

---

**Модуль 1**  
**ЭНЕРГЕТИКА**

---

# 1 ЭНЕРГЕТИКА

## 1.1 Введение

Методика расчета эмиссий парниковых газов в энергетике подразделяется на две части:

- Расчет выбросов от **сжигания топлива**
- Оценка **утечек метана** при деятельности, связанной с газом, нефтью и углем

Каждая из частей практически независима друг от друга, в каждой имеются свои рабочие листы для занесения данных и расчетов. Объединение результатов двух частей происходит на заключительном этапе инвентаризации при заполнении сводных таблиц всех выбросов парниковых газов в стране в целом. Это обстоятельство может быть учтено при планировании работ по инвентаризации, например, сначала может быть сделана инвентаризация выбросов от сжигания топлива (дающая в России порядка 98% выбросов CO<sub>2</sub> и около 80% всех выбросов парниковых газов в CO<sub>2</sub> эквиваленте), а только потом начата инвентаризация утечек метана.

### Расчет выбросов от сжигания топлива

Данная часть в свою очередь подразделяется на два раздела:

- 1) выбросы CO<sub>2</sub> (разделы 1.2А и 1.2В, где рассматриваются два разных подхода по расчету выбросов, см. введение к следующему разделу)
- 2) выбросы других, кроме CO<sub>2</sub>, газов (раздел 1.3)

В энергетике выбросы CO<sub>2</sub> многократно (в 100 и более раз) превышают выбросы других газов, поэтому в разделе 1.3 делается лишь приближенная оценка, фактически сводящаяся к умножению показателей потребления топлива на те или иные коэффициенты.

### Расчет утечек метана

Эта часть также подразделяется на две составляющих:

- 1) выбросы метана при добыче и переработке угля (раздел 1.5)
- 2) выбросы метана при деятельности, связанной с нефтью и газом (раздел 1.6).

Здесь учитываются как аварийные и неаварийные непредусмотренные выбросы, так и утечки (выбросы) при ремонте и обслуживании оборудования.

Оба эти раздела практически одинаково существенны по своему вкладу в общий выброс. Они независимы друг от друга, что позволяет планировать последовательное проведение расчетов и измерений выбросов по двум подразделам.

## СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА

## 1.2 Эмиссии CO<sub>2</sub>

Выбросы CO<sub>2</sub> при сжигании топлива - доминирующий источник парниковых газов в России, поэтому он должен рассматриваться максимально подробно. В соответствии с международной методикой здесь предлагается два уровня рассмотрения:

1) Расчет выбросов по данным о валовом сжигании различных видов топлива - так называемый *Базовый подход*.

2) Расчет выбросов *по категориям источников*, где отдельно рассматривается сжигание топлива в различных секторах экономики. На региональном уровне в России целесообразно выделение, прежде всего, следующих секторов:

- Энергетика в узком смысле этого слова, то есть производство и передача энергии и тепла
- Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли
- Транспорт: автомобильный, воздушный, водный, железнодорожный и трубопроводный
- Коммунально-бытовое хозяйство, включая централизованные системы теплоснабжения и частный жилой сектор
- Прочие сектора (в зависимости от структуры экономики региона).

Расчет по *Базовому подходу*, безусловно, гораздо проще и требует намного меньше данных, чем расчет *по категориям источников*, где отдельно рассматривается сжигание топлива в различных секторах экономики. Для Базового подхода должно быть достаточно данных, имеющихся в региональном Госкомитете по статистике, в то время как для расчета по категориям источников необходим сбор данных по меньшей мере на уровне крупнейших предприятий региона. С другой стороны, только расчет по категориям источников с выделением вклада крупнейших источников выбросов (предприятий) позволит вам выйти на уровень, требующийся для осуществления совместных международных проектов по снижению выбросов (проектов совместного осуществления) или участия в торговле квотами на выбросы в той или иной форме (см. Предисловие к данному Руководству).

Следует отметить еще один недостаток Базового подхода: при расчете выбросов на региональном уровне приходится считать, что все топливо, проданное в регионе в розничной сети или проданное мелким посредническим фирмам, там же и сжигается, что, строго говоря, неверно.

Несмотря на эти недостатки, использование Базового подхода представляется необходимым. Это связано с тем, что рассмотрение по категориям источников никогда не даст полную оценку общего объема сожженного топлива (например, из-за невозможности учесть вклад мелких и частных потребителей, для которых не требуется и практически невозможно ввести заполнение соответствующих статистических форм). Полученная по категориям источников суммарная цифра практически всегда будет несколько меньше валового потребления топлива. Такая ситуация наблюдается и в развитых странах с хорошо налаженной системой учета выбросов парниковых газов. Выходом из положения является параллельное использование обоих подходов, при этом данные Базового подхода используются для общих оценок, а более точные и детальные цифры, полученные по категориям источников, используются для планирования мер по снижению выбросов, организации проектов совместного осуществления и т.п.

Поэтому ниже предлагается сначала сделать приближенную оценку выбросов по Базовому подходу, а затем провести расчеты по категориям источников.

## 1.2А Базовый подход

### Введение

В основе расчета лежит следующая формула для оценки потребления топлива в регионе:

$$\begin{aligned} \text{Фактическое потребление топлива} &= \text{добыча в регионе} \\ &+ \text{ввоз в регион} \\ &- \text{вывоз из региона} \\ &- \text{международный бункер} \\ &- \text{изменение запасов топлива} \\ &\text{в регионе} \end{aligned}$$

с двумя последующими поправками:

1) поправка на использование части топлива в качестве сырья (производство битума, смазочных материалов и др.), при котором углеводородное сырье не сжигается, а имеющийся в нем углерод консервируется в произведенной продукции или в отходах. 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. Если речь идет о производстве битума или асфальта ("долгоживущей" продукции), то, безусловно, весь углерод в них "надежно" законсервирован. Однако если речь идет о смазочных материалах, то они относительно быстро разлагаются и лишь часть (принято считать, что 50%) углерода реально консервируется.

2) поправка на неполное сгорание топлива.

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.

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.

Отметим, что необходим и учет потребления смазочных и прочих материалов, которые фактически не сжигаются, а разлагаются в процессе использования. Подразумевается, что весь объем потребленных смазочных материалов будет учтен через вспомогательный Рабочий лист 1-1, в котором рассчитывается *накопленный углерод*.

Следует также заметить, что международное бункерное топливо и топливо из биомассы не включаются в общую отчетность выбросов CO<sub>2</sub>.

Методика призывает делать расчеты таких выбросов, но представлять их только как дополнительную информацию, не входящую в отчетность по суммарным эмиссиям. Такая ситуация вызвана тем, что страны - Стороны Конвенции об изменении климата не смогли достичь согласия по тому, какая страна является ответственной за выброс от сжигания бункерного топлива (владелец судна, владелец флага судна, продавшая топливо страна и т.п.). В результате, международное бункерное топливо не приписывается ни к одной стране и считается неким "наднациональным" источником.

Выброс  $\text{CO}_2$  от топлива из биомассы учтен в главах, посвященных сельскому и лесному хозяйству. Предполагается, что все вывезенные из леса дрова - это немедленный выброс  $\text{CO}_2$ , равный содержанию в дровах углерода, а вся сельскохозяйственная и прочая биомасса - это результат ее предыдущего роста и поглощения из атмосферы того же количества  $\text{CO}_2$ , как и при сжигании биотоплива.

С другой стороны, так как учет использования дров и другого топлива из биомассы ведется в России в рамках энергетической статистики, то логично сделать *расчет* выбросов  $\text{CO}_2$  именно в этом, энергетическом разделе. Однако полученные значения выбросов не следует включать в суммарный выброс от энергетики. Согласно методики МГЭИК, эти значения надо "перенести" в Главу 5 и *отразить их именно там*. К сожалению, для Главы 5 методика расчетов, соответствующая Киотскому Протоколу, пока отсутствует, то есть "переносить" данные пока некуда. В данной ситуации предлагается: 1) включить выброс  $\text{CO}_2$  от сжигания дров в отчетность в Главе "Энергетика", но не включать в суммарный выброс от энергетики; 2) отразить этот же выброс в сводной таблице Главы 5 отдельной строкой.

## Источники данных

Данные об объемах потребления различных видов топлива можно получить в региональных подразделениях Росстатагенства или в его Информационном центре в Москве. Значительными объемами полезной информации владеют ОАО "Газпром", его региональные предприятия по транспортировке и поставкам газа, станции подземного хранения газа, независимые компании, занимающиеся поставкой газа и различных видов твердого и жидкого топлива потребителям. Данные по транспорту имеются в авиакомпаниях и на предприятиях водного транспорта. Сведения о "большой" энергетике можно получить непосредственно на электростанциях или у РАО ЕЭС России, информацию о потреблении топлива крупными промышленными предприятиями и на коммунально-бытовые нужды - непосредственно на предприятиях. Часть данных можно найти в официальных публикациях Росстатагенства: *Российский статистический ежегодник*, *Россия в цифрах*, *Промышленность России* и статистических сборниках, выпускаемых в регионах.

## Методология

Расчет выбросов разбивается на 6 шагов:

Шаг 1: Определение фактического потребления топлива в регионе в натуральных единицах (тоннах, куб. м, т.у.т., т.н.э., и др.)

Шаг 2: Преобразование в общие энергетические единицы (ТДж)

Шаг 3: Умножение на пересчетные коэффициенты (называемые в методике “коэффициенты эмиссий”) для расчета содержания углерода (тС/ТДж)

Шаг 4: Корректировка на углерод, законсервированный в произведенной продукции или в отходах (этот углерод называется в методике “накопленный углерод”)

Шаг 5: Корректировка на неполное сгорание топлива (в методике - “фракция окисленного углерода”)

Шаг 6: Пересчет окисленного углерода в выбросы CO<sub>2</sub>

## Заполнение Рабочего листа

В данном подмодуле для записи данных используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-1: ЭМИССИИ CO<sub>2</sub> ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА) и ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-1: ОЦЕНКА НАКОПЛЕННОГО В ПРОДУКТАХ УГЛЕРОДА, представленные в конце модуля.

Ниже представлен пошаговый расчет эмиссий CO<sub>2</sub> по видам топлива.

### ШАГ 1 ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА

Если региональный Госкомитет по статистике вашего региона уже располагает статистическими данными о фактическом потреблении топлива в регионе, занесите их в колонку F.

Однако если этих данных нет, потребление топлива можно рассчитать следующим образом:

Внесите следующие данные по *первичным видам* топлива.

- Производство в регионе (колонка A)
- Ввоз в регион (колонка B)
- Вывоз из региона (колонка C)
- Международный бункер (колонка D)
- Изменения в запасах, если таковые имеются (колонка E)

Для *вторичных видов* топлива и продуктов, в частности, смазочных материалов, следует внести только следующие значения:

- Ввоз в регион (колонка B)
- Вывоз из региона (колонка C)
- Международный бункер (колонка D)
- Изменения в запасах (колонка E)

Объемы всех видов топлива могут приводиться в гигаджоулях (ГДж), тысячах тонн условного топлива (тыс. т.у.т.), 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 миллионах кубических метров или в теракалориях (Ткал).

#### 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.

#### ТОПЛИВО ИЗ БИОМАССЫ, ВКЛЮЧАЯ ДРОВА

Рабочий лист позволяет рассчитать эмиссии CO<sub>2</sub> от сжигания дров и прочего топлива из биомассы, но эти эмиссии не включаются в суммарные данные о выбросах в энергетике.

#### 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). Данные о потреблении топлива в качестве бункера и соответствующих эмиссиях указываются отдельно в Рабочем листе 1-1, листы 4 и 5.

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.

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

**Фактическое потребление = добыча + ввоз - вывоз - международный бункер - изменение запасов**

Внесите результат в колонку F.

Особое внимание следует уделить значению “изменения запасов” в том виде, как оно записано в колонке Е. Когда к запасам прибавляется больший объем топлива, чем расходуется в течение года, получается накопление нетто запаса и объем заносится в колонку Е со знаком плюс. В противоположном случае (уменьшение запасов) объем должен заносится в колонку Е со знаком минус.

**ТЕПЛОТВОРНЫЕ НЕТТО ЗНАЧЕНИЯ (ТНЗ)**

Теплотворные значения топлива являются критерием его ценности для нагревания. Значения ТНЗ, которые рекомендуется использовать в расчетах, показаны в Таблице 1-3., однако если в вашем регионе есть собственные оценки, предпочтительнее пользоваться ими.

**ШАГ 2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ (ТДЖ)**

1 Внесите в колонку G переводной множитель, применяемый для каждого вида топлива.

Методика предлагает использовать определенные значения коэффициентов в колонках G и I, (они представлены в приводимых ниже таблицах) однако если у вас есть результаты собственные оценки таких коэффициентов в регионе, то их использование признается более предпочтительным. При этом *необходимо* представить дополнительную информацию о том, как, когда, кем и где были получены значения.

2 Умножьте значения потребления на соответствующие переводные множители и выразите фактическое потребление в тераджоулах. Занесите результат в колонку H.

| ТАБЛИЦА 1-1<br>ПЕРЕВОДНЫЕ МНОЖИТЕЛИ |  |
|-------------------------------------|--|
| Единица                             | ПЕРЕВОДНОЙ МНОЖИТЕЛЬ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ В ТДЖ   |
| 10 <sup>3</sup> т.у.т.              | 29,309 ТДж/тыс. т.у.т.   |
| Дж, МДж или ГДж                     | Разделите на множитель 10 <sup>12</sup> , 10 <sup>6</sup> или 10 <sup>3</sup> соответственно для перевода в ТДж. |
| 10 <sup>6</sup> т.н.э.              | Умножьте на переводной множитель 41868 ТДж/10 <sup>6</sup> т.н.э. для перевода в ТДж                             |
| Ткал                                | Умножьте на переводной множитель 41868 ТДж/Ткал.   |
| 10 <sup>3</sup> т                   | Используйте теплотворное нетто-значение для каждого вида топлива. См. Таблицу 1-3.                               |

