставщик



Выбросы и отходы



Функциональное назначение

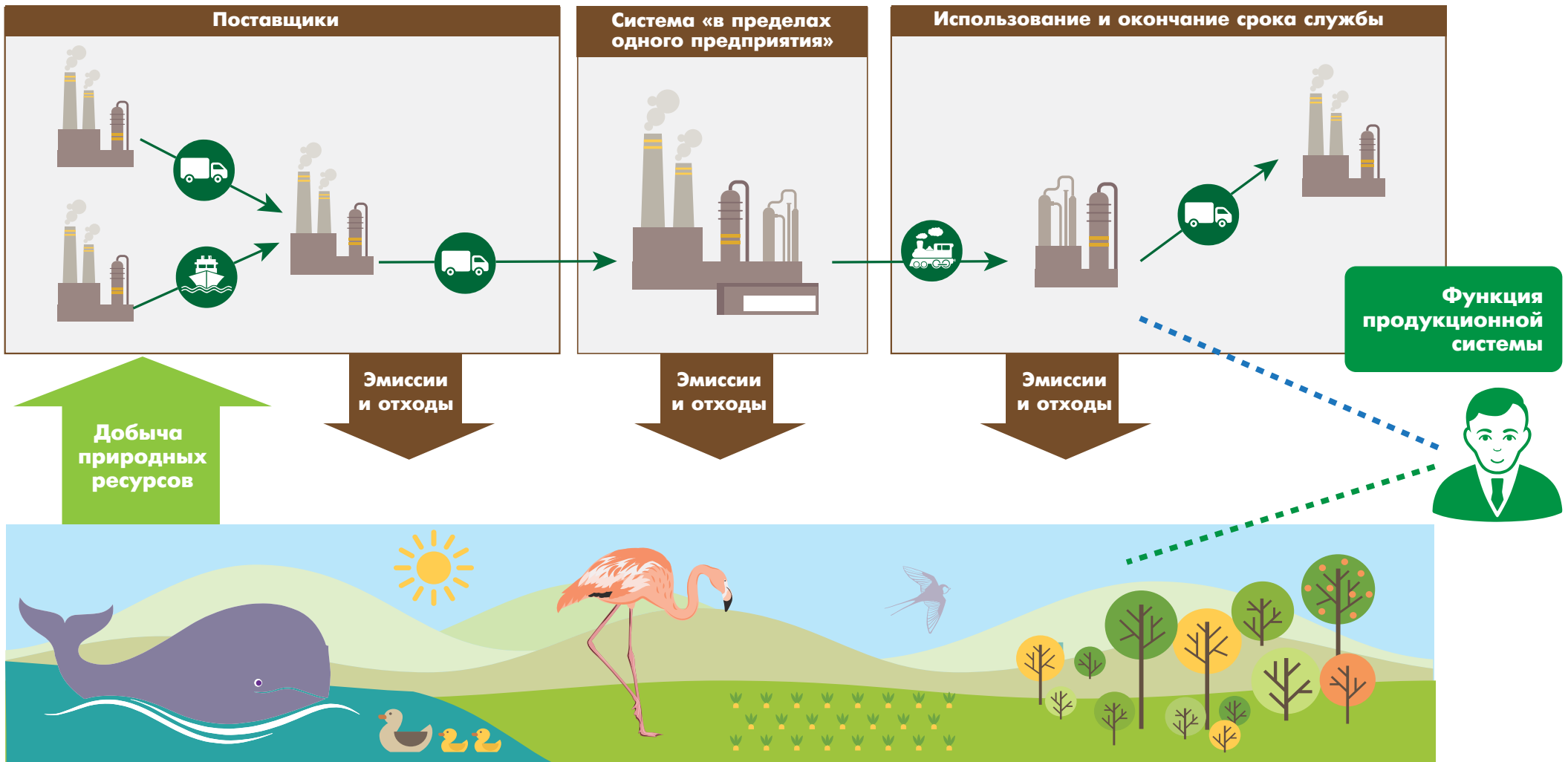


Воздействие на окружающую среду

# ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LCA)

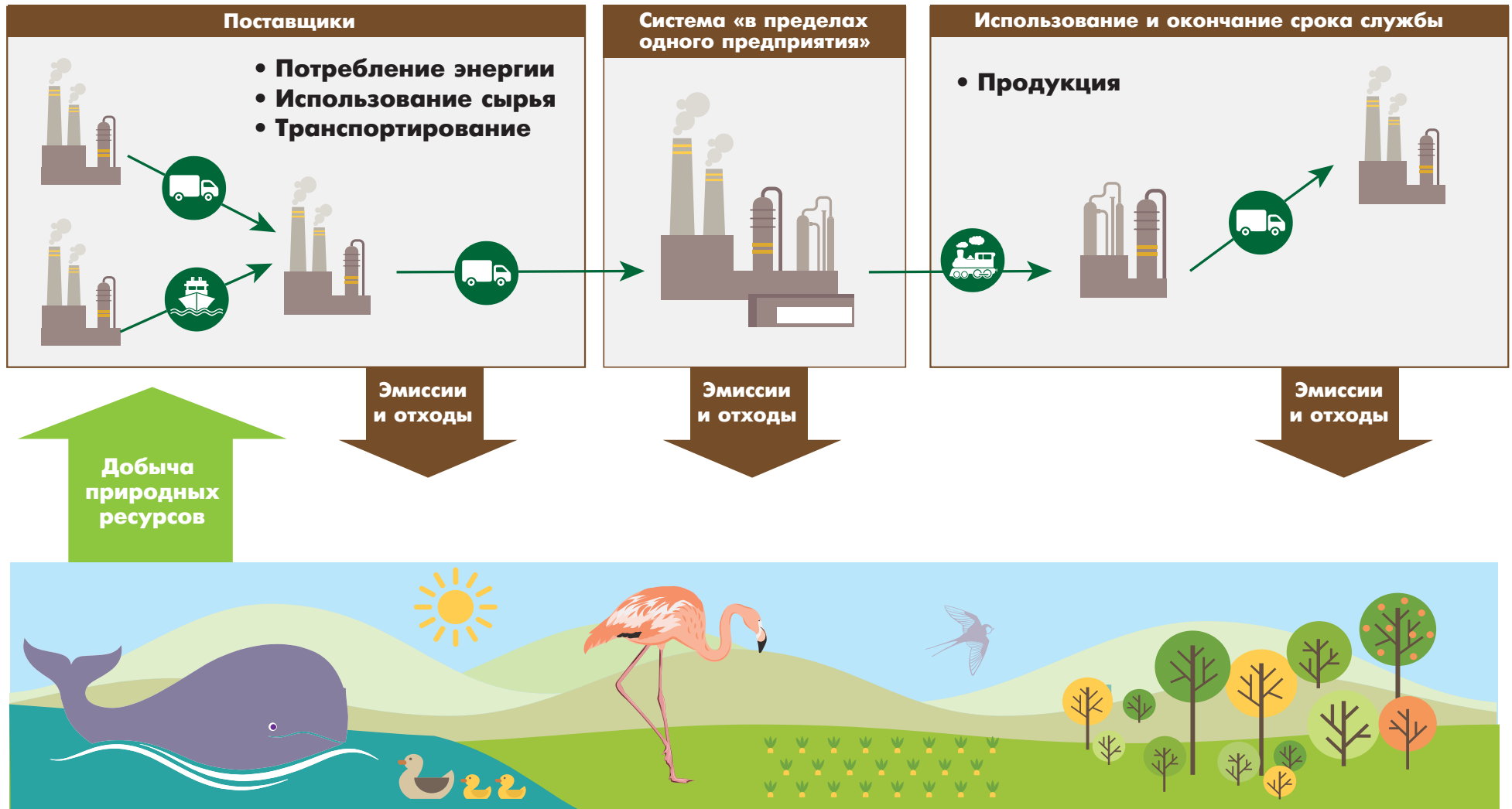
## Систематизация:

