



Модуль 1

ЭНЕРГЕТИКА



1 ЭНЕРГЕТИКА

1.1 Введение

В данном модуле приводятся инструкции по оценке эмиссий парниковых газов и SO_2 , связанных с энергетикой. Этот модуль подразделяется на две основные части: эмиссии при сжигании топлива и эмиссии, вызванные утечкой газов. Разделение обычно осуществляется исходя из следующих методологических критериев:

- **Сжигание топлива**

1 ряд методов

- Эмиссии CO_2 ;

 - по видам топлива;

 - по основным категориям источников

- Эмиссии других, кроме CO_2 , газов при сжигании топлива; по категориям источников

2 ряд методов

- Эмиссии от воздушных судов

- **Утечки**

- Эмиссии метана при добыче и переработке угля

- Эмиссии метана при деятельности, связанной с нефтью и газом

- Эмиссии газов-предшественников озона и SO_2 при переработке нефти

Оценка эмиссий по видам деятельности/категориям источников, используемым в следующих ниже методологиях, должна быть сделана на основе определений этих категорий, приведенных в *Инструкциях по представлению докладов*, Том 1. Эти определения были надлежащим образом разработаны для того, чтобы обеспечить максимальное их соответствие другим международным системам отчетности и чтобы минимизировать риск появления двойного учета одних и тех же эмиссий.

СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА - Ряд 1

1.2 Эмиссии CO_2

Расчет эмиссий CO_2 , связанных со сжиганием топлива, может быть выполнен на трех различных уровнях, обозначенных в *Руководящих принципах МГЭИК* как Ряды 1, 2 и 3. Описанные здесь методы Ряда 1 основываются на оценке эмиссий по содержанию углерода в различных видах топлива, поставляемых в данную страну в целом (базовый подход); или на оценке эмиссий по основным видам деятельности, связанной с сжиганием топлива (по категориям источников). Второй подход был недавно разработан параллельно с методом оценки эмиссий других, кроме CO_2 , газов при сжигании топлива. Этот метод ориентирован на получение количественных данных об эмиссиях по секторам экономики для целей мониторинга и планирования политики снижения эмиссий.

1.2.1 Базовый подход

Введение

Эмиссии двуокиси углерода происходят при сжигании различных видов топлива, содержащих углерод. Оценки национальных эмиссий базируются на объемах потребления топлива и содержании в нем углерода.

Сжигание топлива широко применяется в большинстве видов национальной экономической деятельности. Важной задачей, за решение которой некоторые страны еще не взялись, является получение полных данных о количестве каждого вида топлива, потребленного на заключительном этапе его использования (конечное потребление топлива). К счастью, и в этом случае можно сделать довольно точные оценки национальных эмиссий CO₂, поскольку можно оценить содержание углерода в топливе, поставляемом для экономики в целом. Поставки топлива легко поддаются учету и во многих странах, вероятно, имеется соответствующая статистика.

При учете поставок топлива важно проводить различие между *первичными видами топлива* (т.е. видами топлива, существующими в природе, такими как уголь, сырая нефть, природный газ) и *вторичными видами топлива* или топливными продуктами, такими как бензин и смазочные материалы, получаемые из первичных видов топлива.

Учет углерода в основном базируется на поставках первичных видов топлива и нетто объемах ввозимых в страну вторичных видов топлива.

Чтобы рассчитать поставки топлива в вашу страну, необходимы следующие данные для каждого вида топлива и рассматриваемого года:

- объемы добычи первичных видов топлива (производство вторичных видов топлива не учитывается);
- объемы импортированных первичных и вторичных видов топлива;
- объемы экспортированных первичных и вторичных видов топлива;
- объемы топлива, использованного для международного морского и авиационного транспорта (ниже такое топливо называется “бункер”, “морской бункер” и т.п., - *Примечание переводчика*);
- нетто рост или уменьшение топливных запасов.

По каждому виду топлива складываются его объемы добычи (где это есть) и импорта, а экспорт, бункер и изменения в запасах вычитаются. В результате рассчитывается фактическое потребление топлива.

Производство вторичных видов топлива в основных расчетах следует игнорировать, поскольку содержащийся в них углерод уже был учтен в поставках первичных видов топлива, из которых они были получены. Однако, для корректировки пересчета данных на углерод, накопленный в этих продуктах, необходима информация о производстве некоторых видов вторичного топлива.

Рассчитывается поставка национальной экономике первичных видов топлива с корректировкой на нетто импорт (импорт минус экспорт), бункер и изменения в запасах вторичного топлива. Важно иметь в виду, что в случаях, когда экспорт вторичных видов топлива превышает их импорт, или когда их накопленные запасы превышают нетто импорт,



могут быть получены результаты со знаком минус. Это правильно и не должно вас беспокоить.

На методологию расчетов также влияют три других важных фактора:

- *Накопленный углерод*
Не все поставляемое топливо сжигается для получения тепловой энергии. Часть его используется в качестве сырья (или исходного материала) для производства таких видов продукции, как пластмассы, или для не связанного с энергетикой использования (например, производство битума для дорожного строительства), что не влечет за собой процессов окисления (эмиссии) углерода. Такой углерод называется *накопленным* и исключается из расчетов. Для оценки накопленного углерода требуются данные по использованию топлива по видам деятельности, где топливо используется в качестве сырья. Соответствующие требования объясняются ниже.
- *Международное бункерное топливо*
Правила, применяемые для расчета эмиссий, предусматривают, чтобы эмиссии, связанные с использованием топлива для международного морского и воздушного транспорта, исключались из общих объемов национальных эмиссий. Однако, для информационных целей следует отдельно указывать количество и типы топлива, поставляемого в виде международного морского и авиационного бункера, и соответствующие эмиссии.
- *Топливо из биомассы*
Топливо из биомассы включается в отчетность по эмиссии CO₂ в национальной энергетике только для информации. В рамках энергетического модуля подразумевается, что возобновление биомассы находится на том же уровне, что и ее потребление. Любые отклонения от этой гипотезы относятся на счет модуля *Изменение землепользования и лесное хозяйство*.

Источники данных

Там, где это представляется возможным, необходимо использовать данные из местных источников. Данные по энергетике для большого числа стран также опубликованы Международным энергетическим агентством и Статистическим отделом ООН. См. *Справочное руководство*, Глава 1, Раздел 1-2.