| <b>ТАБЛИЦА 1-2</b>  |   |
|---|---|
| <b>КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ УГЛЕРОДА (КЭУ)</b>  |   |
| Топливо   | Коэффициент эмиссии углерода<br>(т С/ТДж) |
| <b>ЖИДКОЕ ТОПЛИВО</b>   |   |
| <b>Первичные виды топлива</b>   |   |
| Сырая нефть   | 20,0                                      |
| Эмульгированная нефть   | 22,0                                      |
| Сжиженный природный газ   | 17,2                                      |
| <b>Вторичные виды топлива/продукты</b>  |   |
| Бензин  | 18,9                                      |
| Авиационный керосин   | 19,5                                      |
| Прочие виды керосина  | 19,6                                      |
| Сланцевое масло   | 20,0                                      |
| Газойль/дизельное топливо   | 20,2                                      |
| Топочный мазут  | 21,32 (f)                                 |
| СНГ   | 17,2                                      |
| Этан  | 16,8                                      |
| Лигроин   | (20,0) (a)                                |
| Битум   | 22,0                                      |
| Смазочные материалы   | (20,0) (a)                                |
| Нефтяной кокс   | 27,5                                      |
| Очищенное сырье   | (20,0) (a)                                |
| Крекинг-газ (d)   | 18,2 (b)                                  |
| Другие нефтепродукты  | (20,0) (a)                                |
| <b>ТВЕРДОЕ ТОПЛИВО</b>  |   |
| <b>Первичные виды топлива</b>   |   |
| Энергетический уголь (e)  | 26,2 (f)                                  |
| Антрацит  | 26,8 (b)                                  |
| Коксующийся уголь   | 25,8 (b)                                  |
| Прочие битуминозные угли  | 25,8 (b)                                  |
| Суббитуминозные угли  | 26,2 (b)                                  |
| Лигнит (бурый уголь)  | 27,6                                      |
| Нефтеносные сланцы  | 29,1                                      |
| Торф  | 28,9                                      |
| <b>Вторичные виды топлива/продукты</b>  |   |
| Угольные брикеты (c)  | (25,8) (a)                                |
| Печной кокс /газовый кокс   | 29,5                                      |
| Коксовый газ  | 13,0 (b)                                  |
| Доменный газ  | 66,0 (b)                                  |
| <b>ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО</b>  |   |
| Природный газ (сухой)   | 14,96 (f)                                 |
| <b>ТОПЛИВО ИЗ БИОМАССЫ</b>  |   |
| Твердая биомасса  | 29,9                                      |
| Жидкое топливо  | (20,0) (a)                                |
| Газ из биомассы   | (30,6) (a)                                |
| <b>К значениям выделенным жирным шрифтом будут даны дополнительные комментарии</b>  |   |
| (a) Эти значения используются, если не определены региональные КЭУ. Для газа из биомассы оценка КЭУ основывается на предположении, что 50% углерода в биомассе преобразуется в метан и 50% выделяется как CO <sub>2</sub> . Эмиссии CO <sub>2</sub> от сжигания биогаза не включаются в национальные данные по инвентаризации. Если биогаз выбрасывается, а не сжигается, то 50% содержащегося в нем углерода учитывается как метан и 50% - как CO <sub>2</sub> .   |   |
| (b) Для использования в расчетах по категориям источников.  |   |
| (c) Брикетирование бурого и каменного угля, определение см. Глоссарий   |   |
| (d) Крекинг-газ - газ, образующийся в процессе перегонки нефти (крекинга)   |   |
| (e) Поскольку статистические данные в России обычно дают суммарные значения потребления для всего угля, используемого в топливных целях, был рассчитан приводимый здесь коэффициент эмиссии.  |   |
| (f) Данные значения получены по результатам специального исследования РАО "ЕЭС России", охватившего как изучение свойств основных видов топлива в России (газ, уголь и мазут), так и условия их сжигания. Итоговые коэффициенты эмиссии углерода, полученные РАО "ЕЭС России", пересчитаны и указаны без учета недожога. Это связано с тем, что сжигание топлива на крупных электростанциях дает гораздо меньший недожог топлива, чем в среднем по стране. Так как РАО "ЕЭС России" потребляет лишь около 1/3 общенационального объема потребления топлива, в Базовом подходе данного Руководства использованы значения коэффициентов недожога из методики МГЭИК. |   |

| <b>ТАБЛИЦА 1-3</b>   |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| <b>ОТДЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ТЕПЛОТВОРНЫХ НЕТТО-ЗНАЧЕНИЙ</b>  |  |                                   |
|  | <i>Множители<br/>(ТДж/10<sup>3</sup> тонн)</i> | <i>Множители<br/>(т.у.т/тонн)</i> |
| <b>Основные виды топлива</b>   |  |                                   |
| Природный газ  | 33,71 (ТДж/млн м <sup>3</sup> )                | 1,15 (тут/тыс м <sup>3</sup> )    |
| Топочный мазут   | 40,19  | 1,37                              |
| Энергетический уголь   | 18,58  | 0,634                             |
| Торф топливный   | 9,97   | 0,34                              |
| Дрова (а)  | 7,46 (ТДж/тыс. м <sup>3</sup> )                | 0,255 (тут/ м <sup>3</sup> )      |
| <b>Очищенные нефтепродукты</b>   |  |                                   |
| Бензин   | 44,80  | 1,529                             |
| Авиационный керосин  | 44,59  | 1,521                             |
| Прочие виды керосина   | 44,75  | 1,527                             |
| Сланцевое масло  | 36,00  | 1,228                             |
| Газойль/дизельное топливо  | 43,33  | 1,478                             |
| СНГ (б)  | 47,31  | 1,614                             |
| Этан   | 47,49  | 1,620                             |
| Лигроин  | 45,01  | 1,536                             |
| Битум  | 40,19  | 1,371                             |
| Смазочные материалы  | 40,19  | 1,371                             |
| Нефтяной кокс  | 31,00  | 1,058                             |
| Очищенное сырье  | 44,80  | 1,529                             |
| Крекинговый газ  | 48,15  | 1,643                             |
| Прочие нефтепродукты   | 40,19  | 1,371                             |
| <b>Прочие продукты</b>   |  |                                   |
| Сырая нефть  | 42,08 (с)                                      | 1,436                             |
| Лигнит и суббитуминозные угли  | 14,65 (с)                                      | 0,50                              |
| Угольные брикеты   | 29,31 (с)                                      | 1,00                              |
| Печной кокс/коксый газ   | 25,12 (с)                                      | 0,857                             |
| Синтетическое жидкое топливо из угля и деготь, полученные из коксующихся углей   | 28,00  | 0,955                             |
| Нефтеносные сланцы   | 9,40   | 0,321                             |
| Эмульгированная нефть  | 27,50  | 0,938                             |
| (а) Коэффициент для дров рассчитан с учетом того, что доля плотной древесины в условном куб м дров составляет 75%, вес - 0,5 т/куб. м, теплотворная способность 19902,5 кДж/т. |  |                                   |
| (б) СНГ - сжиженный нефтяной газ (детали и определение см. Глоссарий)  |  |                                   |
| (с) Источник: <i>Международное энергетическое агентство</i>  |  |                                   |

### ШАГ 3 УМНОЖЕНИЕ НА КОЭФФИЦИЕНТ ЭМИССИИ УГЛЕРОДА

1 Занесите в колонку I коэффициент эмиссии углерода (КЭУ) для перевода фактического потребления топлива в эмиссии углерода.

В Таблице 1-2 приводятся средние значения коэффициентов эмиссии, которые вы можете использовать при отсутствии более точных региональных данных.

2 Умножьте фактическое потребление в ТДж (в колонке H) 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  $10^3$  для получения количества углерода в гигаграммах. Занесите результат в колонку K.

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 K).

### 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

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

Для расчета "накопленного" углерода могут использоваться данные об использовании топлива в нетопливных целях, имеющиеся в региональном Госкомитете по статистике, а также на предприятиях региона.

#### 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 С (колонка E). Разделите это значение на  $10^3$  для получения величины в гигаграммах углерода. Занесите результаты в колонку F Вспомогательного рабочего листа 1-1.

#### РАСЧЕТ НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА

Для корректировки на углерод законсервированный в произведенной продукции или в отходах требуется знать производство и фактическое потребление битума, смазочных материалов и т.п. (см. выше колонку F листа 1 Рабочего листа 1-1). Важно подчеркнуть, что данный четвертый шаг расчетов не носит столь обязательного характера, как шаги 1-3. При недостатке данных его можно пропустить, но обязательно оговорить это, сделав соответствующую сноску в сводной итоговой таблице. По этой причине Рабочий лист для выполнения четвертого шага называется Вспомогательным. Большая часть накопленного углерода может быть учтена с помощью имеющегося в данном Рабочем листе списка топлив, однако поощряются сообщения и о накопленном углероде для любых других видов топлива.

#### ЕСЛИ У ВАС НЕТ ВОЗМОЖНОСТИ РАССЧИТАТЬ КОЛИЧЕСТВО НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА

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

#### **4 Расчет фактически накопленного углерода**

Умножьте содержание углерода (колонка F) на фракцию накопленного углерода (колонка G), т.е. на ту его долю, которая идет в продукцию длительного пользования и далее в отходы, для получения значения накопленного углерода. Занесите результат в колонку H Вспомогательного рабочего листа 1-1.

Важно отметить, что если речь идет о производстве битума или асфальта ("долгоживущей" продукции), то, безусловно, весь углерод в них "надежно" законсервирован. Однако если речь идет о смазочных материалах, то они относительно быстро разлагаются и лишь часть (принято считать, что 50%) углерода реально консервируется.

Типичные значения "фракций накопленного углерода" даны в Рабочем листе 1-1, их следует использовать, если нет более точных значений для вашего региона. Это особенно важно учитывать в случае производства продукции из природного газа. Если продукция - техническая сажа, то используется коэффициент 0,33; однако если это какие-либо долгоживущие химические вещества, то значение может быть гораздо больше (вплоть до 1,0).

Количества накопленного углерода из колонки H Вспомогательного листа заносятся в колонку L листа №3 Рабочего листа 1-1, который предназначен для расчетов по Шагам 4, 5 и 6.

---

#### **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 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

На этом шаге делается корректировка на неполное сгорание топлива. Если в вашем регионе есть данные собственных исследований о сгорании топлива, то их использование более предпочтительно (при этом следует сделать подробную ссылку на источники этих данных).

1 Занесите значения фракции окисленного углерода в колонку N Рабочего листа 1-1. В Таблице 1-4 представлены типовые значения, измеренных на угольных энергоустановках, а также глобальные средние величины, которые рекомендуется использовать при отсутствии более точных данных, для твердых, жидких и газообразных видов топлива.

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 CO<sub>2</sub>

Последним шагом вычислений является простой пересчет выбросов углерода в выбросы CO<sub>2</sub> - умножение на переводной множитель 44/12.

1 Умножьте фактические выбросы углерода (колонка O) на 44/12 и внесите полученные оценки эмиссий CO<sub>2</sub> в колонку P.

2 Сумма эмиссий CO<sub>2</sub> по видам топлива представляет собой общий выброс диоксида углерода в энергетике региона.

#### Примечание к расчету выбросов от сжигания международного бункерного топлива

В конце данного модуля имеются еще два листа №4 и №5 Рабочего листа 1-1. Они предназначены для расчетов выбросов от морского и авиационного международного бункерного топлива и фактически представляют собой точно такой же, как и в листах №2 и №3, пересчет из натуральных единиц (например, тонны) в итоговый выброс CO<sub>2</sub>. При этом термин “Фракция накопленного углерода” (аналог колонки G в приведенном выше Вспомогательном листе) применим только к смазочным материалам, так как все остальное - это топливо для судов и самолетов. Для смазочных материалов методика МГЭИК рекомендует использовать значение фракции накопленного углерода 0,5, то есть считается, что отработанные масла наполовину разлагаются или окисляются до CO<sub>2</sub>, а остальное идет в отходы или на переработку.

Поскольку расчеты для бункерного топлива носят сугубо вспомогательный характер, а схема расчета точно такая же, как и на листах №2 и №3, то здесь не приводятся дополнительных пояснений. При наличии у вас вопросов по расчету выбросов от морского и авиационного международного бункерного топлива, обращайтесь в центральный орган по инвентаризации или к соответствующим экспертам, в частности в Институт глобального климата и экологии (Москва).

ТАБЛИЦА 1-4  
ФРАКЦИЯ ОКИСЛЕННОГО  
УГЛЕРОДА

|  |       |
|--|-------|
| Энергетический уголь <sup>1</sup>                | 0,98  |
| Нефть и нефтепродукты                            | 0,99  |
| Газ  | 0,995 |
| Торф для производства электричества <sup>2</sup> | 0,99  |

1 Это число представляет собой некую среднюю величину, которая может существенно изменяться в зависимости от вида угля и типа потребления.

Так, при сжигании угля в частном жилом секторе и в небольших котельных коэффициент недожога оценивается как 0,91, а при сжигании крупными предприятиями (не ТЭС) – в 0,96.

2 Фракция для торфа, потребляемого в мелких котельных и тем более в домашнем хозяйстве, может быть гораздо меньшей.

Для крупных ТЭС (РАО “ЕЭС России”) недожиг топлива существенно отличается от среднего и составляет для газа 0,1% и менее, для мазута 0,5%, для угля в среднем 1%.

Таким образом, для крупных электростанций фракция окисленного углерода:

природный газ - 0,999

топливный мазут - 0,995

энергетический уголь – 0,984

## 1.2В Эмиссии CO<sub>2</sub> из источников различных категорий

### Введение

Как уже отмечалось выше, учет региональных эмиссий парниковых газов по видам деятельности (категориям источников) позволяет осуществлять мониторинг и планирование мер в области снижения эмиссий по отдельным секторам и, во многом, по отдельным предприятиям. Тем самым создается основа для международной кооперации в рамках проектов совместного осуществления и торговли квотами на выбросы парниковых газов.

По этой причине предполагается начать заполнение Рабочих листов инвентаризации по категориям источников уже в первый год проведения инвентаризации в вашем регионе. Очевидно, что это будет лишь частичное заполнение, так как статистическим учетом охвачены лишь крупные и средние предприятия, в то время как мелкие предприятия и небольшие некоммерческие источники (например, печи в частных домах) практически всегда остаются вне подробной статистики. Они не остаются вне учета валовых выбросов (т.к. валовые значения, используемые в Базовом подходе, отражают общее потребление топлива в регионе и т.п.), но их крайне сложно "распределить" по категориям.

В российских условиях на региональном уровне целесообразно выделение, прежде всего, следующих секторов:

- **Энергетика** в узком смысле этого слова, то есть производство и передача энергии и тепла. Целесообразно включать в эту категорию сжигание топлива на крупных тепловых электростанциях, в частности, охваченных инвентаризацией РАО "ЕЭС России".
- **Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли**, к которым относится сжигание топлива в производственных процессах на крупных промышленных предприятиях, а также сжигание топлива для получения электроэнергии и тепла на небольших станциях и установках, принадлежащих этим предприятиям и организациям.
- **Транспорт**: автомобильный, воздушный, водный, железнодорожный и трубопроводный транспорт. Железнодорожный транспорт целесообразно учитывать не на региональном уровне, а на уровне Управления железной дороги (например, Московской или Октябрьской Железной Дороги), т.е. это следует делать, *только* если в вашем регионе находится центральный орган какой-либо из Железных Дорог.
- **Коммунально-бытовое хозяйство**, включая местные централизованные системы теплоснабжения, не входящие в систему крупных станций РАО "ЕЭС России", и отдельно рассматриваемый частный жилой сектор, не охваченный системами теплоснабжения.
- **Прочие сектора** (в зависимости от структуры экономики региона).

При выделении категорий и при подготовке методики сбора данных главный акцент был сделан на постепенное достижение главной цели -

вовлечение основных предприятий вашего региона в международную (и, вероятно, межрегиональную) кооперацию в рамках проектов совместного осуществления и торговли квотами. По этой причине мы отвергаем приближенные "процентные" распределения сжигания топлива по секторам экономики, не основанные на суммировании выбросов отдельных предприятий.

Очевидно, что работа с первичными статистическими формами потребления топлива (в частности, с формами 11-ТЭР) требует больших ресурсов для проведения инвентаризации. Представляется, что в нынешней финансовой ситуации эта работа будет выполняться поэтапно.

На первом этапе - в первый год выполнения региональной инвентаризации - обрабатываются и верифицируются на месте данные по ограниченному ряду крупнейших предприятий. Это дает качественные и достаточно точные данные и требует лишь небольших ресурсов, что, вероятно, будет по силам практически в любом регионе.