Процесс / производственная система

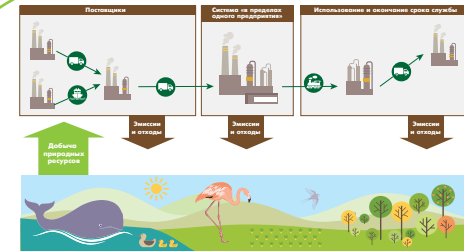
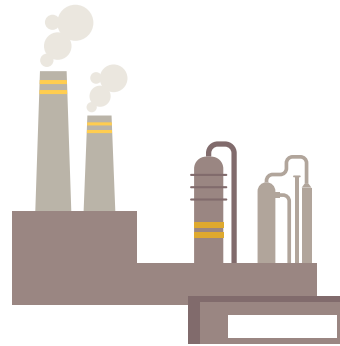


# ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ



# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ



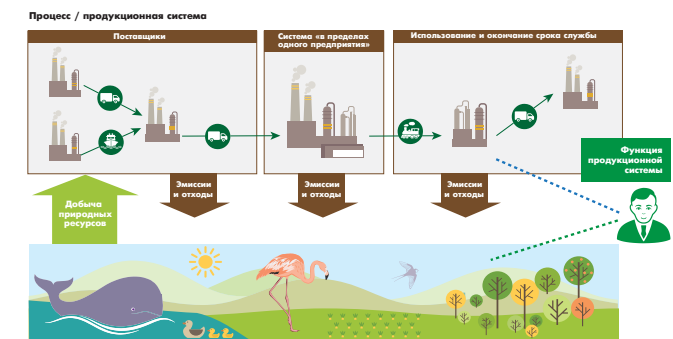
## LCA ПОЗВОЛЯЕТ УВИДЕТЬ ТО, ЧТО НЕОБХОДИМО ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВСЕОБЪЕМЛЮЩЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ, И ОБЕСПЕЧИВАЕТ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ:

- Наш бизнес построен на использовании дефицитных ресурсов?
- Наши поставщики используют наилучшие имеющиеся технологии?
- Предприятия, занимающиеся сбором и удалением отходов, несут ответственность за наши отходы?
- Функции нашей продукции воздействуют на окружающую среду более чем необходимо?
- Что происходит с нашей продукцией по окончании срока службы? Ее перерабатывают и повторно используют или выбрасывают?
- Имеются ли экологические предпринимательские риски где-либо в жизненном цикле продукции?
- Как мы можем улучшить наш бизнес на протяжении всего жизненного цикла?

# ОБЗОР СТАНДАРТОВ СЕРИИ ISO 14040: ПРИНЦИПЫ И СТРУКТУРА ISO 14040

# ПРИНЦИПЫ ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LCA)

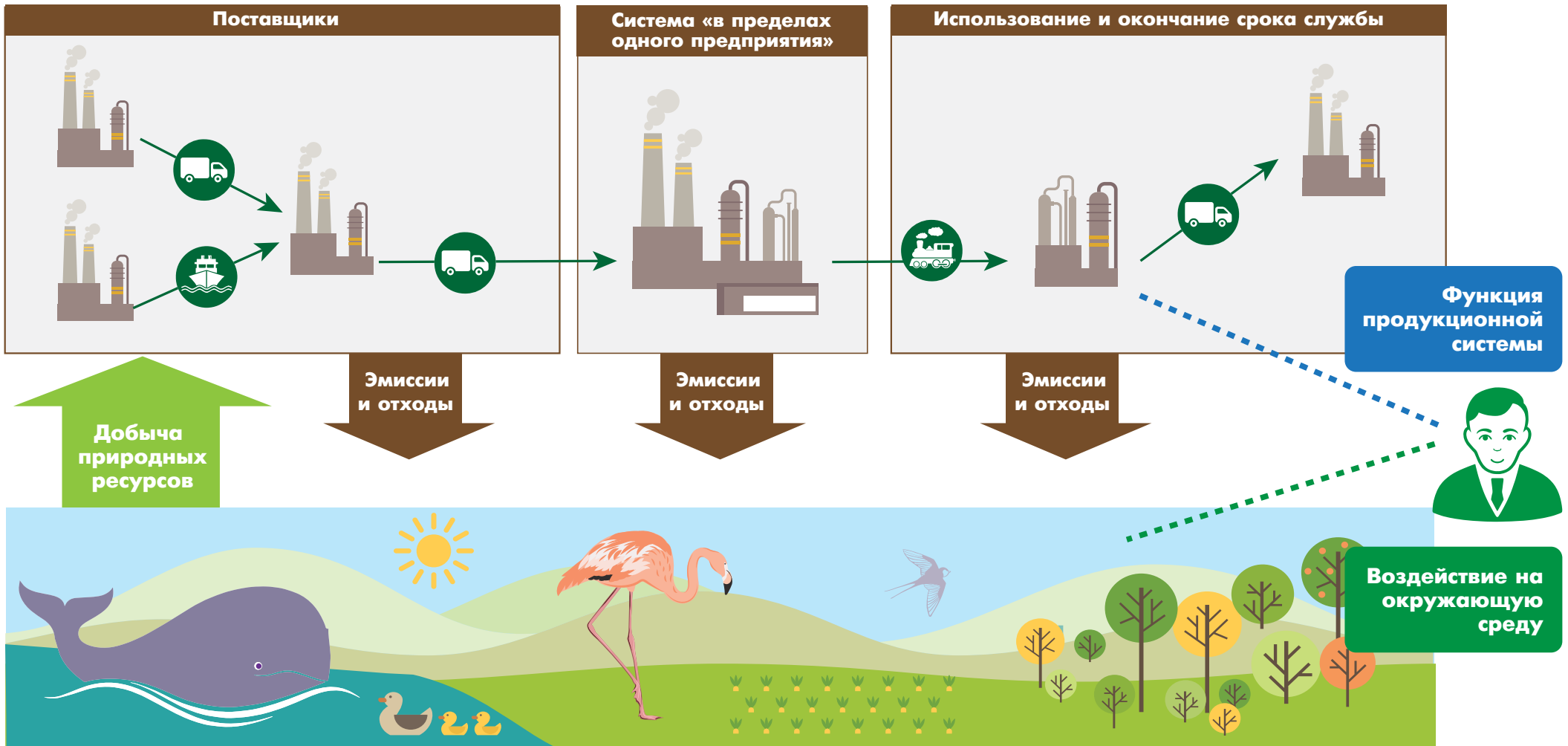
- **КОНЦЕПЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА**
- **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОРИЕНТИРОВАННОСТЬ**
- **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА**
- **ИТЕРАТИВНЫЙ ПОДХОД**
- **ПРОЗРАЧНОСТЬ**
- **КОМПЛЕКСНОСТЬ**
- **ПРИОРИТЕТНОСТЬ НАУЧНОГО ПОДХОДА**