В дополнение к данным по энергетике, в *Рабочей книге* приведены основные коэффициенты эмиссий и другие исходные данные, где они имелись. При расчетах национальных эмиссий пользователи данного метода свободны в выборе и могут не принимать во внимание какие-либо из этих исходных данных или рекомендаций, если они предпочитают другую информацию. **Если использовалась информация, отличная от рекомендованной в *Рабочей книге* значений, необходимо это отметить и указать ее источники.**

Методология

Методология МГЭИК разбивает расчет эмиссий двуокиси углерода при сжигании топлива на шесть шагов:

Шаг 1: Определение фактического потребления топлива в натуральных единицах

Шаг 2: Преобразование в общие энергетические единицы

Шаг 3: Умножение на величину коэффициентов эмиссий для расчета содержания углерода

Шаг 4: Расчет накопленного углерода

Шаг 5: Корректировка на неокисленный углерод

Шаг 6: Пересчет окисленного углерода в эмиссии CO₂

Заполнение Рабочего листа

КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ РАБОЧИМ ЛИСТОМ

- Скопируйте Рабочий лист, приведенный в конце этого модуля, для его заполнения данными инвентаризации.
- Храните у себя оригинал бланка Рабочего листа, чтобы вы могли сделать себе дополнительные копии, если это потребуется.

В данном подмодуле для записи данных используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-1: ЭМИССИИ CO₂ ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА) и ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-1: ОЦЕНКА НАКОПЛЕННОГО В ПРОДУКТАХ УГЛЕРОДА, имеющиеся в конце модуля.

В этом разделе даются инструкции, как шаг за шагом детально рассчитать эмиссии на различных уровнях по видам топлива и топливным продуктам.

Примечание: основной рабочий лист позволяет рассчитать эмиссии CO₂ от топлива из биомассы, но эти эмиссии не включаются в общие национальные данные.

ДААННЫЕ ОБ ЭКСПОРТЕ

В некоторых источниках данных экспорт показывается со знаком минус. Для данного метода все данные по экспорту должны быть введены как положительные величины.

БУНКЕРНОЕ ТОПЛИВО

Там, где это указано в Рабочем листе 1-1, (лист 1), внесите количество топлива, потребленного в качестве международного бункерного топлива (топливо, использованное для морских и авиационных перевозок). Расчет фактического потребления топлива автоматически исключает эти значения. Данные о потреблении топлива в качестве бункера и соответствующих эмиссиях указываются отдельно в Рабочем листе 1-1, листы 4 и 5. Далее следуйте основным шагам, указанным в основном Рабочем листе.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА

1 Объем фактического потребления топлива является основой для расчета поставки углерода в вашей стране. Чтобы рассчитать объем фактического потребления для каждого вида топлива, внесите следующие данные по первичным видам топлива.

- Производство (колонка А)
- Импорт (колонка В)
- Экспорт (колонка С)
- Международный бункер (колонка D)
- Изменения в запасах (колонка E)

Для вторичных видов топлива и продуктов следует внести только следующие значения:

- Импорт (колонка В)
- Экспорт (колонка С)
- Международный бункер (колонка D)
- Изменения в запасах (колонка E)

Это позволит сделать расчет по общему потреблению топлива.

Объемы всех видов топлива могут приводиться в джоулях (Дж), мегаджоулях (МДж), гигаджоулях (ГДж), тераджоулях (ТДж), тысячах тонн нефтяного эквивалента (тыс. т.н.э.). Твердые или жидкие виды топлива могут приводиться в тысячах тонн (тыс.т.), а природный газ (осушенный) может приводиться в теракалориях (Ткал) или в кубических метрах.

Имейте в виду, что цифры по добыче природного газа, использованные в Рабочем листе 1-1, не должны включать газ, который уходит через вентиляцию, сжигается в факелах или вновь закачивается в скважину.

Если вы сообщаете об объемах топлива, выраженных в энергетических единицах (тераджоули, т.н.э. и т.п.), то необходимо убедиться, что объемы были рассчитаны с использованием определенных



теплотворных нетто-значений (ТНЗ) рассматриваемых видов топлива. Иногда ТНЗ определяется как "более низкое теплотворное значение". ТНЗ составляет, примерно, 95 процентов от общего теплотворного значения (ОТЗ) жидкого топлива, твердого топлива и топлива из биомассы и 90 процентов от ОТЗ природного газа. Для других видов топлива надо определить использовались ли при получении данных ТНЗ или ОТЗ и, при необходимости, перевести в ТНЗ.

- После занесения данных с колонки А до колонки Е рассчитайте предполагаемое потребление для каждого вида топлива, пользуясь следующей формулой:

Фактическое потребление = добыча + импорт - экспорт - международный бункер - изменение запасов

Внесите результат в колонку F.

Особое внимание следует уделить значению "изменения запасов" в том виде, как оно записано в колонке E. Когда к запасам прибавляется больший объем топлива, чем расходуется в течение года, получается накопление нетто запаса и объем заносится в колонку E со знаком плюс. В противоположном случае (уменьшение запасов) объем должен заноситься в колонку E со знаком минус. При расчете фактического потребления, пользуйтесь приведенной выше формулой, используя обычные алгебраические правила сочетания знаков.

ДАННЫЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ ЗАПАСА

Увеличение запаса - положительная величина, когда он увеличивается, уменьшается потребление; сокращение запаса (использование топлива из существующих запасов) - отрицательная величина, ведущая к увеличению потребления.

ШАГ 2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ (ТДЖ)

ТАБЛИЦА 1-1 ПЕРЕВОДНЫЕ МНОЖИТЕЛИ	
ЕДИНИЦА	ПЕРЕВОДНОЙ МНОЖИТЕЛЬ
Дж, МДж или ГДж	Разделите на подходящий множитель 10^{12} , 10^6 или 10^3 соответственно для перевода в ТДж.
Единицы 10^6 т.н.э.	Умножьте на переводной множитель 41868 ТДж/ 10^6 т.н.э. для перевода в ТДж
Единицы Ткал	Умножьте на переводной множитель 41868 ТДж/Ткал.
10^3 т	Должно использоваться теплотворное нетто-значение каждого вида топлива. См. вставку на полях этой страницы "Теплотворные нетто значения".
Примечание: При переводе из 10^3 т антрацита, коксующегося угля, прочего битуминозного угля, суббитуминозного угля и лигнита, представленных раздельно в <i>Специфических теплотворных нетто-значениях для страны</i> в <i>Справочном руководстве</i> , приводятся различные переводные значения по добыче (колонка А), импорту (колонка В) и экспорту (колонка С). По этим видам топлива пользователь должен рассчитать предполагаемое потребление при помощи перевода значений по добыче, импорту, экспорту и изменению запасов, сначала в ТДж. Для международного бункера (колонка D) и изменения запасов (колонка E), применяйте или средневзвешенное теплотворное нетто-значение, или используйте подходящий коэффициент для доминирующего источника поставки.	