Следующий этап - обработка и верификация на месте статистический форм широкого спектра крупных и средних предприятий. Это представляется возможным после получения специальных и весьма значительных средств на проведение углубленной инвентаризации. Предполагается, что эти средства могут быть получены от проектов совместного осуществления и пилотных сделок по торговле квотами.

Следует отметить, что второй этап - детальная инвентаризация выбросов для широкого спектра предприятий - требуется именно для кооперации в рамках Киотского протокола. Для целей выполнения Конвенции (РКИК) и Протокола в целом, а также для получения общенациональных оценок вполне достаточно проведение расчетов только по Базовому Подходу, что в данном Руководстве считается обязательным.

Таким образом, нашей концепцией инвентаризации по категориям источников является: 1) лучше меньше, но зато детально верифицируемых данных, 2) "Единицей измерения" должно быть предприятие, как потенциальный субъект кооперации по снижению выбросов парниковых газов. Последний аспект заставляет нас несколько изменить категории источников, точнее, несколько сместить границы категорий "энергетика" и "промышленность" МГЭИК. В частности, что касается учета небольших котельных и энергоустановок, принадлежащих промышленным предприятиям, их предлагается учитывать в категории "Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли" совместно со сжиганием топлива в производственных процессах.

С другой стороны, учет транспорта предлагается вести по общим данным органов Государственной инспекции по Безопасности Дорожного Движения (ГИБДД), не выделяя дорожный транспорт, принадлежащий промышленным предприятиям. Это связано с тем, что регулирование выбросов парниковых газов на транспорте, видимо, будет осуществляться централизованно с помощью специальных мер (платежей, налогов, нормирования технического состояния автомобилей и т.п.).

## **Заполнение Рабочих листов**

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

В этом разделе рассматривается расчет выбросов CO<sub>2</sub> по наиболее значимым категориям источников (крупная теплоэлектроэнергетика, жилищно-коммунальное хозяйство, транспорт и т.д.). Для каждой категории источников в Рабочих листах приводится перечень возможных видов потребляемого топлива. При необходимости, в чистые строки Рабочих листов могут быть добавлены другие виды топлива.

## **Рабочий лист 1-2: Поэтапные расчеты**

### **1. Энергетика - крупные источники**

В российских условиях, особенно после завершения РАО "ЕЭС России" специального исследования по инвентаризации выбросов парниковых газов, для более точной оценки эмиссий CO<sub>2</sub> от энергетических предприятий региона в секторе электроэнергетики предлагается выделить крупные источники, охваченные инвентаризацией выбросов РАО "ЕЭС России" (их доля в общем производстве электроэнергии в России составляет более 90%).

Это связано с тем, что для этих источников были определены собственные коэффициенты эмиссий CO<sub>2</sub>, несколько отличающиеся от коэффициентов, предложенных МГЭИК, и отражают конкретные условия сжигания топлива на крупных станциях в России (см. Вставки на следующих страницах).

Остальные источники (в подавляющем большинстве очень небольшие) представляют собой котельные различных предприятий и организаций, относительно мелкие теплосети небольших городов и т.п. Для этих источников рекомендуется использовать значения коэффициентов из *Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 года*.

Для расчета выбросов CO<sub>2</sub> от крупных источников (ТЭС, ГРЭС и т.п.) необходимо определить те тепловые электростанции региона, которые охвачены инвентаризацией РАО "ЕЭС России". Как правило, все крупные ТЭС региона хорошо известны, однако при необходимости это можно уточнить в центральном органе по инвентаризации, в РАО "ЕЭС России" или в Институте Глобального Климата и Экологии.

Расчет выбросов производится в соответствии со следующими шагами:

1. Определение объемов потребления топлива (по статистическим формам 6-ТП или специально запрашивая каждую станцию в вашем регионе).
2. Преобразование объемов топлива в единые энергетические единицы (ТДж).
3. Умножение на коэффициенты эмиссий углерода.
4. Пересчет в выбросы CO<sub>2</sub>.

Для данной категории источников расчет накопленного углерода не производится, так как все топливо сжигается и никакая его часть не идет на производства какой-либо продукции.

### **ШАГ 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА**

Занесите в колонку А (Рабочий лист 1-2) объемы суммарного потребления каждого вида топлива: угля, газа и мазута в тысячах тонн топлива (газа в миллионах кубометров) или в тысячах тонн условного топлива (т.у.т.). Статистическая информация или данные самих станций могут быть выражены в как в натуральных (тыс. тонн, куб метры), так и в энергетических единицах (т.у.т.). Обязательно пометьте в соответствующих ячейках таблицы Рабочего листа, где какие единицы.

По данным РАО “ЕЭС России” топливо, отличное от угля, газа и мазута (т.е. торф, древесное топливо и так далее), используется только на 1-2 из 370 крупных станций, поэтому здесь не рассматриваются столь редкие случаи. Если в вашем регионе находится именно такая станция, обратитесь за консультациями в центральный орган по инвентаризации, в РАО “ЕЭС России” или в Институт Глобального Климата и Экологии.

### **ШАГ 2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ (ТДЖ)**

1 Внесите в колонку В переводные множители для преобразования величин потребления топлива в тераджоули. Если ваши данные о потреблении топлива (колонка А) выражены в тыс. т.у.т., то вам надо использовать переводной множитель 29,309 ТДж/(тыс. т.у.т.).

Если ваши данные выражены в тысячах тонн угля и мазута или в миллионах кубических метров газа, возьмите необходимые коэффициенты из Таблиц 1-2 и 1-3.

2 Умножьте потребление топлива (колонка А) на соответствующий переводной множитель из колонки В. Внесите результаты в колонку С.

### **ШАГ 3 УМНОЖЕНИЕ НА КОЭФФИЦИЕНТ ЭМИССИИ УГЛЕРОДА**

1 Внесите коэффициенты эмиссии углерода (тС/ТДж), соответствующие каждому виду топлива, в колонку D.

Если на ваших станциях имеются результаты специальных углубленных исследований этих коэффициентов, используйте ваши данные, но обязательно укажите, как, когда и кем проводилось данное исследование. Если таких специфических данных нет, следует использовать коэффициенты, полученные в рамках инвентаризации выбросов РАО “ЕЭС России” (см. Таблицу 1-5). Эти коэффициенты уже учитывают потери на неполное сгорание топлива (прежде всего угля, где данный параметр называется “коэффициентом уноса”), поэтому никакие дополнительные вычисления и поправки на неполное сжигание уже не

требуются (в Расчетных листах можно указать значение фракции окисленного углерода, равное 1).

Если вам известно, из какого угольного бассейна (или бассейнов) в ваш регион завозится уголь, желательно использовать специфические значения коэффициентов для каждого бассейна, приведенные в Таблице 1-6. Если такой информации у вас нет, можно использовать среднее значение коэффициента эмиссии CO<sub>2</sub> для угля, используемого в России крупными станциями, приведенное в Таблице 1-5.

Значение коэффициента эмиссии для мазута также представлено в Таблице 1-5. Используется лишь одно значение, так как по данным РАО «ЕЭС России» параметры используемого крупными станциями топливного мазута фактически одинаковы (однако они немного отличаются от коэффициентов, приведенных в *Руководящих принципах МГЭИК*, поскольку в России используется, в основном, мазут с высоким содержанием серы). В рассматриваемых нами условиях мазут практически полностью сгорает. Несгоревшая часть столь незначительна, что специальных российских исследований здесь не проводилось. Ориентируясь на международные данные, несгоревшая часть (недожог) принимается равной 0,005. Подобная поправка практически не отражается на результатах и уже заложена в коэффициент, приведенный в Таблице 1-5.

Коэффициенты эмиссии для природного газа также практически всегда одинаковы, так как в основном используется газ из Западной Сибири. Незначительно отличаются коэффициенты для газа из газопроводов Средняя Азия - Центр и Саратов – Москва (см. Таблицу 1-6) и весьма существенно отличаются параметры оренбургского газа. Поэтому, если у вас нет данных о том, откуда поставляется газ, сжигаемый в вашем регионе, то используйте среднее значение 14,95 тС/ТДж (особенно если географическое положение вашего региона позволяет считать, что оренбургский газ не используется). Если есть данные о потреблении газа из газопроводов, указанных в Таблице 1-7, используйте приведенные в этой таблице коэффициенты.

На крупных электростанциях газ практически полностью сгорает. Несгоревшая часть столь мала, что специальных российских исследований здесь также не проводилось. Ориентируясь на международные данные, несгоревшая часть принимается равной 0,999. Подобная поправка практически не отражается на результатах и уже заложена в коэффициенты, приводимые в Таблицах 1-5 и 1-7.

2 Умножьте потребление топлива в ТДж (колонка С) на коэффициент эмиссии углерода (в колонке D) для получения величины выброса в тоннах С. Занесите результат в колонку E.

3 Умножьте значения в колонке E на 1000 для их записи в гигаграммах углерода (эквивалент тысячам тонн). Занесите результаты в колонку F.

#### ШАГ 4 ПЕРЕСЧЕТ В ВЫБРОСЫ CO<sub>2</sub>

Умножьте значения из колонки F на 44/12. Внесите результаты в колонку G - это выброс CO<sub>2</sub>, выраженный в гигаграммах или, что то же самое, в тысячах тонн CO<sub>2</sub>.

Таблица 1-5.

**Средние коэффициенты эмиссии углерода для крупных тепловых станций России (в них уже учтено неполное сгорание топлива).**

| Вид топлива   | Коэффициенты эмиссии<br>т С / ТДж | Коэффициенты эмиссии*<br>т CO <sub>2</sub> / тыс.<br>т.у.т. |
|---|-----------------------------------|---|
| уголь (среднее значение по всем угольным бассейнам)   | 25,68                             | 2,76  |
| природный газ (среднее значение для подавляющего числа газопроводов - газ из Западной Сибири) | 14,95                             | 1,608   |
| топливный мазут   | 21,11                             | 2,28  |

\* данные значения приводятся только для удобства сопоставления коэффициентов с данными, где используются т.у.т., а не ТДж, при расчете они не используются.

Таблица 1-6.

**Средние значения коэффициентов эмиссий для углей, используемых на крупных тепловых электростанциях России (в них уже учтено неполное сгорание топлива).**

| Угольный бассейн        | Коэффициент эмиссии,<br>т С / ТДж * | Коэффициент эмиссии,*<br>т CO <sub>2</sub> / тыс. т.у.т. |
|-------------------------|-------------------------------------|--|
| Кузнецкий бассейн       | 25,05                               | 2,692  |
| Канско-Ачинский бассейн | 26,74                               | 2,874  |
| Экибастузский бассейн   | 25,80                               | 2,773  |
| Восточная Сибирь        | 25,88                               | 2,781  |
| Дальний Восток          | 25,40                               | 2,730  |
| Донецкий бассейн        | 24,61                               | 2,645  |
| Печорский бассейн       | 25,29                               | 2,718  |
| Подмосковный бассейн    | 25,92                               | 2,758  |

Источник: РАО "ЕЭС России".

\* данные значения приводятся только для удобства сопоставления коэффициентов с данными, где используются т.у.т., а не ТДж, при расчете они не используются.

Таблица 1-7.

**Средние коэффициенты эмиссии углерода при сжигании газа  
на крупных тепловых станциях России (в них уже учтено  
неполное сгорание топлива).**

| Источник газа  | Коэффициенты эмиссии<br>т С / ТДж | Коэффициенты эмиссии*<br>т CO <sub>2</sub> / тыс т.у.т. |
|--|-----------------------------------|---|
| Среднее значение для всех газопроводов, кроме указанных ниже, газ из Западной Сибири | 14,95                             | 1,608   |
| Газопровод Средняя Азия – Центр  | 15,11                             | 1,625   |
| Газопровод Саратов – Москва  | 14,86                             | 1,599   |
| Газопровод Оренбург - Александров Гай  | 16,01                             | 1,722   |
| Мострансгаз (кольцо)   | 14,93                             | 1,606   |

\* данные значения приводятся только для удобства сопоставления коэффициентов с данными, где используются т.у.т., а не ТДж, при расчете они не используются.

## **2. Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли**

Как говорилось выше, в силу специфики России и целей инвентаризации, в этой категории источников подсчитывается сжигание топлива для собственных нужд промышленных и других предприятий, а также для близлежащих жилых районов и других объектов, если эти предприятия являются собственниками обслуживающих их котельных.

Расчет выбросов  $\text{CO}_2$  от сжигания топлива в этой категории источников, равно как и в других рассматриваемых ниже секторах, в принципе, не отличается от расчета валовых выбросов по Базовому подходу. Основное отличие заключается в качестве и точности данных. Сбор и проверка данных по отдельным предприятиям должны, в отличие от Базового подхода, дать уровень инвентаризации, требуемый для участия в проектах совместного осуществления и торговле квотами.

### **Источники данных**

Источниками данных о потреблении топлива в этой категории источников являются данные регионального Госкомитета по статистике, а также учетные данные крупных предприятий, использующих топливо для собственных нужд и на принадлежащих им котельным и другим объектам.

### **ШАГ 1 ОЦЕНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА**

1. В колонку А внесите значения потребления топлива по видам в промышленности и строительстве.
2. Внесите соответствующие переводные множители для преобразования величин в тераджоули (см. Таблицы 1-2 и 1-3).
3. Умножьте потребление топлива на соответствующий переводной коэффициент для получения величины в тераджоули. Внесите результат в колонку С.

### **ШАГ 2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ (ТДЖ)**

1. Внесите коэффициенты эмиссии углерода для различных видов топлива в колонку D, см. Таблицы 1-2 и 1-3.
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 Е.
3. Разделите содержание углерода в тоннах углерода на  $10^3$  для его записи в гигаграммах углерода. Занесите результат в колонку F.

### **ШАГ 3 РАСЧЕТ НАКОПЛЕННОГО УГЛЕРОДА**

При расчете накопленного углерода все виды топлива подразделяются на четыре группы.

- Топливо, используемое в качестве сырья, такие как лигроин (бурый уголь), природный газ, дизельное топливо, СНГ, пропанбутановая смесь и т.п.
- Смазочные материалы
- Битум и угольные смолы
- Виды топлива, для которых накопления углерода не имеется

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

**Для топлива, используемого в качестве сырья, проведите следующие расчеты:**

#### **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 (тС/ТДж, колонка D), произведение внесите в колонку Е. Разделите полученные результаты на 1000 для перевода их в гигаграммы углерода. Внесите результат в колонку F Вспомогательного рабочего листа 1-2.

#### **4 Расчет фактически накопленного углерода**

Умножьте содержание углерода (колонка F) на фракцию накопленного углерода (колонка G), для получения значения накопленного углерода (в компьютерной программе – приложении в Методике указаны рекомендуемые коэффициенты). Занесите результат в колонку H Вспомогательного рабочего листа 1-2.

Типичные значения "фракций накопленного углерода" даны в Рабочем листе 1-1, их следует использовать, если нет более точных значений для вашего региона. Это особенно важно учитывать в случае производства продукции из природного газа. Если продукция - техническая сажа, то используется коэффициент 0,33; однако если это какие-либо "долгоживущие" химические вещества, то значение может быть гораздо больше (вплоть до 1,0).

---

#### **Когда вы заполнили Вспомогательный рабочий лист 1-2**

---

5 Не заполняя колонку G, внесите в чистые ячейки колонки H Рабочего листа 1-2, обозначенные знаком (b), количество накопленного углерода для соответствующего топлива/продукта (компьютерная программа-приложение к Методике делает это автоматически). 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  $\text{CO}_2$ .