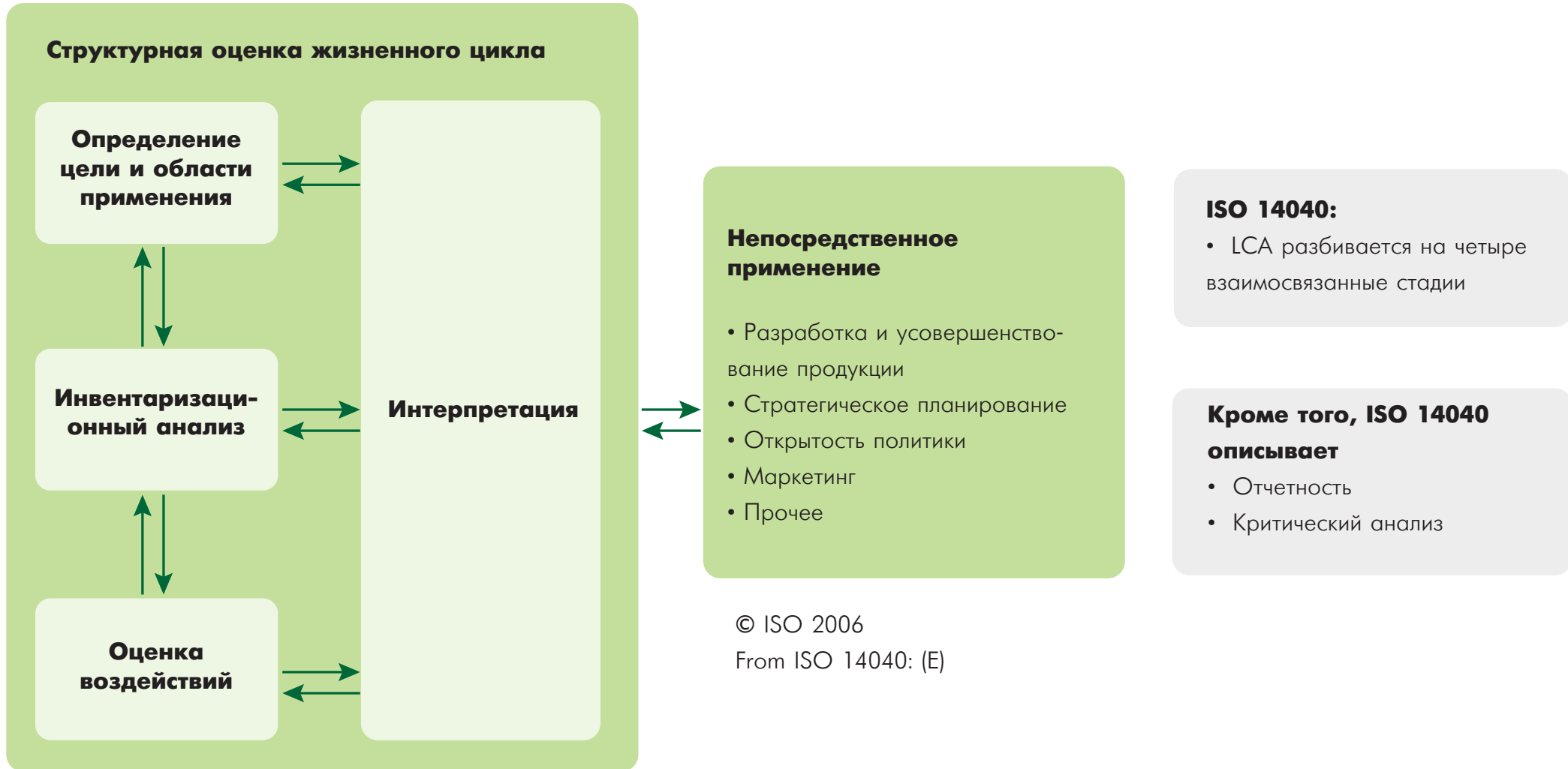
# ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LCA)

## Процесс / производственная система



Категории воздействия на окружающую среду / показатели категории воздействия

# СТРУКТУРА ОЦЕНКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LCA) В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТОМ ISO