- Внесите в колонку G переводной множитель, применяемый для каждого вида топлива.
Ниже в таблице 1-3 и других таблицах, приведенных в *Справочном руководстве*, показаны теплотворные нетто-значения.
- Умножьте предполагаемое потребление на соответствующий переводной множитель (ТНЗ или масштабный коэффициент) и выразите фактическое потребление в тераджоулях. Занесите результат в колонку H.

ТЕПЛОТВОРНЫЕ НЕТТО ЗНАЧЕНИЯ (ТНЗ)

Теплотворные значения топлива являются критерием его ценности для нагревания. Если в вашей стране ТНЗ имеются для всех видов топлива, их следует использовать. Значения ТНЗ, которые рекомендуется использовать при отсутствии более точных значений, для нефтяной и угольной продукции многих стран, приводятся в *Справочном руководстве* (том 3). Если данные о ТНЗ для вашей страны отсутствуют, выберите ТНЗ для страны, использующей аналогичные виды топлива.

ТНЗ для очищенных нефтепродуктов и некоторых прочих продуктов показаны в таблице 1-3 *Рабочей книги*.

ТАБЛИЦА 1-2
КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ УГЛЕРОДА (КЭУ)

Топливо	Коэффициент эмиссии углерода (т С/ГДж)
ЖИДКОЕ ТОПЛИВО	
Первичные виды топлива	
Сырая нефть	20,0
Эмульгированная нефть	22,0
Сжиженный природный газ	17,2
Вторичные виды топлива/продукты	
Бензин	18,9
Авиационный керосин	19,5
Прочие виды керосина	19,6
Сланцевое масло	20,0
Газойль/дизельное топливо	20,2
Топочный мазут	21,1
СПГ	17,2
Этан	16,8
Лигроин	(20,0) (а)
Битум	22,0
Смазочные материалы	(20,0) (а)
Нефтяной кокс	27,5
Очищенное сырье	(20,0) (а)
Крекинговый газ ^(д)	18,2 (б)
Другие нефтепродукты	(20,0) (а)
ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО	
Первичные виды топлива	
Антрацит	26,8
Коксующийся уголь	25,8
Прочие битуминозные угли	25,8
Суббитуминозные угли	26,2
Лигнит	27,6
Нефтеносные сланцы	29,1
Торф	28,9
Вторичные виды топлива/продукты	
Угольные брикеты ^(с)	(25,8) (а)
Печной кокс/газовый кокс	29,5
Коксовый газ	13,0 (б)
Доменный газ	66,0 (б)
ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО	
Природный газ (сухой)	15,3
ТОПЛИВО ИЗ БИОМАССЫ	
Твердая биомасса	29,9
Жидкое топливо	(20,0) (а)
Газ из биомассы	(30,6) (а)

(а) Эти значения используются, пока не определены специфические КЭУ. Для газа из биомассы оценка КЭУ основывается на предположении, что 50% углерода в биомассе преобразуется в метан и 50% выделяется как CO₂. Эмиссии CO₂ от биогаза не должны включаться в национальные данные по инвентаризации. Если биогаз выбрасывается и не сжигается, 50% содержащегося в нем углерода должно учитываться как метан.

(б) Для использования в расчетах по секторам экономики.

(с) Брикетты бурого и каменного угля, определение см. Глоссарий в *Инструкциях по представлению докладов - Примечание переводчика*.

(д) Крекинговый газ (Refinery gas) - газ, образующийся в процессе крекинга-перегонки нефти - *Примечание переводчика*.

ТАБЛИЦА 1-3
ОТДЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЕПЛОТВОРНЫХ НЕТТО-ЗНАЧЕНИЙ

	Множители (ТДж/10 ³ тонн)
Очищенные нефтепродукты	
Бензин	44,80
Авиационный керосин	44,59
Прочие виды керосина	44,75
Сланцевое масло	36,00
Газойль/дизельное топливо	43,33
Топочный мазут	40,19
СПГ (а)	47,31
Этан	47,49
Лигроин	45,01
Битум	40,19
Смазочные материалы	40,19
Нефтяной кокс	31,00
Очищенное сырье	44,80
Крекинговый газ	48,15
Прочие нефтепродукты	40,19
Прочие продукты	
Синтетическое жидкое топливо из угля и деготь, полученные из коксующихся углей	28,00
Нефтеносные сланцы	9,40
Эмульгированная нефть	27,50
Источники см. <i>Справочное руководство по инвентаризации парниковых газов</i> .	
(а) СПГ - сжиженный нефтяной газ, детали и определение см. Глоссарий в <i>Инструкциях по представлению докладов - Примечание переводчика</i>	

ШАГ 3 УМНОЖЕНИЕ НА КОЭФФИЦИЕНТ ЭМИССИИ УГЛЕРОДА

- 1 Занесите в колонку I коэффициент эмиссии углерода (КЭУ), который вы используете при переводе фактического потребления в содержание углерода.
В таблице 1-2 приводятся типичные значения, которые вы можете использовать при отсутствии местных данных.
- 2 Умножьте фактическое потребление в ТДж (в колонке Н) на КЭУ (в колонке I) для получения содержания углерода в тоннах С. Занесите результат в колонку J.
- 3 Разделите объем углерода в тоннах С на 10³ для получения количества углерода в гигаграммах. Занесите результат в колонку К.



- 4 Рассчитайте величины по отдельным категориям жидкого, твердого, газообразного топлива и топлива из биомассы, затем вычислите итоговые значения для твердых, жидких и газообразных ископаемых видов топлива для получения общего результата (колонка К). Он приводится только для информации.

ШАГ 4 РАСЧЕТ НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА

Для выполнения этого шага требуются дополнительные данные к тем данным, которые использовались для расчета фактического потребления (см. вставку на полях этой страницы). Используйте Вспомогательный рабочий лист 1-1: ОЦЕНКА НАКОПЛЕННОГО В ПРОДУКТАХ УГЛЕРОДА.

1 Оценка количества топлива

Битум и смазочные материалы

Сложите национальное производство битума и смазочных материалов и фактическое потребление данных продуктов (приводится в колонке F основного Рабочего листа 1-1), занесите сумму в колонку A Вспомогательного рабочего листа 1-1.

Синтетическое жидкое топливо из угля и деготь

По коксующемуся углю предположительными данными, которые рекомендуется использовать при отсутствии более точных, являются: 6% углерода в потребленном коксующемся угле преобразуется в синтетическое жидкое топливо и деготь. Умножьте фактическое потребление коксующегося угля (из Рабочего листа 1-1, колонка F) на 0,06. При наличии лучшей информации по производству синтетического жидкого топлива и дегтя следует ее использовать и указать источник данных. Занесите результат в колонку A.