1 Там, где используются смазочные материалы, внесите данные о фракции накопленного углерода для смазочных материалов в колонку G. При отсутствии лучшей информации используйте среднее значение 0,5.

2 Умножьте содержание углерода (колонка F) на фракцию накопленного углерода (колонка G). Результат - общее количество накопленного углерода внесите 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. Первичное топливо, использованное для их производства исключается из общего объема топлива, потребленного на предприятиях.

## **ШАГ 4 ВНЕСЕНИЕ ПОПРАВКИ ДЛЯ НЕОКИСЛЕННОГО УГЛЕРОДА**

1 Внесите значения фракции окисленного углерода в колонку J Рабочего листа 1-2. В таблице 1-4 приводится информация о типичных значениях, измеренных на угольных энергоустановках, а также некоторые средние значения для твердых, жидких и газообразных видов топлива, рекомендованные к использованию при отсутствии лучших данных. Если имеются более точные местные данные, следует использовать их, сделав подробную ссылку на источники информации.

2 Умножьте нетто эмиссии углерода (колонка I) на фракцию окисленного углерода (колонка J), запишите результат в колонку K “Фактические эмиссии углерода”.

## **ШАГ 5 ПЕРЕСЧЕТ В ЭМИССИИ $\text{CO}_2$**

Для получения значений фактических эмиссий  $\text{CO}_2$  умножьте фактические эмиссии углерода (колонка K) на 44/12. Внесите результаты в колонку L.

---

В методике МГЭИК (*Рабочая книга*) отсутствует сколько-либо детальное описание порядка расчетов по остальным секторам экономики, имеются лишь отдельные, не систематизированные данные. При подготовке данного Руководства была разработана методика расчета выбросов на транспорте. Для остальных секторов (жилищно-коммунальное хозяйство и др.) предполагается действовать так же, как и в случае крупных энергетических источников, не охваченных инвентаризацией РАО “ЕЭС России”. Предполагается, что по мере накопления опыта региональной инвентаризации, будут выявлены особенности расчета выбросов в различных секторах региональной экономики и методика будет детализирована.

---

### **3. Транспорт**

Расчет эмиссий парниковых газов на транспорте выполняется на основе данных о потреблении в этом секторе твердых, жидких и газообразных топлив. Целесообразно проводить расчет выбросов по видам транспортных средств, включая:

- Автомобильный транспорт
- Воздушный транспорт (внутренняя и международная авиация)
- Водный транспорт (морской и речной)
- Железнодорожный транспорт
- Трубопроводный транспорт

#### **Источники данных**

Данные о потреблении транспортом топлива содержатся в статистической отчетности по форме 4-СН "Отчет об остатках и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов". Указанная форма распространяется на предприятия и организации всех отраслей хозяйства независимо от организационно-правовой формы и формы собственности и имеет годовую и квартальную периодичность.

Источником дополнительных данных являются региональные Госкомитеты по статистике, как правило, располагающие первичной информацией по форме 1-ТР, которая уточняет структуру потребления топлива по видам транспорта и видам топлива на региональном уровне.

Кроме того, при необходимости данные о потреблении топлива можно получить непосредственно на предприятиях водного, воздушного и трубопроводного транспорта. Как было указано выше, расчет эмиссий для железнодорожного транспорта производится, если на территории региона располагается Управление железной дорогой.

## ШАГ 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА

### 1. Автомобильный транспорт

Если у Вас есть точные статистические данные о потреблении топлива автотранспортом в регионе, внесите суммарные значения по видам топлива в Рабочий Лист 1-2.

При отсутствии статистических данных о потреблении топлива автотранспортом, можно оценить его на основе данных о количестве зарегистрированных в регионе транспортных средствах (учетные данные ГИБДД), среднегодовом пробеге и удельном потреблении топлива по категориям автотранспорта. Оценки, полученные этим способом, являются *очень приближенными*, поскольку в них не учитывается, сколько зарегистрированных автомобилей технически не исправны либо не используются, какое количество топлива сжигается автотранспортом из других регионов на территории Вашего региона и т.д. Однако они могут дать полезную информацию для планирования действий в области снижения выбросов парниковых газов. Более детальный анализ выбросов от автотранспорта может проводиться на стадии подготовки и реализации проектов совместного осуществления.

Для оценки потребления топлива на автотранспорте можно использовать общие категории автотранспорта, такие как:

- Легковые
- Грузовые (грузоподъемностью до 3,5 т)
- Грузовые (грузоподъемностью свыше 3,5 т)
- Автобусы
- Мотоциклы
- Прочие

В данном случае к прочим видам автотранспорта относятся тракторы, комбайны, автокраны и т.п.

Для расчетов можно использовать таблицу, аналогичную Вспомогательной Таблице 1-8. В качестве показателей среднего расхода топлива автотранспортом можно использовать нормы расхода топлив и ГСМ, утверждаемые Минтранспорта РФ. Требуется также оценить средний пробег и удельное потребление топлива в регионе.

Полученные в результате расчетов суммарные показатели потребления топлива необходимо внести в Рабочий Лист 1-2.

Вспомогательная Таблица 1-8. Расчет потребления топлива на автомобильном транспорте.

| Категория автомобилей                    | Количество единиц автотранспорта по видам потребляемого топлива, единиц |            | Средний пробег, тыс. км/год | Средний расход топлива, кг/тыс. км |            | Суммарное потребление топлива, тыс. т |                          |
|--|---|------------|-----------------------------|------------------------------------|------------|---------------------------------------|--------------------------|
|  | Бензин  | Дизтопливо |                             | Бензин                             | Дизтопливо | Бензин                                | Дизтопливо               |
|  | 1   | 2          |                             | 3                                  | 4          | 5                                     | 6=1x3x4x10 <sup>-6</sup> |
| Легковые                                 |   |            |                             |                                    |            |                                       |                          |
| Грузовые (грузоподъемностью до 3,5 т)    |   |            |                             |                                    |            |                                       |                          |
| Грузовые (грузоподъемностью свыше 3,5 т) |   |            |                             |                                    |            |                                       |                          |
| Автобусы                                 |   |            |                             |                                    |            |                                       |                          |
| Мотоциклы                                |   |            |                             |                                    |            |                                       |                          |
| Прочие *                                 |   |            |                             |                                    |            |                                       |                          |
| Всего                                    |   |            |                             |                                    |            |                                       |                          |

\* Для прочих видов автотранспорта в качестве средних показателей работы могут использоваться среднее количество часов работы/год, средний расход топлива кг/час работы.

Вспомогательная Таблица 1-9. Оценка потребления топлива воздушным транспортом.

| Тип судна                       | Суммарное время работы, часов/год | Средний расход топлива, кг/час | Суммарное потребление топлива, тыс. т |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
|                                 | 1                                 | 2                              | 3=1x2x10 <sup>-6</sup>                |
| <i>Потребление авиакеросина</i> |                                   |                                |                                       |
| Тип 1                           |                                   |                                |                                       |
| Тип 2                           |                                   |                                |                                       |
| ...                             |                                   |                                |                                       |
| <b>Всего</b>                    |                                   |                                |                                       |
| <i>Потребление бензина</i>      |                                   |                                |                                       |
| Тип 1                           |                                   |                                |                                       |
| Тип 2                           |                                   |                                |                                       |
| ...                             |                                   |                                |                                       |
| <b>Всего</b>                    |                                   |                                |                                       |

## 2. Воздушный транспорт

Если у Вас есть данные о потреблении топлива по всем видам воздушного транспорта в регионе, внесите их суммарные значения в Рабочий Лист 1-2, предварительно исключив из них потребление топлива судами, выполняющими международные перевозки - международный авиационный бункер (эти данные заносятся в другой раздел Рабочего Листа 1-2).

В случае, если данных о потреблении топлива воздушным транспортом нет, следует приблизительно оценить эти показатели. Для этого можно использовать таблицу, аналогичную Вспомогательной Таблице 1-9. Для расчета суммарного потребления топлива необходимо иметь данные о суммарном времени работы (часов/год), а также среднее потребление топлива по типам авиатранспорта.

Аналогично следует оценить потребление топлива судами, выполняющими международные перевозки и внести их в соответствующий раздел Рабочего листа 1-2.

Результаты оценки суммарного потребления, за исключением международного бункера, внесите в графу авиатранспорт Рабочего Листа 1-2.

## 3. Водный транспорт

Если у Вас есть точные данные статистической отчетности о потреблении топлива (по видам) судами водного транспорта в вашем регионе, внесите суммарные оценки потребления топлива за соответствующий отчетный период в Рабочий Лист 1-2, предварительно исключив из них и указав отдельно потребление топлива судами, выполняющими международные перевозки (международный водный бункер).

В случае если у вас нет данных о потреблении топлива водным транспортом, можно оценить эти показатели с использованием таблицы, аналогичной Вспомогательной Таблице 1-10. В качестве показателей работы судов могут использоваться часов/год, т-км/год или пассажиро-км/год и т.п. Соответственно показатели среднего расхода топлива рассчитываются в кг/час, кг/т-км, кг/пассажиро-км и т.д.

Аналогично можно оценить потребление топлива международного водного бункера. Результаты оценки суммарного потребления топлива внесите в Рабочий Лист 1-2.

Вспомогательная Таблица 1-10. Оценка потребления топлива на водном транспорте.

| Тип судна                             | Суммарный показатель работы судов, (часов/год, т-км/год и т.п.) | Средний расход топлива, (кг/час, кг/т-км и т.п.) | Суммарное потребление топлива, тыс. т |
|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|
|                                       | 1   | 2  | $3 = 1 \times 2 \times 10^6$          |
| <i>Потребление дизельного топлива</i> |   |  |                                       |
| Тип 1                                 |   |  |                                       |
| Тип 2                                 |   |  |                                       |
| ...                                   |   |  |                                       |
| <b>Всего</b>                          |   |  |                                       |
| <i>Потребление бензина</i>            |   |  |                                       |
| Тип 1                                 |   |  |                                       |
| Тип 2                                 |   |  |                                       |
| ...                                   |   |  |                                       |
| <b>Всего</b>                          |   |  |                                       |

#### 4. Железнодорожный транспорт

Как было указано выше, потребление топлива на железнодорожном транспорте должно учитываться не на региональном уровне, а на уровне Управления железной дороги (например, Московской или Октябрьской Железной Дороги). То есть это следует делать, *только* если в вашем регионе находится центральный орган какой-либо из Железных Дорог. Данные о потреблении топлива по видам можно получить в региональном Госкомитете по статистике или центральном офисе Управления соответствующей Железной Дороги.

#### 5. Трубопроводный транспорт

Оценку потребления топлива трубопроводным транспортом следует делать только в том случае, если в вашем регионе находятся трубопроводы, компрессорные станции и т.д., потребляющие транспортируемое топливо для собственных производственных нужд. Соответствующие данные о расходе топлива можно получить в региональном Госкомитете по статистике либо напрямую на предприятиях трубопроводного транспорта.

## **ШАГ 2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ОБЩИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ (ТДЖ)**

1. Внесите коэффициенты эмиссии углерода для различных видов топлива в колонку D. Для этого можно использовать средние значения коэффициентов, представленные в Таблицах 1-2 и 1-3.
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.
3. Разделите содержание углерода в тоннах углерода на  $10^3$  для его записи в гигаграммах углерода. Занесите результат в колонку F.

## **ШАГ 3 ВНЕСЕНИЕ ПОПРАВОК ДЛЯ НЕОКИСЛЕННОГО УГЛЕРОДА**

- 1 Внесите значения фракции окисленного углерода в колонку J Рабочего листа 1-2. При отсутствии более точных региональных данных, рекомендуется использовать значения, приведенные в Таблице 1-4
- 2 Умножьте нетто эмиссии углерода (колонка I) на фракцию окисленного углерода (колонка J), запишите результат в колонку K “Фактические эмиссии углерода”.

## **ШАГ 4 ПЕРЕСЧЕТ В ЭМИССИИ CO<sub>2</sub>**

Для получения значений фактических эмиссий CO<sub>2</sub> умножьте фактические эмиссии углерода (колонка K) на 44/12. Внесите результаты в колонку L.

#### **4. Жилищно-коммунальное хозяйство**

Метод расчета выбросов CO<sub>2</sub> от сжигания топлива в жилищно-коммунальном хозяйстве практически не отличается от расчетов для предприятий, не относящихся к энергетической отрасли, поэтому детальный ход расчетов здесь не приводится

Исходные данные о потреблении топлива могут быть получены в региональном Госкомитете по статистике. Следует по возможности разделить данные по коммунальным котельным и данные по частным домам с печным отоплением, в основном, использующим дрова, уголь и торф.

В расчетах рекомендуется использовать показатели теплотворного нетто-значения, предложенные в Таблице 1-3. При отсутствии более точных региональных оценок коэффициентов эмиссии углерода и фракции окисленного углерода, следует использовать соответствующие показатели из Таблиц 1-2 и 1-4.

#### **5. Прочие сектора экономики**

Расчет выбросов CO<sub>2</sub> в прочих секторах зависит от структуры экономики региона. Здесь не приводится детальной схемы расчетов, поскольку предполагается, что она аналогична расчетам выбросов для предприятий, не относящихся к энергетической отрасли.

В случае возникновения у вас вопросов о проведении оценки эмиссий по этой категории источников, обращайтесь в центральный орган по инвентаризации или в Институт глобального климата и экологии.

#### **Рабочий лист 1-2: Обзор**

- 1 Для каждого вида топлива, где вы определили эмиссии CO<sub>2</sub> по секторам, скопируйте данные в тераджоулях (из колонки С Рабочего листа 1-2: Поэтапные расчеты) и данные о фактических эмиссиях CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub> от жидких ископаемых видов топлива, складывая цифры в строках, от колонки А (сырая нефть) по колонку О (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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub>, газов, связанные со сжиганием топлива**

#### **Введение**

При сжигании топлива образуется некоторое, очень небольшое количество парниковых газов, отличных от CO<sub>2</sub>. Эмиссии этих газов зависят от типа используемого топлива, технологии его сжигания, технологии очистки отходящих газов, эксплуатации и возраста оборудования. Однако это требует детальных данных, получение которых, вероятно нецелесообразно, учитывая незначительную роль данных выбросов.

По той же причине, ввиду небольшой значимости, все виды топлива группируются в 4 группы:

- уголь
- природный газ
- нефть и нефтепродукты, включая топочный мазут, бензин и дизельное топливо
- биомасса, дрова, отходы деревообработки и т.п.

#### **Источники данных**

Оценка коэффициентов эмиссий других, кроме CO<sub>2</sub>, газов при сжигании топлива в России пока не проводилась, поэтому рекомендуется использовать значения, имеющиеся в *Руководящих принципах МГЭИК*,

см. Таблицы 1-8 и 1-9. Тем не менее, если в регионе есть собственные оценки коэффициентов эмиссий, можно использовать их, отметив это в отчете и указав источник информации.

### **Расчет эмиссий метана и закиси азота от сжигания топлива.**

В основе расчета лежит использование полученных ранее данных о сжигании топлива (в энергетических единицах) и умножение их на специальные коэффициенты - коэффициенты эмиссии различных газов: CO, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, летучих неметановых углеводородов и SO<sub>2</sub>. Поскольку из этих газов парниковыми газами прямого действия, подпадающими под Киотский Протокол, являются только метан (CH<sub>4</sub>) и закись азота (N<sub>2</sub>O), то в излагаемой ниже методике рассматриваются только эти два газа.