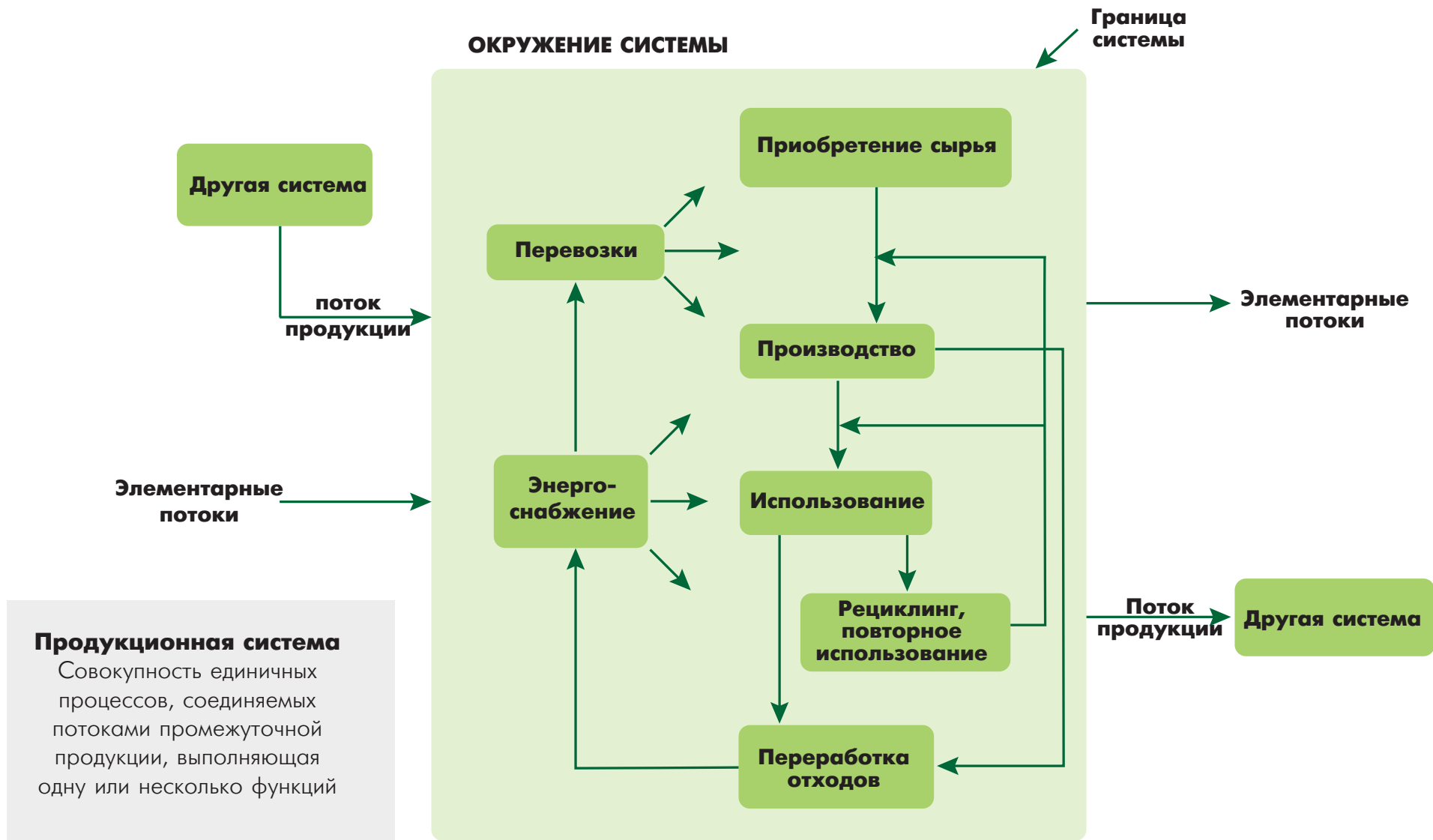
# ИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

- **ПОДГОТОВКА К СБОРУ ДАННЫХ**
- **СБОР ДАННЫХ**
- **РАСЧЕТЫ**
  - ВАЛИДАЦИЯ ДАННЫХ
  - ОТНЕСЕНИЕ ДАННЫХ К ЕДИНИЧНОМУ ПРОЦЕССУ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЕДИНИЦЕ
    - *АГРЕГИРОВАНИЕ ДАННЫХ*
  - УТОЧНЕНИЕ ГРАНИЦ СИСТЕМЫ
- **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ**

# ПРОЦЕДУРА ИНВЕНТАРИЗАЦИОННОГО АНАЛИЗА



# КОМПОНЕНТЫ ДАННЫХ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ



# КОМПОНЕНТЫ ДАННЫХ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ

## ЕДИНИЧНЫЙ ПРОЦЕСС

- Наименьший элемент производственной системы, о котором **собирают данные**
- Примеры: отдельные производственные процессы, производственные линии, производственные участки, системы от добычи сырья до поставки на предприятие некоторых материалов, перевозки, маршруты перевозок

## КЛАССЫ ДАННЫХ

- **Входные и выходные потоки** единичного процесса или производственной системы
- Примеры: ресурсы, энергия, сырьевые материалы, выбросы, отходы



# ПОДГОТОВКА К СБОРУ ДАННЫХ

## В РЕАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАНИИ LCA СБОР ДАННЫХ

- имеет **важнейшее значение** для пригодности результата
- **поглощает большую часть ресурсов** исследования