Природный газ, СНГ, этан, лигроин и газойль/дизельное топливо

Определите количество этих видов топлива, используемых в качестве сырья для неэнергетических целей, и занесите значение в колонку A.

2 Преобразование в ТДж

Внесите в колонку соответствующий переводной коэффициент. Умножьте полученные величины количества топлива по видам (колонка A) на соответствующий переводной коэффициент для получения количества топлива в ТДж. Занесите результат в колонку C Вспомогательного рабочего листа 1-1.

3 Расчет содержания углерода

Умножьте количество топлива в ТДж по его видам (колонка C) на коэффициент эмиссий (в тоннах углерода на тераджоуль) (колонка D) для получения содержания углерода в тоннах C (колонка E). Разделите это значение на 10^3 для получения величины в гигаграммах углерода. Занесите результаты в колонку F Вспомогательного рабочего листа 1-1.

4 Расчет фактически накопленного углерода

Умножьте содержание углерода (колонка F) на фракцию накопленного углерода (колонка G) для получения значения накопленного углерода. Занесите результат в колонку H Вспомогательного рабочего листа 1-1.

РАСЧЕТ НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА

Для расчета накопленного углерода необходимо проводить работу на более детальном уровне информации по топливным продуктам. Для выполнения этого расчета пользователь должен будет представить дополнительную информацию. Если такая информация отсутствует или если она не достоверна, то вы можете не рассчитывать накопленный углерод. Это должно быть отмечено в представляемых результатах.

Для расчетов используйте Вспомогательный рабочий лист 1-1, приведенный в конце этого модуля. Большая часть накопленного углерода может быть учтена с помощью имеющегося там списка топлив, однако поощряются действия стран, направленные на то, чтобы они сообщали о накопленном углероде и для любых других видов топлива, по которым у них имеются данные.

ЕСЛИ ВЫ НЕ ХОТИТЕ РАССЧИТЫВАТЬ КОЛИЧЕСТВО НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА

Пропустите Шаг 4, внесите значения из колонки K в колонку M Рабочего листа 1-1 и начинайте Шаг 5.

Когда закончено заполнение Вспомогательного рабочего листа 1-1

- 5 Внесите значения накопленного углерода по соответствующим видам топлива/продуктам в колонку L основного Рабочего листа 1-1.
- 6 Отнимите величины не накопленного углерода (колонка L) из содержания углерода (колонка K) для получения нетто эмиссий. Занесите результаты в колонку M.

ШАГ 5 ПОПРАВКА НА НЕПОЛНОЕ ОКИСЛЕНИЕ УГЛЕРОДА

- 1 Занесите значения фракции окисленного углерода в колонку N Рабочего листа 1-1. В таблице 1-4 дается информация о типовых значениях, измеренных на угольных энергоустановках, а также глобальные величины, которые рекомендуется использовать при отсутствии более точных данных, для твердых, жидких и газообразных видов топлива. При наличии более конкретной местной информации, ее следует использовать и указать источник данных.
- 2 Умножьте нетто эмиссии углерода (колонка M) на фракцию окисленного углерода (колонка N) и внесите результат в колонку O, “Фактические эмиссии углерода”.

ШАГ 6 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ЭМИССИИ CO₂

- 1 Умножьте фактические выбросы углерода (колонка O) на 44/12 для определения эмиссий диоксида углерода (CO₂) в результате сгорания топлива. Внесите результаты в колонку P.
- 2 Их сумма представляет собой общенациональную эмиссию диоксида углерода в результате сгорания топлива.

ТАБЛИЦА 1-4 ФРАКЦИЯ ОКИСЛЕННОГО УГЛЕРОДА	
Уголь ¹	0,98
Нефть и нефтепродукты	0,99
Газ	0,995
Торф для производства электричества ²	0,99
<p>1 Это число представляет собой глобальную среднюю величину, которая может изменяться в зависимости от вида угля, и может опускаться до 0,91.</p> <p>2 Фракция для торфа, потребляемого в домашнем хозяйстве, может быть гораздо более низкой.</p>	



1.2.2 Эмиссии CO₂ из источников различных категорий

Введение

Подразделение национальных эмиссий CO₂ по секторам экономики (используя определенные МГЭИК категории источников) необходимо для мониторинга и рассмотрения политики в области снижения эмиссий. Базовый метод МГЭИК (по типам топлива) обеспечивает быстрое определение общего объема эмиссий CO₂ от топлива, поставленного в страну, но не подразделяет эмиссии по секторам. Разработка методов 1-го Ряда, позволяющих определить эмиссии других, кроме CO₂, газов при сжигании топлива в различных секторах экономики (Рабочие листы 1-2 и 1-4), была доработана для CO₂ таким образом, чтобы информация по секторам могла быть легко получена. Однако, простота определения эмиссий CO₂ и особое внимание, которое уделяется эмиссиям CO₂ из биотоплива, означает, что методология, применяемая для CO₂ по ряду причин существенно отличается от методологии, применяемой для других газов.

Выполняемые при этом подходе более точные расчеты по существу похожи на расчеты в описанном выше базовом методе.

Заполнение Рабочих листов

Для записи данных используйте имеющиеся ниже: РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-2: ПОЭТАПНЫЕ РАСЧЕТЫ; ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-2: ОЦЕНКА УГЛЕРОДА, НАКОПЛЕШОГО В ПРОДУКТАХ; РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-2: ОБЗОР.

В этом разделе приводятся подробные инструкции для расчета эмиссий по видам топлива и по каждой основной категории источников. Более того, в разделе даются инструкции для составления обзорных листов.

Для каждой категории источников в рабочих листах приводится перечень наиболее известных видов потребляемого топлива. При необходимости, в чистые строки внизу обзорных листов могут быть добавлены другие виды топлива.

Рабочий лист 1-2: Поэтапные расчеты

ШАГ 1 ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА ПО СЕКТОРАМ

Занесите в колонку А общее количества каждого вида топлива, потребляемого по секторам.

Если вы сообщаете о количестве топлива, выраженном в энергетических единицах (тераджоулях, т.н.э., и др.), надо убедиться, что при расчете объемов, вы пользовались определенными теплотворными нетто значениями (ТНЗ) для рассматриваемого вида топлива. Иногда ТНЗ называют как "более низкое теплотворное значение". ТНЗ составляют

примерно 95% от общего теплотворного значения (ОТЗ) жидкого ископаемого топлива, твердого ископаемого топлива и топлива из биомассы и 90 процентов от ОТЗ природного газа. Для других видов топлива вам следует определить, использовались ли при расчетах ТНЗ или ОТЗ. При этом, при необходимости, нужно сделать пересчет в ТНЗ.