Расчет эмиссий производится в соответствии со следующими шагами:

Шаг 1. Определение количества ежегодно сжигаемого топлива (в энергетических единицах)

Шаг 2 Оценка коэффициентов эмиссии для каждого вида топлива и по каждой категории источников

Шаг 3 Оценка выбросов каждого газа

### **Заполнение Рабочего листа**

Используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-3: ОТЛИЧНЫЕ ОТ CO<sub>2</sub> ЭМИССИИ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА, ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд 1), чтобы занести данные для расчета эмиссий CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O.

#### **ШАГ 1 ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА ЕЖЕГОДНО СЖИГАЕМОГО ТОПЛИВА (В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦАХ)**

Занесите данные о потреблении топлива (в ТДж) в колонки A<sub>1</sub> - A<sub>6</sub>, полученные в предыдущих разделах. Все сожженное в регионе топливо (по видам) должно быть включено в расчеты. Данные о всех видах топлива, используемых для международного авиационного и морского бункера (если таковые имеются) не должны включаться в итоговые цифры, но следует привести их в качестве памятной записки.

Представляется наиболее вероятным, что в вашем регионе будет невозможно "распределить" сжигаемое топливо по категориям источников, по крайней мере в первые годы проведения инвентаризации. В этом случае следует занести в графы Рабочего листа 1-3 те источники, которые уже распределены по категориям в разделе 1.2В. После этого заполнить графу "Всего по базовому подходу" значениями, полученными в разделе 1.2А и рассчитать объем потребления топлива, не охваченного дательным рассмотрением по категориям источников. Эти объемы топлива (в энергетических

единицах, т.е. в ТДж) умножаются на соответствующие коэффициенты для расчета  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ .

Предлагаемый "гибридный" вариант расчета является лишь приближенной оценкой, однако и это рассматривается как вполне удовлетворительный результат, учитывая относительно небольшую значимость данных выбросов  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ .

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

Снимите 2 копии Рабочего листа 1-3, Шаг 2, и заполните их для  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ .

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 Таблицах 1-11 и 1-12 этого раздела. В разделе "Прочее" (если таковой у вас имеется) используйте коэффициенты эмиссий, соответствующие конкретному виду деятельности.

Для источников, пока не охваченных в вашем регионе детализацией по категориям источников, рекомендуется использовать коэффициенты, соответствующие мелким источникам (печи жилых домов, сельское и лесное хозяйство).

## **ШАГ 3 ОЦЕНКА ЭМИССИЙ КАЖДОГО ГАЗА**

Снимите 2 копии Рабочего листа 1-3, Шаг 3, и заполните их для  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$ .

- 1 Умножьте данные о потреблении топлива (колонка А, лист 1) на соответствующие коэффициенты эмиссий (колонка В, лист 2). Занесите результаты в колонку С, лист 3. Формула для расчетов:  $C_i = A_i \times B_i$ .
- 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  $C_1 - C_6$ .

| Таблица 1-11. Коэффициенты эмиссии метана по категориям источников и видам топлива                    |  |                |                |                                |                     |                               |     |
|---|--|----------------|----------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----|
| Виды деятельности   | Коэффициенты эмиссии (кг/ТДж)                  |                |                |                                |                     |                               |     |
|   | B <sub>1</sub>                                 | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | B <sub>4</sub>                 | B <sub>5</sub>      | B <sub>6</sub>                |     |
|   | Уголь (а)                                      | Природный газ  | Нефть          | Древесина/отходы древесины (b) | Древесный уголь (b) | Проч. виды биомассы и отходов |     |
| <b>Энергетика – крупные источники</b>   |  |                |                |                                |                     |                               |     |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |  |                |                |                                |                     |                               |     |
| <b>Транспорт</b>  | Авиация  |                | 0,5            |                                |                     |                               |     |
|   | Автомобильный транспорт, бензин   диз. топливо |                | 20   5         |                                |                     |                               |     |
|   | Железнодорожный транспорт                      | 10             | 5              |                                |                     |                               |     |
|   | Водный транспорт                               | 10             | 5              |                                |                     |                               |     |
| <b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>   | Централизованное теплоснабжение (с)            | 10             | 5              | 10                             | 300                 | 200                           | 300 |
|   | Частный жилой сектор (с)                       | 300            | 5              | 10                             | 300                 | 200                           | 300 |
| <b>Прочие источники</b>   | Стационарные                                   | 300            | 5              | 10                             | 300                 | 200                           | 300 |
|   | Мобильные                                      |                | 5              | 5                              |                     |                               |     |
| <b>Источники, не охваченные в детализацией по категориям источников</b>                               |  |                |                |                                |                     |                               |     |
| <b>Всего</b>  |  |                |                |                                |                     |                               |     |
| Международный морской бункер  |  |                |                |                                |                     |                               |     |
| Международный авиационный бункер  |  |                |                |                                |                     |                               |     |

(а) коэффициенты для каменного угля, для бурого угля коэффициенты могут быть в несколько раз больше.

(b) коэффициенты для сжигания в качестве топлива; при наличии производства древесного угля этот процесс следует учесть дополнительно, соответствующий коэффициент равен 300 кг метана на ТДж древесины, израсходованной для производства угля, или 1000 кг метана на ТДж произведенного древесного угля.

(с) данные коэффициенты относятся к отоплению домов небольшими местными котельными и печами, при использовании теплоцентралей от крупных современных станций (то есть при производстве тепла в энергетической отрасли) следует использовать коэффициенты для энергетики из первой строки таблицы.

| Таблица 1-9. Коэффициенты эмиссии закиси азота по категориям источников и видам топлива               |                                 |                               |                |                |                                |                     |                               |
|---|---------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| Виды деятельности   |                                 | Коэффициенты эмиссии (кг/ТДж) |                |                |                                |                     |                               |
|   |                                 | V <sub>1</sub>                | V <sub>2</sub> | V <sub>3</sub> | V <sub>4</sub>                 | V <sub>5</sub>      | V <sub>6</sub>                |
|   |                                 | Уголь                         | Природный газ  | Нефть          | Древесина/отходы древесины (а) | Древесный уголь (а) | Проч. виды биомассы и отходов |
| Энергетика – крупные источники  |                                 | 1,4                           | 0,1            | 0,6            | 4                              | 4                   | 4                             |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |                                 | 1,4                           | 0,1            | 0,6            | 4                              | 4                   | 4                             |
| Транспорт   | Авиация                         |                               |                | 0,6            |                                |                     |                               |
|   | Автомобильный транспорт.        |                               |                | 0,6            |                                |                     |                               |
|   | Железнодорожный транспорт       | 1,4                           |                | 0,6            |                                |                     |                               |
|   | Водный транспорт                | 1,4                           |                | 0,6            |                                |                     |                               |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение | 1,4                           | 0,1            | 0,6            | 4                              | 1                   | 4                             |
|   | Частный жилой сектор            | 1,4                           | 0,1            | 0,6            | 4                              | 1                   | 4                             |
| Прочие источники  | Стационарные                    | 1,4                           | 0,1            | 0,6            | 4                              | 1                   | 4                             |
|   | Мобильные                       |                               | 0,1            | 0,6            |                                |                     |                               |
| Источники, не охваченные в детализацией по категориям источников                                      |                                 | 1,4                           | 0,1            | 0,6            | 4                              | 1                   | 4                             |
| Всего   |                                 |                               |                |                |                                |                     |                               |
| Международный морской бункер  |                                 | 1,4                           |                | 0,6            |                                |                     |                               |
| Международный авиационный бункер  |                                 |                               |                | 0,6            |                                |                     |                               |

(а). коэффициенты для сжигания в качестве топлива; при наличии производства древесного угля также могут быть дополнительные выбросы, однако коэффициентов эмиссии для них пока не имеется.

#### 1.4 Эмиссии от воздушных судов

В российской версии руководства данный вид выбросов рассматривается выше в разделе 1.2В

#### 1.5 Эмиссии SO<sub>2</sub> при сжигании топлива

В российской версии руководства данный вид выбросов не рассматривается так как SO<sub>2</sub> контролируется не в рамках Киотского Протокола

## Эмиссии, связанные с утечками

### 1.5 Эмиссия метана при добыче, переработке и транспортировке угля

#### Введение

Угольные пласты содержат метан. С ростом глубины повышается внутрипластовое давление и температура, определяющие степень метаморфизма угля и объем накопления метана в процессе углефикации (образования угля). На количество накопленного метана в угольных пластах также влияет газопроницаемость угля и вмещающих пород, которая зависит от естественной трещиноватости горных пород и определяет способность угольных пластов отдавать метан. При этом существует зона естественного выветривания (в среднем 200-300 м), в границах которой метан с течением времени выходит на поверхность через естественные трещины и разломы в угольных пластах и вмещающих породах. Как правило, эмиссия метана из угольных шахт выше, чем на угольных разрезах, так как добыча угля подземным способом ведется на больших глубинах по сравнению с открытым способом.

Метан также выделяется на последующих стадиях обогащения, транспортировки и использования угля, главным образом, из-за увеличения площади поверхности, что позволяет десорбироваться большему количеству  $\text{CH}_4$ . В этом случае метан выделяется из угля непосредственно в атмосферу, например, при его транспортировке железнодорожным транспортом или при производстве кокса для выпуска стали, когда уголь измельчается до частиц размером менее 5 мм.

#### Источники данных

В России инвентаризацию выбросов метана из угольных пластов централизованно проводит Международный центр исследований угля и метана СО РАН (МЦИУМ СО РАН, адрес: Россия, 650610, Кемерово, ул. Рукавишникова, 21, тел. 8(3842)281366, факс 8(3842)357297, e-mail: [tailakov@mail.stanet.ru](mailto:tailakov@mail.stanet.ru)).

Базовой информацией для инвентаризации эмиссии при добыче угля, его транспортировке и последующей деятельности являются объемы добычи угля в регионе. Для проведения оценок Вы можете:

1. Самостоятельно определить общую эмиссию метана в регионе, используя имеющиеся данные в регионе о выбросах метана при добыче, транспортировке и использовании угля, а также об объемах утилизации метана.
2. Направить данные об объемах добычи (подземным и открытым способами), транспортировки и использования угля в регионе за рассматриваемый год в МЦИУМ СО РАН для анализа и проведения инвентаризации.

3. Использовать данные об усредненных коэффициентах, которые позволяют весьма приближенно оценить эмиссию метана из рассматриваемых источников на основании формулы:

$$\text{Эмиссия метана (Гг } \text{CH}_4) = \text{Коэффициент эмиссии (м}^3 \text{ CH}_4/\text{т)} \times \text{Объем угля (т)} \times \text{Переводной коэффициент (0,67 Гг/10}^6 \text{ м}^3\text{)},$$

где коэффициент эмиссии выбирается в соответствии с табл. 1-13, объем угля соответствует объему извлеченного открытым или подземным способом, либо использованного угля для соответствующего источника.

Во всех случаях рекомендуется направлять исходные данные либо результаты инвентаризации для анализа в Международный центр исследований угля и метана СО РАН, а также информировать Центральную группу по проведению национальной инвентаризации парниковых газов о возникших проблемах.

## Методология

Общая эмиссия метана при угледобыче определяется как

$$\begin{aligned} \text{Общая эмиссия} = & \\ & \text{Эмиссия при добыче угля подземным способом} \\ & + \text{Эмиссия при добыче угля открытым способом} \\ & + \text{Эмиссия при последующей деятельности} \\ & - \text{Объем извлеченного и использованного метана.} \end{aligned}$$

*Эмиссия метана при добыче угля подземным способом* определяется с использованием информации об относительной метанообильности на основании данных о работе вентиляционных и дегазационных систем угольных шахт, которые могут быть получены для угольного бассейна, например, в региональной службе Госгортехнадзора.

*Эмиссия метана при добыче угля открытым способом* рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} \text{Эмиссия (Гг } \text{CH}_4) = & [\text{Метаноносность (м}^3 \text{ CH}_4/\text{т)} \\ & + \text{Предполагаемый коэффициент эмиссии для вмещающих} \\ & \text{пород (м}^3 \text{ CH}_4/\text{т)}] \\ & \times \text{Объем добытого угля открытым способом (т)} \times \text{Переводной} \\ & \text{коэффициент (0,67 Гг/10}^6 \text{ м}^3\text{)}. \end{aligned}$$

Метаноносность определяется при геофизическом опробовании скважин либо в лабораторных условиях. Предполагаемый коэффициент эмиссии для вмещающих пород определяется с учетом их десорбционных и фильтрационных свойств, характерных для региона.

*Эмиссия при последующей деятельности* вычисляется на основании формулы:

$$\begin{aligned} \text{Эмиссия (Гг CH}_4\text{)} &= \text{Метаноносность (м}^3\text{ CH}_4\text{/т)} \\ &\times \text{Объем угля, добытого подземным или открытым способом} \\ &\text{(т)} \times \text{Доля метана, высвободившегося при последующих операциях} \\ &\text{(}\% \text{)} \\ &\times \text{Переводной коэффициент (0,67 Гг/10}^6\text{ м}^3\text{)}. \end{aligned}$$

Объем извлеченного и использованного метана получают в угольных компаниях региона, применяющих системы дегазации и утилизации шахтного метана.

## Заполнение рабочего листа

При проведении оценки и для записи данных используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-6: ЭМИССИЯ МЕТАНА ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ.

### ШАГ 1 ОЦЕНКА ЭМИССИИ МЕТАНА ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ

- 1 В колонку А внесите объем добычи угля в миллионах тонн в вашем регионе с разбиением по каждому способу добычи.

Общее количество угля должно быть таким же, как используемое ранее при расчете эмиссии CO<sub>2</sub> в энергетическом подмодуле (Рабочий лист 1-1, лист 1, колонка А).

- 2 Для каждого способа добычи выберите коэффициент эмиссии, используя данные специальных исследований в вашем регионе или данные из таблицы 1-13. Если в вашем регионе отсутствует информация для выбора значений коэффициентов, свяжитесь с Международным центром в г. Кемерово (см. раздел Источники данных) или с центральной группой по проведению инвентаризации парниковых газов в г. Москве. Внесите значения в колонку В.

| ТАБЛИЦА 1-13<br>Диапазон значений коэффициентов эмиссии метана при добыче и использовании угля, м <sup>3</sup> /т |                           |                          |
|---|---------------------------|--------------------------|
| Тип деятельности  | Коэффициент эмиссии       |                          |
|   | Добыча подземным способом | Добыча открытым способом |
| Добыча  | 10 - 25                   | 0,3 - 2,0                |
| Транспортировка и переработка   | 0,9 - 4,0                 | 0 - 0,2                  |

Источник: Составлено на основе исследований, проведенных в различных странах.

- 3 Умножьте объем добытого угля (колонка А) на коэффициент эмиссии (колонка В), результат - эмиссия метана (в миллионах кубических метров) для каждого вида горнодобывающей деятельности. Занесите его в колонку С.

## ШАГ 2 ПЕРЕСЧЕТ ЭМИССИЙ МЕТАНА ИЗ М<sup>3</sup> В ГИГАГРАММЫ

1 Внесите переводной множитель в колонку D.