## СЛЕДУЕТ ПРОВЕСТИ ТЩАТЕЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ К СБОРУ ДАННЫХ:

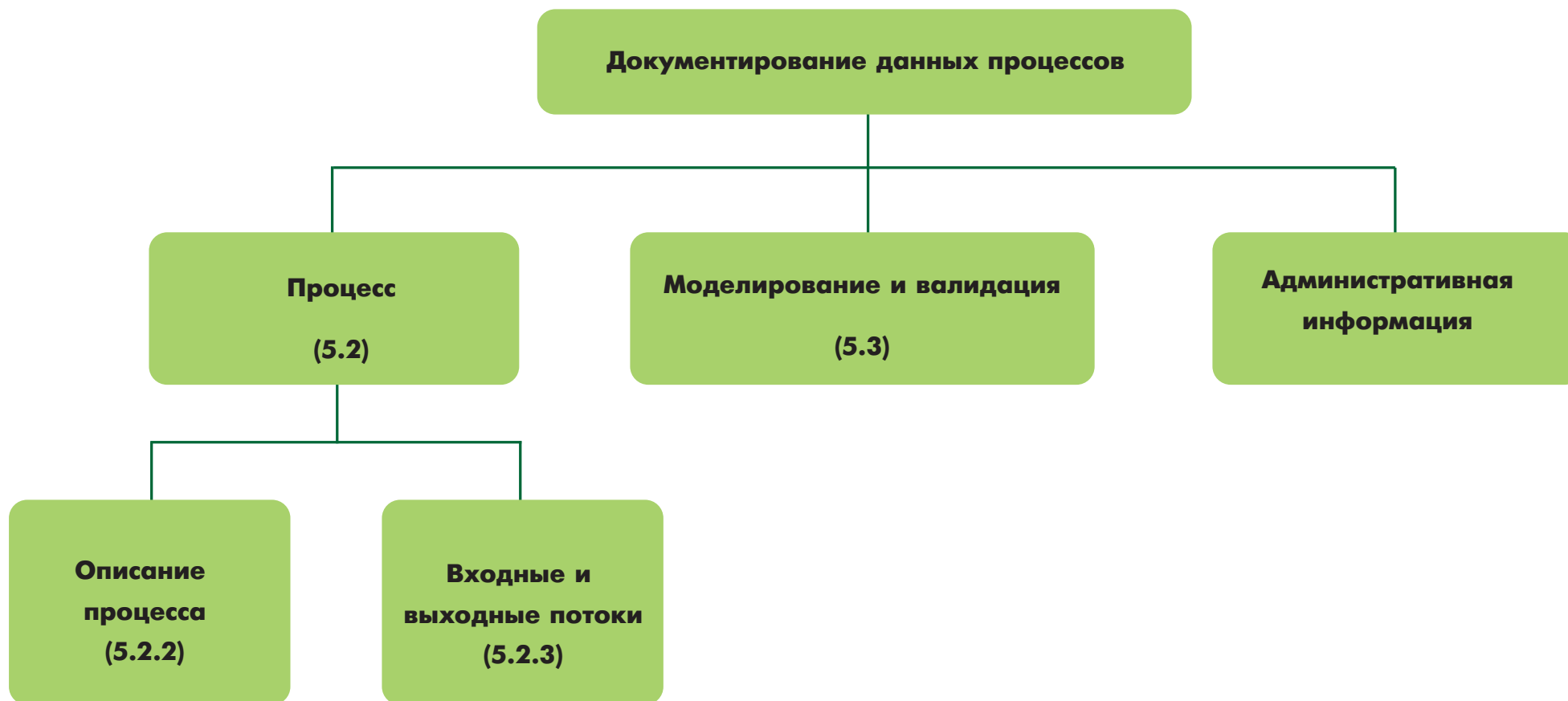
- **Идентифицировать единичные процессы, о которых следует собрать данные**
- **Определить требования к документированию данных**
- **Выбрать формат документирования для всех данных**
- **Составить инструкции для сборщиков данных**
- **Определить источник собираемых данных**
  - реальные процессы (компании, производственные объекты и т.д.)
  - новые методы моделирования или оценивания
  - внешние базы данных и литература
  - внутренние базы данных и отчеты

# СБОР ДАННЫХ

- **После завершения подготовки немедленно приступить к сбору данных**
- **Постоянно документировать данные в процессе их сбора**
- **В реальном исследовании LCA приобретают значение разные вопросы, поскольку производится сбор данных из разных источников:**
  - реальные процессы (компании, производственные объекты и т.д.)
  - новые методы моделирования или оценивания
  - внешние базы данных и литература
  - внутренние базы данных и отчеты



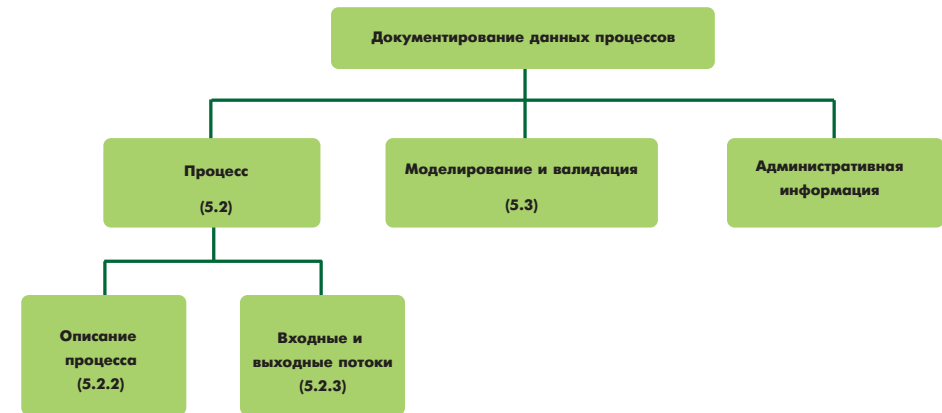
# ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ДАННЫХ В СООТВЕТСТВИИ С ISO/TS 14048



# ФОРМАТ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ДАНЫХ ISO/TS 14048

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОРМАТА

- **Документирование всех этапов инвентаризационного анализа жизненного цикла (LCI)**
- **Предназначен для документирования:**
  - Процесса, т.е. описания единичного процесса, и продукционной системы
    - Описание процесса
    - Входные и выходные потоки
  - Моделирования и валидации
  - Административной информации



# КОМПОНЕНТЫ ФОРМАТА

## СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ФОРМАТА:

- Документация разделена на **отдельные поля данных**
- Поля данных, которые описывают входные и выходные потоки, поддерживают вычисления, касающиеся LCA
- **Каждый единичный процесс оформляют отдельным документом**
- Продукционную систему документируют так же, как и единичный процесс, но при этом **ссылаются** на документы, в которых описаны все включаемые единичные процессы и взаимосвязи процессов (входные и выходные потоки, связанные с каждым процессом)

# ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ДАННЫХ ПРОЦЕССОВ

## ФОРМАТ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ДАННЫХ СОВЕРШЕННО РАЗНЫХ ПРОЦЕССОВ:

- Отдельных производственных процессов
- Производственных линий
- Производственных объектов
- Продукционных систем
- Систем управления отходами
- Отдельных перевозок
- Маршрутов перевозок
- и т.п.

# ЦЕЛЬ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ ДАННЫХ

**Формат документирования данных, предусмотренный стандартом ISO/TS 14048, облегчает:**

- Пересмотр данных
- Понимание данных
- Интерпретируемость данных

**А также:**

- Обмен пересматриваемыми данными оценки жизненного цикла (LCA)
- Хранение и поиск пересматриваемых данных LCA

# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LCIA)

## ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Выбор категорий воздействия, показателей категорий и характеризующих моделей



Отнесение результатов инвентаризационного анализа жизненного цикла к выбранным категориям (классификация)



Расчет значений показателей категорий (характеризация)



Значения показателей категорий, результаты оценки воздействия на протяжении жизненного цикла (профиль LCIA)



## НЕОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Расчет значений показателей категорий относительно контрольной информации (нормализация)