Единицы

Количество всех видов топлива может выражаться в джоулях (Дж), мегаджоулях (МДж), гигаджоулях (ГДж), тераджоулях (ТДж), тысячах тонн нефтяного эквивалента (тыс. т.н.э.). Твердые или жидкие виды топлива могут быть выражены в тысячах тонн (тыс.т.), а природный газ (сухой) - в теракалориях (Ткал) или кубических метрах (м³).

Энергетика - переработка топлива, производство и передача энергии

Чтобы избежать дублирования при расчетах, особое внимание необходимо уделять использованию топлива при его переработке, производстве и передаче энергии.

Использование топлива можно подразделить на 3 группы:

Преобразование энергии

1. Топливо, преобразуемое во вторичные виды топлива при помощи физических и химических процессов, не включающих горение (например, сырая нефть преобразуется в нефтепродукты на нефтеперерабатывающих заводах, уголь - в кокс, коксовый газ производится в коксовых печах).
2. Сжигаемое топливо, используемое для производства электроэнергии и тепла (исключая топливо, используемое для производства электроэнергии и тепла в других секторах экономики, где эта энергия и тепло используются).

Нужды собственно энергетики

3. Топливо, сжигаемое при производстве энергии и ее трансформации для собственного теплоснабжения, обеспечения работы насосов, транспортировки и освещения (например, крекингový газ для нагревания дистилляционных колонок, шахтный метан для получения тепла).

В данном Рабочем листе приводится только использование топлива (сжигание) по Группам 2 и 3. Тем не менее, см. Шаг 4, требуются сведения по смазочным материалам, используемым в энергетике. Для эмиссий в Группе 1 здесь рабочих листов нет. Эти эмиссии включены ниже в категорию 1В: “Эмиссии, связанные с утечкой топлива”. Желательно разделение соответствующих данных, то есть утечки учитываются отдельно. Количество первичного топлива, приведенное колонке А, не будет полностью отражать количество топлива, использующегося при деятельности по Группе 1. Приводимые данные о количестве топлива относятся только к его сжиганию в рассматриваемом секторе экономики.



ШАГ 2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ (ТДЖ)

- 1 Внесите переводной множитель в колонку В для преобразования величин в тераджоули.
Переводные множители приведены в таблице 1-3 *Рабочей книги* и таблице 1-3 *Справочного руководства*.
- 2 Умножьте потребление на соответствующий переводной множитель (ТНЗ или масштабный коэффициент) для перевода значения в тераджоули. Внесите результат в колонку С.

ШАГ 3 УМНОЖЕНИЕ НА КОЭФФИЦИЕНТ ЭМИССИИ УГЛЕРОДА

- 1 Внесите коэффициент эмиссии углерода, который вы использовали для преобразования потребления в содержание углерода, в колонку D.
В таблице 1-2 *Рабочей книги* приводятся значения, которые вы можете использовать при отсутствии местных данных.
- 2 Умножьте потребление в ТДж (в колонке С) на коэффициент эмиссии углерода (в колонке D) для получения величины содержания углерода в тоннах углерода. Занесите результат в колонку E.
- 4 Разделите содержание углерода в тоннах углерода на 10^3 для его записи в гигаграммах углерода. Занесите результат в колонку F.

ШАГ 4 РАСЧЕТ НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА

При расчете накопленного углерода виды топлива подразделяются на четыре группы.

- Виды топлива, используемые в качестве сырья, такие как лигроин, природный газ, газойль/дизельное топливо, СНГ или этан
- Смазочные материалы
- Битум и угольные смолы
- Виды топлива, для которых накопления углерода не имеется

Виды топлива, используемые в качестве сырья, такие как лигроин, природный газ, бензин/дизельное топливо, СНГ или этан

Настоящий подраздел, посвященный сырью, относится только к категории промышленных источников.

Для выполнения данного шага потребуются дополнительные данные. Используйте ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-2: ОЦЕНКА УГЛЕРОДА, НАКОПЛЕННОГО В ПРОДУКТАХ.

ТЕПЛОТВОРНЫЕ НЕТТО ЗНАЧЕНИЯ (ТНЗ)

Теплотворные значения топлива являются критерием его ценности для нагревания. Если в вашей стране ТНЗ имеются для всех видов топлива, их следует использовать. Значения ТНЗ, которые рекомендуется использовать, при отсутствии более точных значений, для нефтяной и угольной продукции многих стран, приводятся в *Справочном руководстве* (том 3). Если данные о ТНЗ для вашей страны отсутствуют, выберите ТНЗ для страны, использующей аналогичные виды топлива.

ТНЗ для очищенных нефтепродуктов и некоторых прочих продуктов показаны в таблице 1-3 *Рабочей книги*.

Во всех случаях следует указать переводные коэффициенты, которые вы используете, в колонке В. Если вы используете значения, отличные от типичных, просьба сделать примечание, поясняющее источник, из которого был взят коэффициент.

ЕСЛИ ВЫ НЕ ХОТИТЕ РАССЧИТЫВАТЬ КОЛИЧЕСТВО НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА

Пропустите Шаг 4, запишите значения из колонки F Рабочего листа 1-2 в колонку I и начните выполнение Шага 5.

1 Оценка количества топлива

Оцените общее количество топлива, используемого в качестве сырья для неэнергетических целей и внесите это значение в колонку А Вспомогательного рабочего листа 1-2.

2 Пересчет в ТДж.

Для получения результата в ТДж внесите соответствующий переводной коэффициент в колонку В и умножьте на него величину потребления сырья (колонка А). Произведение внесите в колонку С Вспомогательного рабочего листа 1-2.

3 Расчет накопленного углерода

Для получения количества углерода в тоннах С умножьте объем сырья в ТДж (колонка С) на коэффициент эмиссии (в тоннах углерода на тераджоуль, колонка D), произведение запишите в колонку E. Разделите цифры на 10^3 - перевод в гигаграммы углерода. Внесите результат в колонку F Вспомогательного рабочего листа 1-2.

4 Расчет фактически накопленного углерода

Умножьте количество углерода (колонка F) на фракцию накопленного углерода (колонка G), результат - количество накопленного углерода. Внесите его в колонку H Вспомогательного рабочего листа 1-2.