Переводной множитель преобразует объем CH<sub>4</sub> в массу (гигаграммы), с учетом плотности метана при 20<sup>0</sup>C и давлении 1 атм.. Множитель, выраженный в единицах измерения, которые приняты в *Рабочей книге*, равен 0,67 Гг/10<sup>6</sup> м<sup>3</sup>.

2 Для получения эмиссий метана в гигаграммах умножьте эмиссию метана в миллионах м<sup>3</sup> на переводной множитель. Занесите результат в колонку E. Сложите цифры и внесите конечный результат в графу “Всего” внизу колонки.

## 1.6 Эмиссии метана в результате деятельности, связанной с нефтью и природным газом

### Введение

Эта категория включает в себя все эмиссии, возникающие в ходе добычи, переработки, транспортировки и потребления нефти, природного и попутного газа, а также от их сжигания, *если такое сжигание не связано с выработкой полезной энергии*. Она не включает эмиссии от сжигания нефти, газа, нефтепродуктов и продуктов переработки газа для собственных нужд предприятий, при нефте- и газопереработке и транспортировке. Эмиссии такого рода рассматриваются как связанные с полезным сжиганием топлива, методика их оценки приведена в предыдущих подмодулях данного модуля. Однако в данную категорию *входят* эмиссии, обусловленные сжиганием природного и попутного газа в факелах. Эмиссии в нефтяных и газовых системах подразделяются следующим образом:

- технологические эмиссии, например, эмиссии, связанные с продувками газовых систем или со сжиганием газа в факелах при добыче нефти и газа; систематические утечки или выбросы через вентиляционные и дыхательные клапаны;
- эмиссии при обслуживании и ремонте оборудования;
- эмиссии при неполадках и авариях.

### Источники данных

Данные об объемах добычи, транспортировки, хранения, переработки нефти и газа, сжигании попутного газа, потреблении газа различными категориями потребителей и другой деятельности, связанной с нефтью и газом можно получить в региональном Госкомитете по статистике или в Информационном центре Госкомстата РФ. Значительными объемами полезной информации владеют нефтедобывающие компании, ОАО "Газпром", его региональные предприятия по транспортировке и поставкам газа, станции подземного хранения газа, независимые компании, занимающиеся поставкой газа потребителям. Часть данных можно найти в официальных публикациях Госкомстата: *Российский статистический ежегодник, Россия в цифрах, Промышленность России*.

Типовые величины коэффициентов эмиссии метана для различных источников (используемые по умолчанию, т.е. при отсутствии местных данных) приведены ниже, однако данным, полученным на месте, следует отдавать предпочтение (указав в текстовой части инвентаризации их источник.)

Следует обратить внимание на то, чтобы используемые в данном расчете исходные данные были согласованы с данными, используемыми при расчете эмиссий, связанных со сжиганием топлива (см. выше подмодули 1.2 и 1.3).

## Методика

При проведении расчетов эмиссий допускается использовать различные Ряды (уровни детализации расчетов).

- Ряд 1 Подход, основанный на использовании средних (приведенных ниже) или местных коэффициентов эмиссии и обобщенной информации о деятельности, приводящей к эмиссиям
- Ряд 2 Детальный подход, основанный на учете специфики конкретных источников эмиссии в данном регионе
- Ряд 3 Наиболее детализированный подход, основанный на результатах прямых измерений эмиссий, проводимых на месте.

В данном *Руководстве* представлен только Ряд 1. Методика Ряда 2 предполагает использование более детализированной информации о наличии в регионе различного нефтегазового оборудования и фактическом времени его использования за отчетный год. Коэффициенты эмиссии используются такие же, как для Ряда 1.

Решение о проведении инвентаризации на уровне Ряда 2 или Ряда 3 принимается исходя из приоритетов инвентаризации в конкретном регионе и наличия средств. Если в регионе, где проводится инвентаризация, принято решение проводить инвентаризацию на уровне Ряда 2, следует обратиться в Институт глобального климата и экологии (Москва) за дополнительной информацией по методике расчетов.

## Заполнение Рабочего листа

Для записи данных в данном подмодуле используйте РАБОЧИЙ ЛИСТ 1- 7 ЭМИССИИ МЕТАНА, СВЯЗАННЫЕ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ (Ряд 1).

### ОЦЕНКА ЭМИССИИ МЕТАНА, СВЯЗАННОЙ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ

#### РАЗВЕДКА И БУРЕНИЕ

В рабочий лист включены категория "разведка и бурение" и "вентиляция и сжигание в факелах при нефтегазовом производстве". Однако, в *Руководстве* не приводятся типовые коэффициенты эмиссии, которые можно было бы использовать "по умолчанию", при отсутствии более точных данных. Если у вас имеется своя информация по коэффициентам эмиссии, используйте ее. Если вы работаете только с типовыми коэффициентами, то эти категории следует пропустить. Они, как правило, вносят лишь небольшой вклад в общую эмиссию  $\text{CH}_4$ .

- 1 Внесите данные по каждому виду деятельности, связанной с нефтью и газом в колонку А. Для добычи газа учитывайте и природный, и попутный газ. Для потребления *не учитывайте* потребление сжатых и сжиженных газов.

Для транспортировки газа внесите:

- (а) сумму объема транзитной перекачки газа через территорию региона и половины объема потребления газа всеми потребителями на территории региона (при этом учитывается и топливное и сырьевое потребление газа);
- (б) общее число компрессорных станций на всех газопроводах на территории региона.

Такая процедура позволит учесть эмиссии при транспортировке как транзитного, так и потребленного в регионе газа.

Источники данных указаны выше. Убедитесь, что используемые вами данные согласуются с данными о деятельности, использовавшимися для расчетов эмиссий  $\text{CO}_2$  в первом подмодуле этого модуля.

- 2 В колонку В внесите коэффициент эмиссии для каждого вида деятельности.

Используйте имеющиеся местные данные или данные таблицы 1-14.

- 3 Умножьте объемы нефти и газа по каждому виду деятельности (колонка А) на коэффициенты эмиссии (колонка В), результат - эмиссии метана, в килограммах  $\text{CH}_4$ . Внесите их в колонку С.

Для транспортировки газа перемножьте две величины, внесенные в колонку А, умножьте результат на коэффициент эмиссии из колонки В и внесите полученный результат в колонку С.

- 4 Разделите величину выбросов  $\text{CH}_4$  в килограммах (колонка С) на  $10^6$ , чтобы произвести их перевод в гигаграммы. Занесите результаты в гигаграммах  $\text{CH}_4$  в колонку D и заполните графу "Всего".

| <b>ТАБЛИЦА 1-14</b><br><b>КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭМИССИИ МЕТАНА</b><br><b>ДЛЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СВЯЗАННОЙ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ</b> |  |  |
|--|--|--|
| Категория  | Исходные данные  | Коэффициент эмиссии                                |
| <b>НЕФТЬ</b>   |  |  |
| Добыча   | Объем добычи нефти   | 72,7<br>(кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)          |
| Транспортировка  | Объем транспортировки нефти (за исключением транспортируемой по трубопроводам) | 21,8<br>(кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)          |
| Переработка  | Объем нефтепереработки   | 21,8<br>(кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)          |
| Хранение   | Объем нефтепереработки   | 4,10<br>(кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)          |
| <b>ГАЗ</b>   |  |  |
| Добыча и отбор из газохранилищ   | Объем добычи <sup>(1)</sup> и отбора газа (сумма)                              | 0,4<br>(кг CH <sub>4</sub> /тыс. м <sup>3</sup> )  |
| Транспортировка по магистральным газопроводам  | Объем перекачки газа в расчете на одну компрессорную станцию                   | 420<br>(кг CH <sub>4</sub> /млн. м <sup>3</sup> )  |
| Закачка в газохранилища  | Объем закачки газа   | 420<br>(кг CH <sub>4</sub> /млн. м <sup>3</sup> )  |
| Потребление - энергетика и промышленность.   | Потребление газа <sup>(2)</sup>  | 11,0<br>(кг CH <sub>4</sub> /млн. м <sup>3</sup> ) |
| Потребление - все прочие потребители, включая население  | Потребление газа <sup>(2)</sup>  | 5,50<br>(кг CH <sub>4</sub> /млн. м <sup>3</sup> ) |
| (1) Природный и попутный газ   |  |  |
| (2) Кроме сжатых и сжиженных газов   |  |  |

| МОДУЛЬ                     |                         |                             | ЭНЕРГЕТИКА  |      |       |                      |                   |  |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|---|------|-------|----------------------|-------------------|--|
| ПОДМОДУЛЬ                  |                         |                             | СО <sub>2</sub> ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА) |      |       |                      |                   |  |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ               |                         |                             | 1-1   |      |       |                      |                   |  |
| ЛИСТ                       |                         |                             | 1 из 5  |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         |                             | ШАГ 1   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         |                             | А   | В    | С     | Д                    | Е                 | Ф                                      |
|                            |                         |                             | Производство  | Ввоз | Вывоз | Международный бункер | Изменение запасов | Фактическое потребление <sup>(б)</sup> |
| Виды топлива               |                         |                             |   |      |       |                      |                   | F=(A+B-C-D-E)                          |
| Жидкое топливо             | Первичное топливо       | Сырая нефть                 |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Эмульгированная нефть       |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Сжиженный природный газ     |   |      |       |                      |                   |  |
|                            | Вторичное топливо       | Бензин                      |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Авиационный керосин         |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Прочие виды керосина        |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Сланцевое масло             |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Газойль/дизельное топливо   |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Топочный мазут              |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | СНГ                         |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Этан                        |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Лигроин                     |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Битум                       |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Смазочные материалы         |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Нефтяной кокс               |   |      |       |                      |                   |  |
| Очищенное сырье            |                         |                             |   |      |       |                      |                   |  |
| Прочие нефтепродукты       |                         |                             |   |      |       |                      |                   |  |
| Всего жидких видов топлива |                         |                             |   |      |       |                      |                   |  |
| Твердое топливо            | Первичные виды топлива  | Антрацит                    |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Коксующийся уголь           |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Энергетический уголь (а)    |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Лигнит                      |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Нефтеносные сланцы          |   |      |       |                      |                   |  |
|                            | Вторичные виды топлива  | Угольные брикеты            |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Печной кокс/газовый кокс    |   |      |       |                      |                   |  |
|                            |                         | Всего твердых видов топлива |   |      |       |                      |                   |  |
| Газообразное топливо       | Природный газ (сухой)   |                             |   |      |       |                      |                   |  |
| <b>Всего</b>               |                         |                             |   |      |       |                      |                   |  |
| Всего топлива из биомассы  |                         |                             |   |      |       |                      |                   |  |
|                            | Твердая биомасса, дрова |                             |   |      |       |                      |                   |  |
|                            | Жидкое топливо          |                             |   |      |       |                      |                   |  |
|                            | Газ из биомассы         |                             |   |      |       |                      |                   |  |

(а) Если используются другие виды твердого топлива, внесите их в пустую строку, указав название.

(б) В том числе и как сырье (в отопительных целях).

| Модуль                      |                   | Энергетика  |   |  |  |  |
|-----------------------------|-------------------|---|---|--|--|--|
| Подмодуль                   |                   | СО <sub>2</sub> от энергетических источников (по видам топлива) |   |  |  |  |
| Рабочий лист                |                   | 1-1   |   |  |  |  |
| Лист                        |                   | 2 из 5  |   |  |  |  |
|                             |                   | ШАГ 2   |   | ШАГ 3  |  |  |
|                             |                   | G <sup>(a)</sup><br>Переводной<br>множитель<br><br>(ТДж/ед.)    | H<br>Фактическое<br>потребление<br><br>(ТДж)<br>H=(F×G) | I<br>Коэффициент<br>эмиссии<br>углерода<br>(тонн C/ТДж.) | J<br>Содержание<br>углерода<br><br>(тонн C)<br>J=(H×I) | K<br>Содержание<br>углерода<br><br>(Гг C)<br>K=(J×10 <sup>-3</sup> ) |
| Виды топлива                |                   |   |   |  |  |  |
| Твердое топливо             | Первичное топливо | Сырая нефть   |   |  |  |  |
|                             |                   | Эмульгированная нефть   |   |  |  |  |
|                             |                   | Сжиженный природный газ   |   |  |  |  |
|                             | Вторичное топливо | Бензин  |   |  |  |  |
|                             |                   | Авиационный керосин   |   |  |  |  |
|                             |                   | Прочие виды керосина  |   |  |  |  |
|                             |                   | Сланцевое масло   |   |  |  |  |
|                             |                   | Газойль/дизельное топливо                                       |   |  |  |  |
|                             |                   | Топочный мазут  |   |  |  |  |
|                             |                   | СНГ   |   |  |  |  |
|                             |                   | Этан  |   |  |  |  |
|                             |                   | Лигроин   |   |  |  |  |
|                             |                   | Битум   |   |  |  |  |
|                             |                   | Смазочные материалы   |   |  |  |  |
|                             |                   | Нефтяной кокс   |   |  |  |  |
| Очищенное сырье             |                   |   |   |  |  |  |
| Прочие нефтепродукты        |                   |   |   |  |  |  |
| Всего жидких видов топлива  |                   |   |   |  |  |  |
| Твердое топливо             | Первичное топливо | Антрацит  |   |  |  |  |
|                             |                   | Коксующийся уголь   |   |  |  |  |
|                             |                   | Энергетический уголь  |   |  |  |  |
|                             |                   |   |   |  |  |  |
|                             |                   | Лигнит  |   |  |  |  |
|                             | Вторичное топливо | Нефтеносные сланцы  |   |  |  |  |
|                             |                   | Торф  |   |  |  |  |
|                             |                   | Угольные брикеты  |   |  |  |  |
|                             |                   | Печной кокс/газовый кокс  |   |  |  |  |
| Всего твердых видов топлива |                   |   |   |  |  |  |
| Газообразное топливо        |                   | Природный газ (сухой)   |   |  |  |  |
| <b>Всего</b>                |                   |   |   |  |  |  |
| Топливо из биомассы         |                   |   |   |  |  |  |
|                             |                   | Твердая биомасса, дрова   |   |  |  |  |
|                             |                   | Жидкое топливо  |   |  |  |  |
|                             |                   | Газ из биомассы   |   |  |  |  |

(a) Просьба указать единицы.