Группирование

Взвешивание

# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ

- **Выбор категорий воздействия на окружающую среду, показателей категории и характеризующих моделей**
- **Отнесение результатов инвентаризационного анализа жизненного цикла (LCI) к выбранным категориям (классификация)**
- **Вычисление значений показателя категории (характеризация)**
- **Необязательные элементы**
  - Вычисление значений показателя категории относительно контрольной информации (нормализация)
  - Группирование
  - Взвешивание
  - Анализ качества данных

# КОМПОНЕНТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- **Категория воздействия на окружающую среду**

- Класс экологических проблем, к которому могут быть отнесены результаты инвентаризационного анализа жизненного цикла (LCI)

- **Показатели категории воздействия**

- Количественное представление категории воздействия

- **Характеризующие модели**

- Преобразуют отнесенные результаты инвентаризационного анализа жизненного цикла (LCI) в общие единицы измерения показателя категории

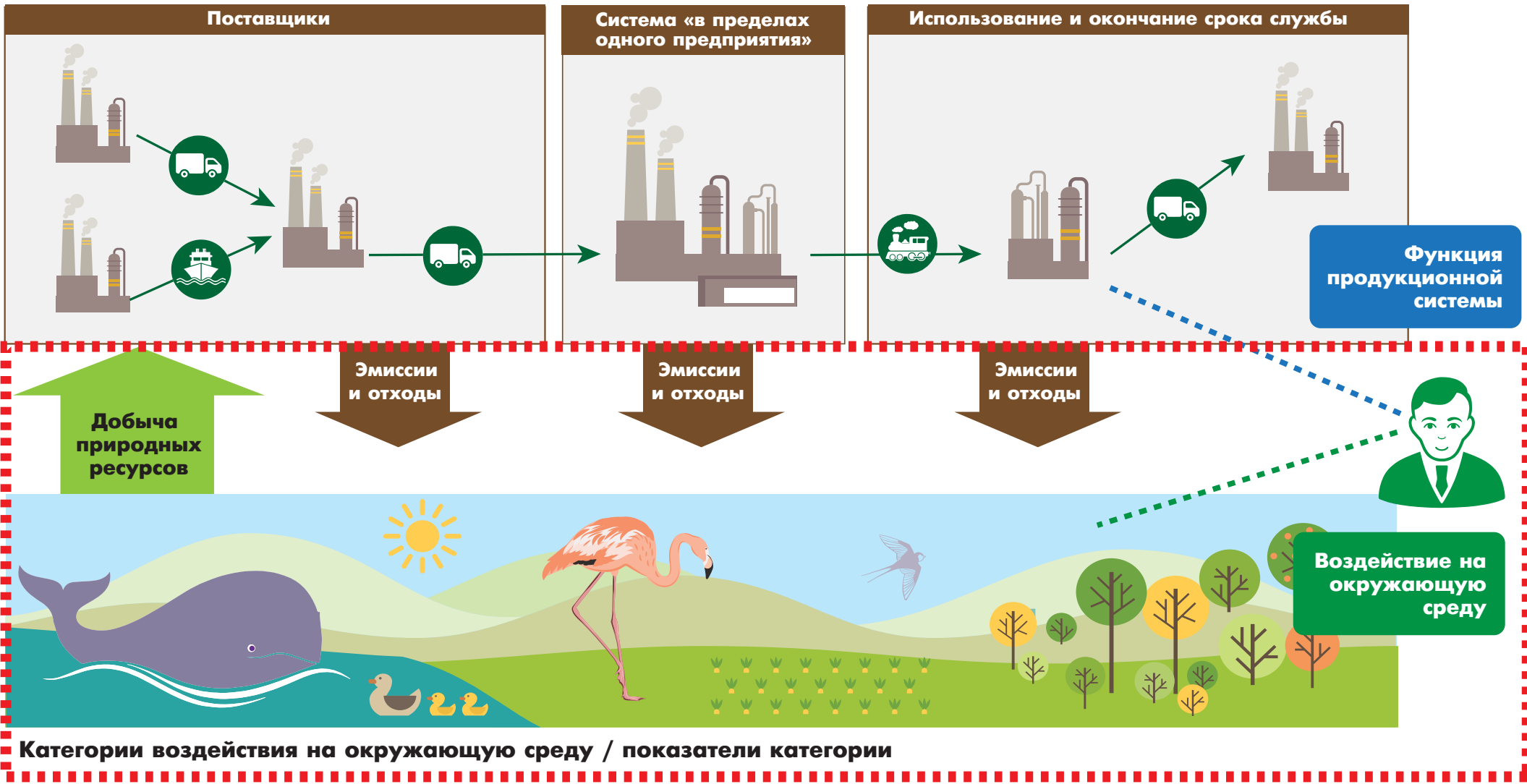


# ЦЕЛЬ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- **Инвентаризационный перечень использования ресурсов, выбросов и отходов сложно интерпретировать**
- **Оценка воздействия: Оценка воздействия, оказываемого на окружающую среду использованием ресурсов, выбросами и отходами**
- **Каждое использование ресурсов, каждый выброс и образование отходов оценивают индивидуально, а затем группируют разными методами, чтобы облегчить понимание.**
- **Реализует принцип LCA: Экологическая ориентированность**

# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА (LCIA)

Процесс / производственная система



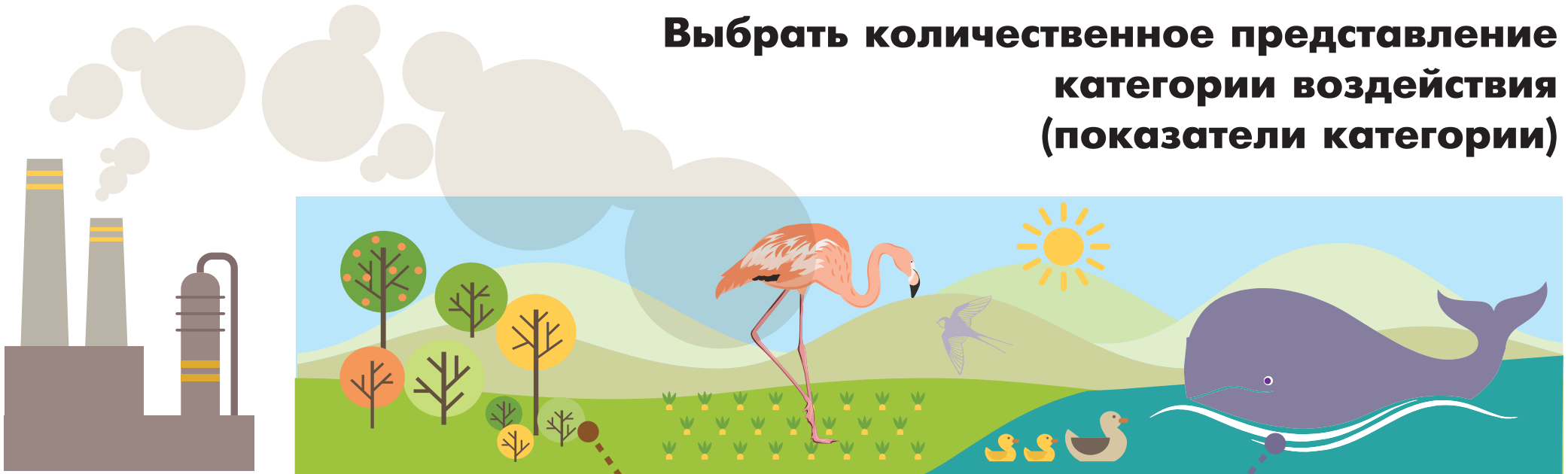
# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ – ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Идентифицировать экологические проблемы (категории воздействия на окружающую среду)



# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ – ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Выбрать количественное представление  
категории воздействия  
(показатели категории)



**Показатель категории  
Биопродуктивность**

=>

прирост, кг/год

**Показатель категории  
Биоразнообразие**

=>

Доля разных видов от общего  
количества пойманных видов



# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ – ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

**КЛАССИФИКАЦИЯ: Отнести результаты инвентаризационного анализа жизненного цикла (профиль LCI) к экологическим проблемам**



# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ – ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

**ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ:** Количественно определить  
каждое классифицированное воздействие  
на каждый показатель категории



**Характеризация:** Оказываемое воздействие в расчете на величину выброса.

**ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ = ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ \* ЭКСПОЗИЦИЯ \* ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ**

**Прогноз состояния:** Что происходит с выбросом и куда он направлен

**Экспозиция:** Продолжительность воздействия и величина выброса, который воздействует на показатель категории.

**Чувствительность:** Насколько велика чувствительность показателя категории к воздействию.

# ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ – ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

**Взвесить относительное значение  
разных воздействий на окружающую среду**



**Показатель  
категории**

**Относительный вес,  
приписываемый  
снижению  
биопродуктивности**

**Относительный вес,  
приписываемый  
сокращению  
биоразнообразия**



# КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

$$\text{ВОЗДЕЙСТВИЕ} = \text{ВЕЛИЧИНА ВЫБРОСА} * * \text{ХАРАКТЕРИСТИКА} * \text{ВЕСОВОЙ КОЭФФИЦИЕНТ}$$



## ПРИМЕР:

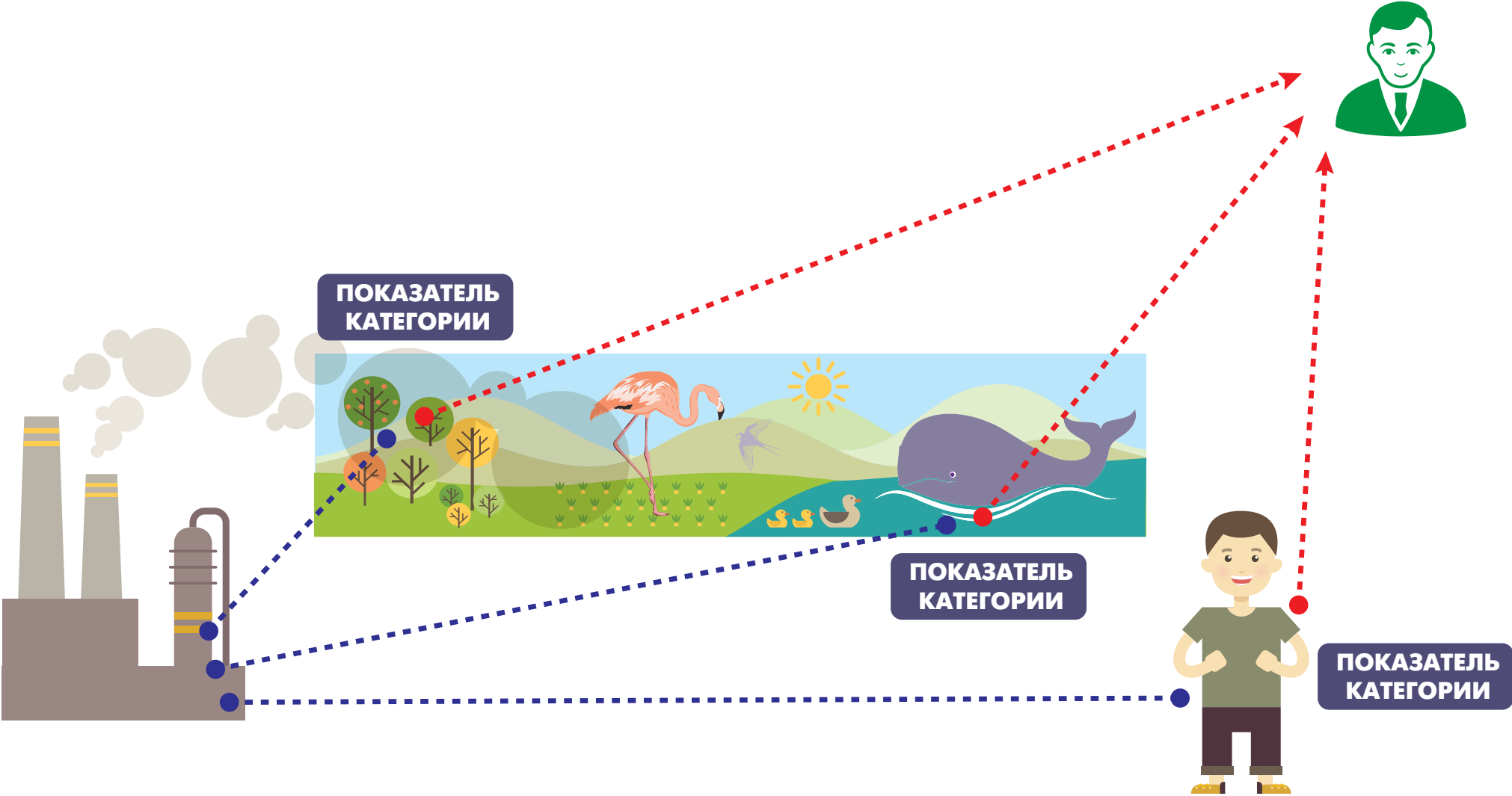
**Воздействие** = величина выброса \* характеристика биоразнообразия \* весовой коэффициент биоразнообразия + величина выброса \* характеристика биопродуктивности \* весовой коэффициент биопродуктивности