Когда вы заполнили Вспомогательный рабочий лист 1-2

- 5 Не заполняйте колонку G основного Рабочего листа 1-2. В чистые ячейки в колонке H Рабочего листа 1-2, обозначенные (b), внесите количество накопленного углерода для соответствующего топлива/продукта и категории промышленных источников. Заполните другие чистые ячейки колонки H данными по продуктам, по которым вы имеете информацию, касающуюся накопленного углерода.
- 6 Отнимите количество накопленного углерода (колонка H) из общего количество углерода (колонки F), результат - нетто эмиссии углерода. Внесите их в колонку I.

Смазочные материалы

Считается, что во время первичного использования, вторичной переработки и конечного использования смазочных материалов, примерно половина продукции окисляется до CO_2 .

- 1 По каждому сектору, где используются смазочные материалы, внесите данные о фракции накопленного углерода для смазочных материалов в колонку G. При отсутствии лучшей информации используйте типичное значение 0,5.
- 2 Умножьте содержание углерода (колонка F) на фракцию накопленного углерода (колонка G), результат - общее количество накопленного углерода. Внесите его в колонку H.
- 3 Для получения нетто эмиссий углерода отнимите общее количество накопленного углерода (колонка H) из общего количества углерода (колонка F). Внесите результат в колонку I.



Битум и угольные смолы

Битум и угольные смолы обычно не сжигают, а используют таким образом, что сохраняется почти все количество содержащегося в их составе углерода. Следовательно, в отличие от базового метода МГЭИК (расчет по видам топлива), цифры по битуму и угольным смолам не указываются в перечне видов топлива, выделяющих CO₂. Оценка эмиссий неметановых углеводородов при использовании битума для асфальтирования дорог описывается в главе “Промышленные процессы”.

Виды топлива, не связанные с накоплением углерода

Пропустите Шаг 4, перепишите значение из колонки F в колонку I и начните Шаг 5.

ШАГ 5 ВНЕСЕНИЕ ПОПРАВКИ ДЛЯ НЕОКИСЛЕННОГО УГЛЕРОДА

- 1 Внесите значения фракции окисленного углерода в колонку J Рабочего листа 1-2. В таблице 1-4 *Рабочей книги* приводится информация о типичных значениях, измеренных на угольных энергоустановках, предлагаются некоторые глобальные значения для твердых, жидких и газообразных видов топлива, рекомендованные к использованию при отсутствии лучших данных. Если имеется более точная местная информация, она должна быть использована с указанием ее источников.
- 2 Умножьте нетто эмиссии углерода (колонка I) на фракцию окисленного углерода (колонка J), запишите результат в колонку K “Фактические эмиссии углерода”.

ШАГ 6 ПЕРЕСЧЕТ В ЭМИССИИ CO₂

- 1 Для получения значений фактических эмиссий CO₂ умножьте фактические эмиссии углерода (колонка K) на 44/12. Внесите результаты в колонку L.

Рабочий лист 1-2: Обзор

- 1 Для каждого вида топлива, где вы определили эмиссии CO₂ по секторам, скопируйте данные в тераджоулях (из колонки C Рабочего листа 1-2: Поэтапные расчеты) и данные о фактических эмиссиях CO₂ (из колонки L Рабочего листа 1-2: Поэтапные расчеты) в соответствующую колонку и строку Рабочего листа 1-2: Обзор.
- 2 Рассчитайте общее количество потребления топлива и эмиссии CO₂ от жидких ископаемых видов топлива, складывая цифры в строках, от колонки A (сырая нефть) по колонку O (крекинг-газ) в Рабочем листе 1-2: Обзор. Если Вы имеете любые данные по дополнительным видам жидкого ископаемого топлива, также

- добавьте их в любую из колонок Рабочего листа 1-2: Обзор с AG по АК. Внесите результат в колонку AL.
- 3 Рассчитайте общее количество потребления топлива и эмиссии CO₂ от твердых ископаемых видов топлива (или от топлива, полученного из твердого первичного топлива), складывая цифры в строках, от колонки P (антрацит) по колонку AC (доменный газ) в Рабочем листе 1-2: Обзор. Если вы имеете любые данные по дополнительным видам твердого ископаемого топлива, также добавьте их в колонки Рабочего листа 1-2: Обзор с AG по АК. Внесите результат в колонку AM.
 - 4 Рассчитайте общее количество потребления топлива и эмиссии от газообразных видов топлива, скопировав цифры из колонки AD (природный газ) Рабочего листа 1-2: Обзор в колонку AN.
 - 5 Рассчитайте общее количество потребления топлива и эмиссии CO₂ от прочих видов топлива, складывая цифры в строках из колонки AE (муниципальные твердые отходы) и из колонки AF (промышленные отходы) Рабочего листа 1-2: Обзор. Внесите результат в колонку AO.
 - 6 Рассчитайте общее количество потребления топлива и эмиссии CO₂ по видам топлива, складывая цифры в строках от колонки AL (общее количество жидких ископаемых видов топлива) по колонку AO (общее количество прочих видов топлива) в Рабочем листе 1-2: Обзор. Внесите результат в колонку AP.
 - 7 Рассчитайте общее количество потребления топлива и эмиссии CO₂, связанной с биомассой, складывая цифры в строках от колонки AQ (древесина/отходы древесины) по колонку AU (газ из биомассы). Внесите результат в колонку AV (общее количество биомассы).



1.3 Эмиссии других, кроме CO₂, газов, связанные со сжиганием топлива, по различным категориям источников

Введение

Целью 1 Ряда методов является оказание помощи странам, которые не имеют детальных технологических данных, требующихся для детальной инвентаризации. Соответственно, Первый Ряд методов должен давать, по крайней мере, грубые оценки эмиссий CH₄, N₂O, NO_x, CO и неметановых углеводородов на основе энергетической статистики, а также эмиссий SO₂ на основе дополнительных данных о содержании серы в топливе.

Методология Ряда 1 для газов, отличных от CO₂, определяет эмиссии с помощью коэффициентов эмиссий и энергетических статистических данных, распределенных по секторам. В действительности, эмиссии этих газов зависят от типа используемого топлива, технологии его сжигания, условий производства, технологии контроля, эксплуатации и возраста оборудования. Однако считается маловероятным, что много стран будут иметь эти подробные данные, поэтому методология Ряда 1 их игнорирует.

Страны, желающие провести более подробные оценки, могут использовать методологию Ряда 2, приведенную в разделе 1.4.2 *Справочного руководства*. Может быть использован третий вариант (Ряд 3) - методология CORINAIR 94, которая описывается в Руководстве по инвентаризации эмиссий EEA TF¹ и имеется на лазерном диске.