| ОДУЛЬ                       |                         | ЭНЕРГЕТИКА  |  |   |   |  |  |
|-----------------------------|-------------------------|---|--|---|---|--|--|
| ПОДМОДУЛЬ                   |                         | СО <sub>2</sub> ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА) |  |   |   |  |  |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ                |                         | 1-1   |  |   |   |  |  |
| ЛИСТ                        |                         | 3 из 5  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | ШАГ 4   |  | ШАГ 5                                   |   | ШАГ 6  |  |
|                             |                         | L<br>Накопленный<br>углерод<br><br>(Гг С)                       | M<br>Нетто эмиссии<br>углерода<br><br>(Гг С) | N<br>Фракция<br>окисленного<br>углерода | O<br>Фактические<br>эмиссии<br>углерода<br>(Гг С) | P<br>Фактические<br>эмиссии CO <sub>2</sub><br><br>(Гг CO <sub>2</sub> ) |  |
| ВИДЫ ТОПЛИВА                |                         |   | M=(K-L)                                      |   | O=(MxN)   | P=(Ox[44/12])  |  |
| Жидкое топливо              | Первичное топливо       | Сырая нефть   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Эмульгированная нефть   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Сжиженный природный газ   |  |   |   |  |  |
|                             | Вторичное топливо       | Бензин  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Авиационный керосин   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Прочие виды керосина  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Сланцевое масло   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Газойль/дизельное топливо                                       |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Топочный мазут  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | СНГ   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Этан  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Лигроин   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Битум   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Смазочные материалы   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Нефтяной кокс   |  |   |   |  |  |
| Очищенное сырье             |                         |   |  |   |   |  |  |
| Прочие нефтепродукты        |                         |   |  |   |   |  |  |
| Всего жидких видов топлива  |                         |   |  |   |   |  |  |
| Твердое топливо             | Первичное топливо       | Антрацит  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Коксующийся уголь   |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Энергетический уголь  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Лигнит  |  |   |   |  |  |
|                             |                         | Нефтеносные сланцы  |  |   |   |  |  |
|                             | Торф                    |   |  |   |   |  |  |
|                             | Вторичное топливо       | Угольные брикеты  |  |   |   |  |  |
| Печной кокс/газовый кокс    |                         |   |  |   |   |  |  |
| Всего твердых видов топлива |                         |   |  |   |   |  |  |
| Газообразное топливо        |                         | Природный газ (сухой)   |  |   |   |  |  |
| <b>Всего</b>                |                         |   |  |   |   |  |  |
| Всего топлива из биомассы   |                         |   |  |   |   |  |  |
|                             | Твердая биомасса, дрова |   |  |   |   |  |  |
|                             | Жидкое топливо          |   |  |   |   |  |  |
|                             | Газ из биомассы         |   |  |   |   |  |  |

| МОДУЛЬ          |                           | ЭНЕРГЕТИКА   |                                     |                            |   |                                |                                 |
|-----------------|---------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|
| ПОДМОДУЛЬ       |                           | СО <sub>2</sub> ОТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА)                        |                                     |                            |   |                                |                                 |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ    |                           | 1-1  |                                     |                            |   |                                |                                 |
| ЛИСТ            |                           | 4 ИЗ 5 ЭМИССИИ ОТ МЕЖДУНАРОДНОГО БУНКЕРА (МЕЖДУНАРОДНЫЙ МОРСКОЙ И ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ) |                                     |                            |   |                                |                                 |
|                 |                           | ШАГ 1  | ШАГ 2                               |                            | ШАГ 3                                       |                                |                                 |
|                 |                           | А<br>Объемы поставки <sup>(а)</sup>  | В<br>Переводной множитель (ТДж/ед.) | С<br>Объемы поставки (ТДж) | Д<br>Коэффициент эмиссии углерода (т С/ТДж) | Е<br>Содержание углерода (т С) | Ф<br>Содержание углерода (Гг С) |
| ВИДЫ ТОПЛИВА    |                           |  |                                     | $C=(A \times B)$           |   | $E=(C \times D)$               | $F=(E \times 10^{-3})$          |
| Твердое топливо | Энергетический уголь      |  |                                     |                            |   |                                |                                 |
|                 | (b)                       |  |                                     |                            |   |                                |                                 |
| Жидкое топливо  | Бензин                    |  |                                     |                            |   |                                |                                 |
|                 | Авиационный керосин       |  |                                     |                            |   |                                |                                 |
|                 | Газойль/дизельное топливо |  |                                     |                            |   |                                |                                 |
|                 | Топочный мазут            |  |                                     |                            |   |                                |                                 |
|                 | Смазочные материалы       |  |                                     |                            |   |                                |                                 |
|                 |                           |  | Всего                               |                            |   |                                |                                 |

(а) Внесите данные о количестве из таблицы 1-1, лист 1, колонка D “Международный бункер”

(b) Если используется другой вид твердого топлива, внесите его в пустую строку, указав название.

| МОДУЛЬ          |                           | ЭНЕРГЕТИКА   |                                 |                                    |                                   |  |  |
|-----------------|---------------------------|--|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|
| ПОДМОДУЛЬ       |                           | СО <sub>2</sub> ИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ (ПО ВИДАМ ТОПЛИВА)                          |                                 |                                    |                                   |  |  |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ    |                           | 1-1  |                                 |                                    |                                   |  |  |
| ЛИСТ            |                           | 5 ИЗ 5 ЭМИССИИ ОТ МЕЖДУНАРОДНОГО БУНКЕРА (МЕЖДУНАРОДНЫЙ МОРСКОЙ И АВИАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ) |                                 |                                    |                                   |  |  |
|                 |                           | ШАГ 4  |                                 |                                    | ШАГ 5                             |  | ШАГ 6  |
|                 |                           | Г<br>Фракция накопленного углерода   | Н<br>Накопленный углерод (Гг С) | И<br>Нетто эмиссии углерода (Гг С) | Ж<br>Фракция окисленного углерода | К<br>Фактические эмиссии углерода (Гг С) | Л<br>Фактические СО <sub>2</sub> Эмиссии (Гг СО <sub>2</sub> ) |
| ВИДЫ ТОПЛИВА    |                           |  | $H=(F \times G)$                | $I=(F-H)$                          |                                   | $K=(I \times J)$                         | $L=(K \times 44/12)$   |
| Твердое топливо | Энергетический уголь      | 0  | 0                               |                                    |                                   |  |  |
|                 | (a)                       | 0  | 0                               |                                    |                                   |  |  |
| Жидкое топливо  | Бензин                    | 0  | 0                               |                                    |                                   |  |  |
|                 | Авиационный керосин       | 0  | 0                               |                                    |                                   |  |  |
|                 | Газойль/дизельное топливо | 0  | 0                               |                                    |                                   |  |  |
|                 | Топочный мазут            | 0  | 0                               |                                    |                                   |  |  |
|                 | Смазочные материалы       | 0,5  |                                 |                                    |                                   |  |  |
|                 |                           |  | Всего <sup>(b)</sup>            |                                    |                                   |  |  |

(а) Если используется другой вид твердого топлива, внесите его в пустую строку, указав название.

(b) Эмиссии, связанные с бункером, не должны включаться в итоговые национальные данные.

| МОДУЛЬ  | ЭНЕРГЕТИКА   |                                |                                       |  |                           |                            |                                  |                            |
|---|--|--------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| ПОДМОДУЛЬ   | СО <sub>2</sub> ОТ ЭНЕРГЕТИКИ  |                                |                                       |  |                           |                            |                                  |                            |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  | ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-1: ОЦЕНКА НАКОПЛЕННОГО В ПРОДУКТАХ УГЛЕРОДА |                                |                                       |  |                           |                            |                                  |                            |
| ЛИСТ  | 1 ИЗ 1   |                                |                                       |  |                           |                            |                                  |                            |
|   | А  | В                              | С                                     | Д                                      | Е                         | F                          | G                                | Н                          |
|   | Рассчитанное количество топлива  | Переводной множитель (ТДж/ед.) | Рассчитанное количество топлива (ТДж) | Коэффициент эмиссии углерода (т С/ТДж) | Содержание углерода (т С) | Содержание углерода (Гг С) | Фракция накопленного углерода(с) | Накопленный углерод (Гг С) |
| ВИДЫ ТОПЛИВА  |  |                                | $C=(AxV)$                             |  | $E=(CxD)$                 | $F=(Ex10^{-3})$            |                                  | $H=(FxG)$                  |
| Лигроин <sup>(а)</sup>                                      |  |                                |                                       |  |                           |                            | 0,80                             |                            |
| Смазочные материалы   |  |                                |                                       |  |                           |                            | 0,50                             |                            |
| Битумы/асфальт  |  |                                |                                       |  |                           |                            | 1,0                              |                            |
| Синтетическое жидкое топливо и смолы (из коксующегося угля) |  |                                |                                       |  |                           |                            | 0,75                             |                            |
| Природный газ <sup>(а)</sup>                                |  |                                |                                       |  |                           |                            | 0,33                             |                            |
| Газойль/ дизельное топливо <sup>(а)</sup>                   |  |                                |                                       |  |                           |                            | 0,50                             |                            |
| СНГ <sup>(а)</sup>  |  |                                |                                       |  |                           |                            | 0,80                             |                            |
| Этан <sup>(а)</sup>   |  |                                |                                       |  |                           |                            | 0,80                             |                            |
| Прочие виды топлива <sup>(б)</sup>                          |  |                                |                                       |  |                           |                            |                                  |                            |
|   |  |                                |                                       |  |                           |                            |                                  |                            |
|   |  |                                |                                       |  |                           |                            |                                  |                            |

(а) Внесите данные по указанным видам топлива, если они используются в качестве сырья.

(б) Используйте строки "Прочие виды топлива" для внесения любых других продуктов, в которых может накапливаться углерод

(с) То есть та его часть, которая идет в продукцию длительного пользования и далее в отходы.









| Модуль  | ЭНЕРГЕТИКА  |                                   |                                     |   |   |  |
|---|---|-----------------------------------|-------------------------------------|---|---|--|
| Подмодуль   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ (Ряд I) |                                   |                                     |   |   |  |
| Рабочий лист  | 1-2 ПОЭТАПНЫЕ РАСЧЕТЫ                                     |                                   |                                     |   |   |  |
| Лист  | 4 из 13 ТРАНСПОРТ   |                                   |                                     |   |   |  |
|   | ШАГ 1   | ШАГ 2                             |                                     | ШАГ 3                                     |   |  |
| Транспорт   | А   | В                                 | С                                   | Д   | Е   | Ф  |
|   | Потребление   | Переводной множитель<br>(ТДж/ед.) | Потребление<br>(ТДж)<br><br>C=(AxB) | Коэффициент эмиссии углерода<br>(т С/ТДж) | Содержание углерода<br>(т С)<br><br>E=(CxD) | Содержание углерода<br>(Гг С)<br><br>F=(E x 10 <sup>-3</sup> ) |
| <b>Внутренняя авиация<sup>(а)</sup></b>               |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Бензин  |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Авиационный керосин                                   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                   |                                     |   |   |  |
| <b>Автомобильный транспорт</b>                        |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Природный газ   |   |                                   |                                     |   |   |  |
| СНГ   |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Бензин  |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Газойль/дизельное топливо                             |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                   |                                     |   |   |  |
| <b>Железнодорожный транспорт</b>                      |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Газойль/дизельное топливо                             |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Топочный мазут  |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Антрацит  |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Энергетический уголь                                  |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Кокс для коксовых печей                               |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                   |                                     |   |   |  |
| <b>Немеждународный водный транспорт<sup>(а)</sup></b> |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Бензин  |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Газойль/дизельное топливо                             |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Топочный мазут  |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Смазочные материалы                                   |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Энергетический уголь                                  |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                   |                                     |   |   |  |
| <b>Транспортировка по трубопроводам</b>               |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Природный газ   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                   |                                     |   |   |  |
|   | <b>Всего по транспорту<sup>(а)</sup></b>                  |                                   |                                     |   |   |  |
| <b>Графы для памяти:</b>                              |   |                                   |                                     |   |   |  |
| Жидкое топливо  |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   |   |                                   |                                     |   |   |  |
|   | <b>Всего по топливу из биомассы</b>                       |                                   |                                     |   |   |  |

(а) Исключая международный бункер.

|   |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|---|
| МОДУЛЬ                                  | ЭНЕРГЕТИКА  |                                    |                                       |                                   |   |   |
| ПОДМОДУЛЬ                               | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ (РЯД I) |                                    |                                       |                                   |   |   |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ                            | 1-2 ПОЭТАПНЫЕ РАСЧЕТЫ                                     |                                    |                                       |                                   |   |   |
| ЛИСТ                                    | 5 из 13 ТРАНСПОРТ   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   | ШАГ 4   |                                    |                                       | ШАГ 5                             |   | ШАГ 6   |
| Транспорт                               | G<br>Фракция накопленного углерода                        | H<br>Накопленный углерод<br>(Гг С) | I<br>Нетто эмиссии углерода<br>(Гг С) | J<br>Фракция окисленного углерода | K<br>Фактические эмиссии углерода<br>(Гг С) | L<br>Фактические СО <sub>2</sub> эмиссии<br>(Гг СО <sub>2</sub> ) |
|   |   | H=(F×G)                            | I=(F-H)                               |                                   | K=(I×J)                                     | L=(K × [44/12])   |
| <b>Внутренняя авиация</b>               |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Бензин                                  |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Авиационный керосин                     |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                    |                                       |                                   |   |   |
| <b>Автомобильный транспорт</b>          |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Природный газ                           |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| СНГ                                     |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Бензин                                  |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Газойль/дизельное топливо               |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                    |                                       |                                   |   |   |
| <b>Железнодорожный транспорт</b>        |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Газойль/дизельное топливо               |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Топочный мазут                          |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Антрацит                                |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Энергетический уголь                    |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Кокс для коксовых печей                 |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                    |                                       |                                   |   |   |
| <b>Немеждународный водный транспорт</b> |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Бензин                                  |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Газойль/дизельное топливо               |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Топочный мазут                          |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Смазочные материалы                     | (a)   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Энергетический уголь                    |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   | <b>Всего по подразделу</b>                                |                                    |                                       |                                   |   |   |
| <b>Транспортировка по трубопроводам</b> |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Природный газ                           |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| <b>Всего по подразделу</b>              |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   | <b>Всего по транспорту</b>                                |                                    |                                       |                                   |   |   |
| <b>Графы для памяти:</b>                |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
| Жидкое топливо                          |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   |   |                                    |                                       |                                   |   |   |
|   | <b>Всего по топливу из биомассы</b>                       |                                    |                                       |                                   |   |   |

(a) Для смазочных материалов используйте значение 0,5.

|   |   |   |  |  |   |  |
|---|---|---|--|--|---|--|
| <b>МОДУЛЬ</b>                                     | <b>ЭНЕРГЕТИКА</b>   |   |  |  |   |  |
| <b>ПОДМОДУЛЬ</b>                                  | <b>СО<sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ (Ряд I)</b> |   |  |  |   |  |
| <b>РАБОЧИЙ ЛИСТ</b>                               | <b>1-2 ПОЭТАПНЫЕ РАСЧЕТЫ</b>                                    |   |  |  |   |  |
| <b>ЛИСТ</b>                                       | <b>6 из 13 ГРАФЫ ДЛЯ ПАМЯТИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ БУНКЕР</b>           |   |  |  |   |  |
|   | <b>ШАГ 1</b>  | <b>ШАГ 2</b>                                  |  | <b>ШАГ 3</b>   |   |  |
| <i>Графы для памяти:<br/>Международный бункер</i> | А<br>Потребление  | В<br>Переводной<br>множитель<br><br>(ТДж/ед.) | С<br>Потребление<br><br>(ТДж)<br><br>C=(AxB) | Д<br>Коэффициент<br>эмиссии<br>углерода<br>(т С/ТДж) | Е<br>Содержание<br>углерода<br><br>(т С)<br><br>E=(CxD) | Ф<br>Содержание<br>углерода<br><br>(Гг С)<br><br>F=(E x 10 <sup>-3</sup> ) |
| <b>Международный морской бункер</b>               |   |   |  |  |   |  |
| Бензин  |   |   |  |  |   |  |
| Газойль/дизельное топливо                         |   |   |  |  |   |  |
| Топочный мазут                                    |   |   |  |  |   |  |
| Смазочные материалы                               |   |   |  |  |   |  |
| Энергетический уголь                              |   |   |  |  |   |  |
|   |   |   |  |  |   |  |
|   |   | <b>Всего</b>                                  |  |  |   |  |
| <b>Международный авиационный бункер</b>           |   |   |  |  |   |  |
| Бензин  |   |   |  |  |   |  |
| Авиационный керосин                               |   |   |  |  |   |  |
|   |   |   |  |  |   |  |
|   |   | <b>Всего</b>                                  |  |  |   |  |