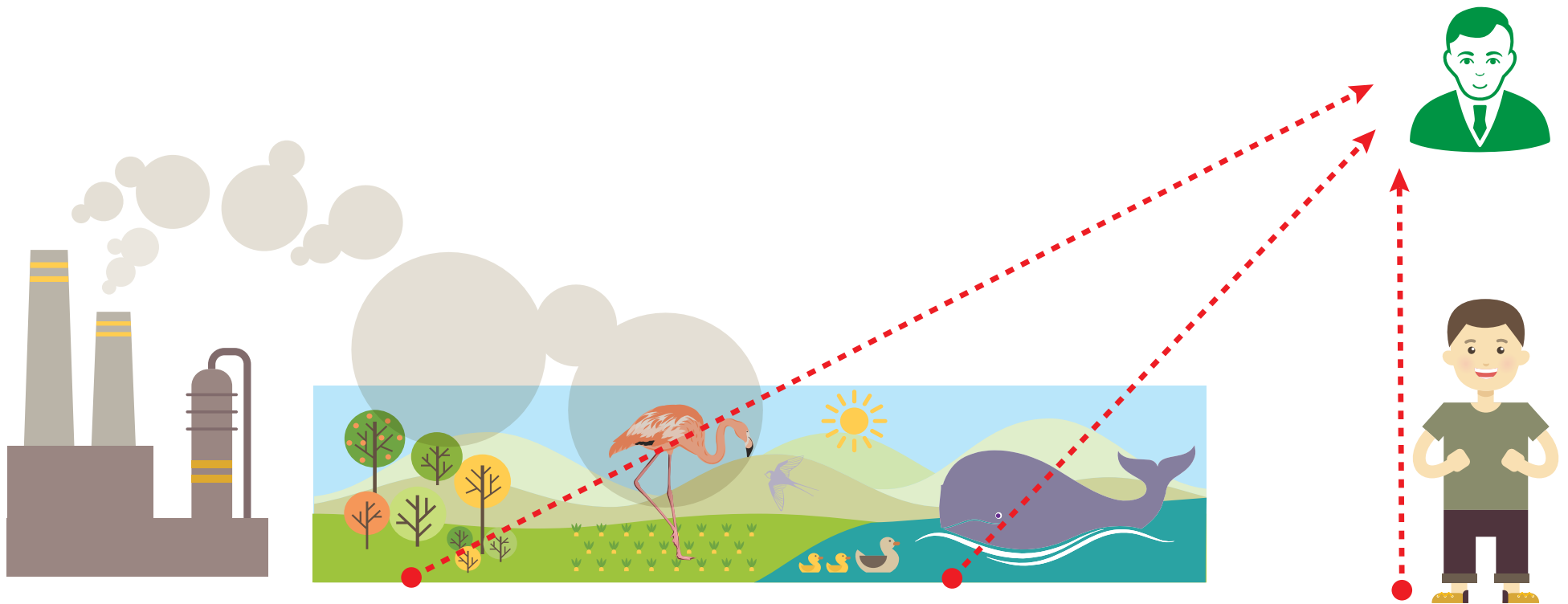
# ЭКО-ИНДИКАТОР 99

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОТСТУПЛЕНИЕ

# ЭКО-ИНДИКАТОР 99



# ПОКАЗАТЕЛИ КАТЕГОРИЙ В МЕТОДЕ «ЭКО-ИНДИКАТОР 99»



**Ущерб,  
нанесенный  
природным  
ресурсам (МДж)**

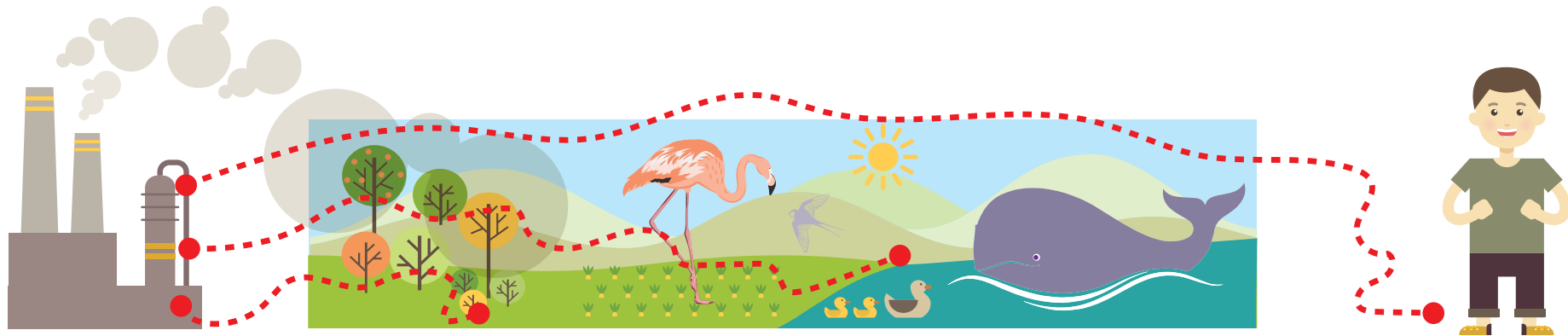
**Потенциально  
исчезающая  
доля видов,  
PDF (Potentially  
Disappeared Fraction)**

**Количество лет жизни,  
скорректированных  
на инвалидность,  
DALY (Disability Adjusted  
Life Years)**

# ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В МЕТОДЕ «ЭКО-ИНДИКАТОР 99»

Примеры:

- Влияние закисления и эвтрофикации на PDF
- Влияние болезней органов дыхания на DALY
- Влияние климатических изменений DALY
- Влияние разрушения озонового слоя на DALY
- Влияние на DALY канцерогенных веществ, которые находятся в выбросах в атмосферу
- Влияние закисления и эвтрофикации на PDF
- Ущерб, нанесенный природным ресурсам добычей минеральных ископаемых
- Ущерб, нанесенный природным ресурсам добычей горючих ископаемых



**Ущерб, нанесенный  
природным ресурсам  
(МДж)**

**Потенциально  
исчезающая  
доля видов, PDF**

**Количество лет жизни,  
скорректированных  
на инвалидность, DALY**

# ВЗВЕШИВАНИЕ В МЕТОДЕ «ЭКО-ИНДИКАТОР- 99»

## ВЗВЕШИВАНИЕ:

- Ранжирование
- Приписывание весовых коэффициентов
- Культурные перспективы
- Анкетные данные например, возраст, пол и т.д.