Источники данных

Там, где это возможно, должны быть использованы местные данные. Данные по энергетике для большого числа стран опубликованы Международным энергетическим агентством и Отделом статистики ООН, см. раздел 1.2 *Справочного руководства*. Тем не менее, пользователям международных статистических данных следует учесть, что последние изменения в определениях производственного сектора и сектора трансформации энергии означают, что цифры, приведенные в международных руководствах более не соответствуют деятельности, охватываемой этими секторами, в соответствии с определениями МГЭИК и CORINAIR, см. раздел 1.1.1 *Справочного руководства*.

В разделе 1.4.2 приводятся усредненные коэффициенты эмиссий, отличных от CO₂ газов, для согласованных с методикой МГЭИК категорий источников вместе с дополнительной информацией о диапазоне изменений этих коэффициентов и их использовании. Предложенные оценки основаны на коэффициентах эмиссий,

В методе Ряда 1 для газов, отличных от CO₂, виды топлива объединены в 4 основные группы:

- уголь
- природный газ
- нефть
 - бензин для транспорта
 - дизельное топливо для транспорта
 - другие нефтепродукты
- биомасса
 - древесина/отходы древесины
 - древесный уголь
 - прочие виды биомассы и отходов *

Примечание: для уточнения вопроса, какие продукты включены в каждую из основных групп, см. Раздел 1.2 "Общая структура отчетности" в Инструкциях по представлению докладов.

* Включая органические удобрения, сельскохозяйственные, муниципальные и промышленные отходы, жом и компост сельскохозяйственных культур.

¹ Лазерный диск может быть получен через Европейское агентство по окружающей среде (EEA TF), адрес: Kongens Nytorv 6, 1050 Copenhagen, Denmark.

включенных в работы Radian Corporation (1990), US EPA (1995), базу данных² EDGAR, базу данных CORINAIR 1990 и в научные отчеты разных стран. Расчет коэффициентов эмиссий SO₂ производится по формуле, основанной на содержании в топливе серы. Типичные значения для топлива из биомассы (в разделе “Другие секторы”) основаны на данных измерений, опубликованных Смитом и Рамакришной (1990), Бердовски и др. (1993), Делмасом (1993), Смитом и др. (1993), Делмасом и др. (1995), Вельдтом и Бердовски (1995) и Броккардом и др. (1996). Для воздушных судов коэффициенты эмиссий для методов Ряда 1 основываются на усредненных оценках NO_x, CO и неметановых углеводородов из данных глобальных инвентаризаций, собранных NASA, ECAC/ANCAT, WSL и NLR (Wuebbles et.al., 1993; Olivier et.al., 1995; Brok 1995).

Коэффициенты эмиссий, которые рекомендуется использовать при отсутствии более точных данных, согласованы и важно сохранить это качество при замене отсутствующих данных местными значениями, таким образом, чтобы общая эмиссия, например, углерода не превышала его количество в топливе.

При использовании информации, отличной от типичных значений из *Рабочей книги/Справочного руководства*, это необходимо отметить и указать источники информации.

1.3.1 Методология для CH₄, N₂O, NO_x, CO и НМУ

Расчеты для отличных от CO₂ парниковых газов (CH₄, N₂O, NO_x, CO, НМУ), подразделяются на 3 шага.

Шаг 1: Определение количества ежегодно сжигаемого топлива для каждого сектора (в энергетических единицах)

Шаг 2: Определение коэффициентов эмиссий для каждого вида топлива и каждого сектора

Шаг 3: Определение эмиссий

Повторите шаги 2 и 3 для каждого газа (CH₄, N₂O, NO_x, CO и НМУ).

Заполнение Рабочего листа

Используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-3: ОТЛИЧНЫЕ ОТ CO₂ ЭМИССИИ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА, ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд 1), чтобы занести данные по CH₄, N₂O, NO_x, CO и НМУ.

² Версия 2.0 EDGAR была разработана TNO и RIVM и представляет собой комплект данных по инвентаризации глобальных эмиссий парниковых газов и озоноразрушающих веществ для всех антропогенных и наиболее важных природных источников по странам с шагом сетки 1^o x 1^o (Olivier et.al., 1995).



ШАГ 1 ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА ЕЖЕГОДНО СЖИГАЕМОГО ТОПЛИВА В КАЖДОМ СЕКТОРЕ (В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦАХ)

- 1 Занесите данные о потреблении топлива (в ТДж) в колонки А₁ - А₆. Все сожженное в стране топливо (по видам) должно быть включено в расчеты. Насколько возможно, данные обо всех видах топлива, используемых для международного авиационного и морского бункера должны сообщаться отдельно, в качестве памятной записки.

В национальной статистике ежегодно сжигаемое топливо должно быть выражено в энергетических единицах или в единицах массы. Газовое топливо может выражаться в единицах объема. Потребление топлива следует переводить в энергетические единицы, используя теплотворное нетто-значение (или так называемое низкое теплотворное значение). Примеры такого перевода приводятся в разделе 1.2.1 *Рабочей книги* при описании базового метода (по видам топлива).

Настоятельно рекомендуется подразделять сжигание топлива по основным видам деятельности (см. вставку), так как эмиссии газов, отличных от CO₂, сильно изменяется в зависимости от технологии сжигания и условий эксплуатации оборудования.

- 2 Рассчитайте общее потребление топлива для каждого его вида, просуммировав данные по секторам экономики в колонке А. Международный бункер не должен включаться в итоговые цифры.

ШАГ 2 ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ЭМИССИИ ДЛЯ КАЖДОГО ВИДА ТОПЛИВА И ПО КАЖДОМУ СЕКТОРУ ЭКОНОМИКИ

Снимите 5 копий Рабочего листа, Шаг 2, и заполните их для каждого из газов (CH₄, N₂O, NO_x, CO и НМУ).

- 1 Занесите коэффициенты эмиссий (в кг/ТДж) по каждому виду топлива и виду деятельности в колонки В₁ - В₆. Типичные данные, которые следует использовать при отсутствии лучших, даны в разделе 1.4.2 *Справочного руководства*.

Типичными значениями для международного бункера являются коэффициенты эмиссий, предложенные для авиации и водного транспорта соответственно. Для деятельности в разделе "Прочее" используйте коэффициенты эмиссий, соответствующие конкретному виду деятельности.

ШАГ 3 ОЦЕНКА ЭМИССИЙ КАЖДОГО ГАЗА

Сделайте пять копий Рабочего листа, Шаг 3, и заполните их для каждого газа (CH₄, N₂O, NO_x, CO и НМУ).

- 1 Умножьте данные о потреблении топлива (колонка А, лист 1) на коэффициенты эмиссий (колонка В, лист 2). Занесите результаты в колонку С, лист 3. Формула для расчетов: $C_i = A_i \times B_i$.

ЭНЕРГЕТИКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ

- **Перерабатывающая промышленность и строительство**
- **Транспорт**

Внутренняя авиация
Автомобильный транспорт
Железнодорожный транспорт
Немеждународный водный транспорт

- **Прочие сектора**

Коммерческий/ нежилой
Жилой
Сельское хозяйство/ Лесное хозяйство/ Рыболовство
Стационарные
Мобильные

- 2 Рассчитайте общее количество эмиссий для каждого вида топлива, просуммировав данные по секторам в колонке С. Эмиссии от международного бункера не должны включаться в итоговые данные.
- 3 Рассчитайте общее количество эмиссий (колонка D) как сумму колонок С₁ - С₆.

1.3.2 Методология для SO₂

Эмиссии SO₂ связаны с составом топлива, а не с технологией его сжигания. Методология МГЭИК Ряда 1 предлагает подразделять виды топлива в соответствии с содержанием в них серы и производить расчеты в 3 шага.

Шаг 1: Определить ежегодное потребление топлива (в энергетических единицах)

Шаг 2: Определить коэффициенты эмиссий SO₂

Шаг 3: Определить эмиссии

Этот метод может применяться один раз при расчете общего потребления топлива или может повторяться для каждого сектора отдельно. Сделайте столько копий листов, сколько секторов вы будете обсчитывать. Если расчеты производятся по секторам, важно учесть все виды топлива в стране.

Заполнение Рабочего листа

Используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-4: ЭМИССИИ SO₂ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА, ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд 1) для внесения данных по SO₂.

ШАГ 1 ОЦЕНКА ЕЖЕГОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА (В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦАХ)

- 1 Занесите данные о потреблении топлива (в ТДж) в колонку А. В расчеты должны быть включены все виды сжигаемого топлива в стране. Данные обо всех видах топлива, используемого для международного авиационного и морского бункера, должны приводиться раздельно, в качестве памятной записки.
- 2 Рассчитайте общее потребление топлива, просуммировав величины в колонке А. Международный бункер не должен включаться в итоговые данные.

ШАГ 2 ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА ЭМИССИИ SO₂

Значения, которые следует использовать при отсутствии более точных данных, приводятся в разделе 1.4.2.6 *Справочного руководства*.

- 1 Укажите содержание серы в каждом виде топлива (выраженное в процентах для всех видов топлива, кроме природного газа) в



- колонке В. Содержание серы в природном газе должно быть выражено не в процентах, а в г/м³.
- 2 Укажите содержание серы в золе (в процентах) в колонке С.
 - 3 Укажите эффективность оборудования для снижения эмиссий (в процентах) в колонке D.
 - 4 Укажите теплотворное нетто значение (выраженное в ТДж/ тыс.т. для всех видов топлива, кроме природного газа) в колонке E. Теплотворное нетто значение для природного газа должно выражаться в кДж/м³.
 - 5 Для всех видов топлива, кроме природного газа, рассчитайте коэффициент эмиссии SO₂ следующим образом: $2 \times [\text{содержание серы (колонка В)}/100] \times [1/\text{теплотворное нетто значение (колонка E)}] \times 10^6 \times [(100 - \text{содержание серы в золе (колонка С)}) / 100] \times [(100 - \text{эффективность снижения эмиссии (колонка D)}) / 100]$. Занесите результаты в колонку F.

Так как содержание серы в природном газе выражается в г/м³, а не в процентах, рассчитайте коэффициент эмиссии SO₂ следующим образом: $2 \times [\text{содержание серы (колонка В)}] \times [1/\text{теплотворное нетто значение (колонка E)}] \times 10^6 \times [(100 - \text{содержания серы в золе (колонка С)}) / 100] \times [(100 - \text{эффективность снижения эмиссий (колонка D)}) / 100]$.

ШАГ 3 ОЦЕНКА ЭМИССИЙ

- 1 Для каждого вида топлива умножьте потребление топлива (колонка А) на рассчитанный коэффициент эмиссии SO₂ (колонка F). Занесите результаты в колонку G.
- 2 Рассчитайте общую величину эмиссии, просуммировав виды топлива в колонке G. Эмиссии от международного бункера не должны включаться в итоговые цифры.

Сжигание топлива - Ряд 2

1.4 Эмиссии от воздушных судов

Введение

Эмиссии связаны с сжиганием авиационного керосина и авиационного бензина, которые используются в качестве топлива для воздушных судов. Величина эмиссии, отличных от CO₂ газов, значительно изменяется в зависимости от режима работы и конструкции двигателя. Для достоверных оценок эмиссий газов, отличных от CO₂, требуется подробное рассмотрение, обсуждение характеристик флота, вида и количества расходуемого топлива, операционные модели (Time-in-Models) режима полетов в аэропортах на территории страны.

Методология Ряда 2 применяется только для топлива, используемого в турбореактивных двигателях. Авиационный бензин используется только на маленьких воздушных судах и обычно составляет менее 1 процента от общего объема топлива, используемого в авиации.

При проведении инвентаризации учитываются различия между полетами в пределах страны и международными полетами.

- *Внутренняя авиация* (1 А 3 а ii) включает в себя все гражданские перевозки пассажиров и грузов. Все этапы полетов между двумя аэропортами в пределах одной страны считаются внутренними, без учета гражданства перевозчика или последующего аэропорта назначения.³
- *Международная авиация* (1 А 3 а i) включает в себя все виды гражданских воздушных перевозок, при которых воздушные суда прибывают или убывают из страны. Принято считать, что количество рейсов в страну равно количеству рейсов из страны.
- *Для расчета взлетов-посадок* принимается та же классификация этапов полетов (внутренние и международные). Так как большинство полетов рассматривается как полеты с возвращением обратно, то количество топлива, используемого для посадки и

³ В случае, если воздушное судно вылетает из одного аэропорта в одной стране в другой аэропорт в этой же стране, а затем в третий аэропорт в другой стране, первый отрезок полета считается внутренним, в то время как второй - международным. Неважно, является ли аэропорт внутренним или международным. Кроме того, вид деятельности (взлет-посадка, полет, внутренний рейс, международный рейс) не зависит от гражданства перевозчика. Такое разделение на внутренние и международные полеты отличается от определения, предлагаемого государствам Международной организацией гражданской авиации - ИКАО (ИКАО, 1994 г.). ИКАО определяет как внутренние все стадии полета между пунктами внутри страны, выполняемые авиакомпаниями, зарегистрированными в этой стране, и, следовательно, исключает из учета все полеты иностранных авиакомпаний между пунктами внутри страны.