Примечание: Эмиссии от международного бункера не включаются в национальные итоговые данные и сообщаются только для информации.

| МОДУЛЬ  | ЭНЕРГЕТИКА  |                               |                                  |                              |  |  |
|---|---|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|--|
| ПОДМОДУЛЬ   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ (Ряд I) |                               |                                  |                              |  |  |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ                                      | 1-2 ПОЭТАПНЫЕ РАСЧЕТЫ                                     |                               |                                  |                              |  |  |
| ЛИСТ  | 7 из 13 ГРАФЫ ДЛЯ ПАМЯТИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ БУНКЕР            |                               |                                  |                              |  |  |
|   | ШАГ 4   |                               |                                  | ШАГ 5                        |  | ШАГ 6  |
| <i>Графы для памяти:<br/>Международный бункер</i> | G   | H                             | I                                | J                            | K                                      | L  |
|   | Фракция накопленного углерода                             | Накопленный углерод<br>(Гг С) | Нетто эмиссии углерода<br>(Гг С) | Фракция окисленного углерода | Фактические эмиссии углерода<br>(Гг С) | Фактические СО <sub>2</sub> эмиссии<br>(Гг СО <sub>2</sub> ) |
|   |   | $H=(F \times G)$              | $I=(F-H)$                        |                              | $K=(I \times J)$                       | $L=(K \times [44/12])$                                       |
| <b>Международный морской бункер</b>               |   |                               |                                  |                              |  |  |
| Бензин  |   |                               |                                  |                              |  |  |
| Газойль/дизельное топливо                         |   |                               |                                  |                              |  |  |
| Топочный мазут                                    |   |                               |                                  |                              |  |  |
| Смазочные материалы                               | (a)   |                               |                                  |                              |  |  |
| Энергетический уголь                              |   |                               |                                  |                              |  |  |
|   |   |                               |                                  |                              | <b>Всего</b>                           |  |
| <b>Международный авиационный бункер</b>           |   |                               |                                  |                              |  |  |
| Бензин  |   |                               |                                  |                              |  |  |
| Авиационный керосин                               |   |                               |                                  |                              |  |  |
|   |   |                               |                                  |                              | <b>Всего</b>                           |  |

(a) Для смазочных материалов используйте значение 0,5.













|                                    |  |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |
|------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|---|
| <b>МОДУЛЬ</b>                      | <b>ЭНЕРГЕТИКА</b>  |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |
| <b>ПОДМОДУЛЬ</b>                   | <b>СО<sub>2</sub> От сжигания топлива по категориям (Ряд I)</b>                    |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |
| <b>РАБОЧИЙ ЛИСТ</b>                | <b>ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАБОЧИЙ ЛИСТ 1-2: ОЦЕНКА УГЛЕРОДА, НАКОПЛЕННОГО В ПРОДУКТАХ</b> |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |
| <b>ЛИСТ</b>                        | <b>1</b>   |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |
|                                    | <b>А</b>   | <b>В</b>                       | <b>С</b>                             | <b>Д</b>                               | <b>Е</b>                  | <b>Ф</b>                   | <b>Г</b>                      | <b>Н</b>                                  |
|                                    | Использование сырья  | Переводной множитель (ТДж/ед.) | Использование в качестве сырья (ТДж) | Коэффициент эмиссии углерода (т С/ТДж) | Содержание углерода (т С) | Содержание углерода (Гг С) | Фракция накопленного углерода | Накопленный углерод <sup>(а)</sup> (Гг С) |
| <b>ВИДЫ ТОПЛИВА</b>                |  |                                | $C=(A \times B)$                     |  | $E=(C \times D)$          | $F=(E \times 10^{-3})$     |                               | $H=(F \times G)$                          |
| Газойль/дизельное топливо          |  |                                |                                      |  |                           |                            | 0,5                           |   |
| СНГ                                |  |                                |                                      |  |                           |                            | 0,8                           |   |
| Этан                               |  |                                |                                      |  |                           |                            | 0,8                           |   |
| Лигроин                            |  |                                |                                      |  |                           |                            | 0,8                           |   |
| Природный газ                      |  |                                |                                      |  |                           |                            | 0,33                          |   |
| Прочие виды топлива <sup>(б)</sup> |  |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |
|                                    |  |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |
|                                    |  |                                |                                      |  |                           |                            |                               |   |

(а) Внесите результат этого расчета в Рабочий лист 1-2 “Поэтапные расчеты”, лист 4, в ячейки отмеченные значком (b).

(b) Просьба указать какие.

| МОДУЛЬ  |   | ЭНЕРГЕТИКА   |                       |                         |        |                     |                      |
|---|---|--|-----------------------|-------------------------|--------|---------------------|----------------------|
| ПОДМОДУЛЬ   |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд I) |                       |                         |        |                     |                      |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |   | 1-2 ОБЗОР  |                       |                         |        |                     |                      |
| ЛИСТ  |   | 1 из 8   |                       |                         |        |                     |                      |
|   |   | A  | B                     | C                       | D      | E                   | F                    |
|   |   | Сырая нефть  | Эмульгированная нефть | Сжиженный природный газ | Бензин | Авиационный керосин | Прочие виды керосина |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Частный жилой сектор                            |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Мобильные                                       |  |                       |                         |        |                     |                      |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(a)</sup></b>  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Частный жилой сектор                            |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |                       |                         |        |                     |                      |
|   | Мобильные                                       |  |                       |                         |        |                     |                      |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(a)</sup></b>  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                       |                         |        |                     |                      |

(a) Не включая международный бункер.

| МОДУЛЬ  |   | ЭНЕРГЕТИКА   |                                |                   |     |      |         |
|---|---|--|--------------------------------|-------------------|-----|------|---------|
| ПОДМОДУЛЬ   |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд I) |                                |                   |     |      |         |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |   | 1-2 ОБЗОР  |                                |                   |     |      |         |
| ЛИСТ  |   | 2 ИЗ 8   |                                |                   |     |      |         |
|   |   | G  | H                              | I                 | J   | K    | L       |
|   |   | Сланцевое<br>масло   | Газойль/дизель-<br>ное топливо | Топочный<br>мазут | СНГ | Этан | Лигроин |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |                                |                   |     |      |         |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Частный жилой сектор                            |  |                                |                   |     |      |         |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Мобильные                                       |  |                                |                   |     |      |         |
| Всего детализированные источники  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Всего по Базовому подходу <sup>(a)</sup>  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Всего недетализированные источники  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |                                |                   |     |      |         |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Частный жилой сектор                            |  |                                |                   |     |      |         |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |                                |                   |     |      |         |
|   | Мобильные                                       |  |                                |                   |     |      |         |
| Всего детализированные источники  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Всего по Базовому подходу <sup>(a)</sup>  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Всего недетализированные источники  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                                |                   |     |      |         |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                                |                   |     |      |         |

(a) Не включая международный бункер.

| МОДУЛЬ   |   | ЭНЕРГЕТИКА   |               |                 |          |                   |                      |
|--|---|--|---------------|-----------------|----------|-------------------|----------------------|
| ПОДМОДУЛЬ  |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд I) |               |                 |          |                   |                      |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ   |   | 1-2 ОБЗОР  |               |                 |          |                   |                      |
| ЛИСТ   |   | 3 из 8   |               |                 |          |                   |                      |
|  |   | М  | N             | О               | Р        | Q                 | R                    |
|  |   | Смазочные материалы  | Нефтяной кокс | Крекинговый газ | Антрацит | Коксующийся уголь | Энергетический уголь |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>   |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Энергетика – крупные тепловые электростанции</b>  |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли</b> |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Транспорт</b>   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>               |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Автомобильный транспорт                         |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Железнодорожный транспорт                       |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Немеждународный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>  | Централизованное теплоснабжение                 |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Частный жилой сектор                            |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Прочие секторы</b>  | Стационарные                                    |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Мобильные                                       |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Всего детализированные источники</b>  |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(а)</sup></b>   |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Всего недетализированные источники</b>  |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| Для памяти: Международный морской бункер   |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| Для памяти: Международный авиационный бункер   |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>   |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Энергетика – крупные тепловые электростанции</b>  |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли</b> |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Транспорт</b>   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>               |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Автомобильный транспорт                         |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Железнодорожный транспорт                       |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Немеждународный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>  | Централизованное теплоснабжение                 |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Частный жилой сектор                            |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Прочие секторы</b>  | Стационарные                                    |  |               |                 |          |                   |                      |
|  | Мобильные                                       |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Всего детализированные источники</b>  |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(а)</sup></b>   |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| <b>Всего недетализированные источники</b>  |   |  |               |                 |          |                   |                      |
| Для памяти: Международный авиационный бункер   |   |  |               |                 |          |                   |                      |

(а) Не включая международный бункер.

| МОДУЛЬ   |   | ЭНЕРГЕТИКА   |        |                    |      |                        |                     |
|--|---|--|--------|--------------------|------|------------------------|---------------------|
| ПОДМОДУЛЬ  |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд I) |        |                    |      |                        |                     |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ   |   | 1-2 ОБЗОР  |        |                    |      |                        |                     |
| ЛИСТ   |   | 4 ИЗ 8   |        |                    |      |                        |                     |
|  |   | S  | T      | U                  | V    | W                      | X                   |
|  |   | Прочие угли  | Лигнит | Нефтеносные сланцы | Торф | Брикеты каменного угля | Брикеты бурого угля |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>   |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Энергетика – крупные тепловые электростанции</b>  |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли</b> |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Транспорт</b>   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>             |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Автомобильный транспорт                       |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Железнодорожный транспорт                     |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Международный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>  | Централизованное теплоснабжение               |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Частный жилой сектор                          |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Прочие секторы</b>  | Стационарные                                  |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Мобильные                                     |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Всего детализированные источники</b>  |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(а)</sup></b>   |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Всего детализированные источники</b>  |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| Для памяти: Международный морской бункер   |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| Для памяти: Международный авиационный бункер   |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>   |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Энергетика – крупные тепловые электростанции</b>  |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли</b> |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Транспорт</b>   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>             |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Автомобильный транспорт                       |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Железнодорожный транспорт                     |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Международный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>  | Централизованное теплоснабжение               |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Частный жилой сектор                          |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Прочие секторы</b>  | Стационарные                                  |  |        |                    |      |                        |                     |
|  | Мобильные                                     |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Всего детализированные источники</b>  |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(а)</sup></b>   |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| <b>Всего детализированные источники</b>  |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| Для памяти: Международный морской бункер   |   |  |        |                    |      |                        |                     |
| Для памяти: Международный авиационный бункер   |   |  |        |                    |      |                        |                     |

(а) Не включая международный бункер.

| МОДУЛЬ  |   | ЭНЕРГЕТИКА   |              |             |              |              |               |
|---|---|--|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| ПОДМОДУЛЬ   |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (РЯД I) |              |             |              |              |               |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |   | 1-2 ОБЗОР  |              |             |              |              |               |
| ЛИСТ  |   | 5 ИЗ 8   |              |             |              |              |               |
|   |   | Y  | Z            | AA          | AB           | AC           | AD            |
|   |   | Кокс для коксовых печей  | Газовый кокс | Рабочий газ | Коксовый газ | Доменный газ | Природный газ |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>  |   |  |              |             |              |              |               |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |              |             |              |              |               |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |              |             |              |              |               |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>             |  |              |             |              |              |               |
|   | Автомобильный транспорт                       |  |              |             |              |              |               |
|   | Железнодорожный транспорт                     |  |              |             |              |              |               |
|   | Международный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |              |             |              |              |               |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение               |  |              |             |              |              |               |
|   | Частный жилой сектор                          |  |              |             |              |              |               |
| Прочие секторы  | Стационарные                                  |  |              |             |              |              |               |
|   | Мобильные                                     |  |              |             |              |              |               |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |              |             |              |              |               |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(а)</sup></b>  |   |  |              |             |              |              |               |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |              |             |              |              |               |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |              |             |              |              |               |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |              |             |              |              |               |
|   |   |  |              |             |              |              |               |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>  |   |  |              |             |              |              |               |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |              |             |              |              |               |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |              |             |              |              |               |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>             |  |              |             |              |              |               |
|   | Автомобильный транспорт                       |  |              |             |              |              |               |
|   | Железнодорожный транспорт                     |  |              |             |              |              |               |
|   | Международный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |              |             |              |              |               |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение               |  |              |             |              |              |               |
|   | Частный жилой сектор                          |  |              |             |              |              |               |
| Прочие секторы  | Стационарные                                  |  |              |             |              |              |               |
|   | Мобильные                                     |  |              |             |              |              |               |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |              |             |              |              |               |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(а)</sup></b>  |   |  |              |             |              |              |               |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |              |             |              |              |               |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |              |             |              |              |               |

(а) Не включая международный бункер.

| МОДУЛЬ  |   | ЭНЕРГЕТИКА   |                     |    |    |    |    |
|---|---|--|---------------------|----|----|----|----|
| ПОДМОДУЛЬ   |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд I) |                     |    |    |    |    |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |   | 1-2 ОБЗОР  |                     |    |    |    |    |
| ЛИСТ  |   | 6 ИЗ 8   |                     |    |    |    |    |
|   |   | AE   | AF                  | AG | AH | AI | AJ |
|   |   | Муниципальные твердые отходы   | Промышленные отходы |    |    |    |    |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>  |   |  |                     |    |    |    |    |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                     |    |    |    |    |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                     |    |    |    |    |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>             |  |                     |    |    |    |    |
|   | Автомобильный транспорт                       |  |                     |    |    |    |    |
|   | Железнодорожный транспорт                     |  |                     |    |    |    |    |
|   | Международный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |                     |    |    |    |    |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение               |  |                     |    |    |    |    |
|   | Частный жилой сектор                          |  |                     |    |    |    |    |
| Прочие секторы  | Стационарные                                  |  |                     |    |    |    |    |
|   | Мобильные                                     |  |                     |    |    |    |    |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |                     |    |    |    |    |
| <b>Всего по Базовому подходу</b>  |   |  |                     |    |    |    |    |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |                     |    |    |    |    |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                     |    |    |    |    |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                     |    |    |    |    |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>  |   |  |                     |    |    |    |    |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                     |    |    |    |    |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                     |    |    |    |    |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(а)</sup>             |  |                     |    |    |    |    |
|   | Автомобильный транспорт                       |  |                     |    |    |    |    |
|   | Железнодорожный транспорт                     |  |                     |    |    |    |    |
|   | Международный водный транспорт <sup>(а)</sup> |  |                     |    |    |    |    |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение               |  |                     |    |    |    |    |
|   | Частный жилой сектор                          |  |                     |    |    |    |    |
| Прочие секторы  | Стационарные                                  |  |                     |    |    |    |    |
|   | Мобильные                                     |  |                     |    |    |    |    |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |                     |    |    |    |    |
| <b>Всего по Базовому подходу</b>  |   |  |                     |    |    |    |    |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |                     |    |    |    |    |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                     |    |    |    |    |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                     |    |    |    |    |

(а) Не включая международный бункер.

| МОДУЛЬ  |   | ЭНЕРГЕТИКА   |   |  |   |   |                            |
|---|---|--|---|--|---|---|----------------------------|
| ПОДМОДУЛЬ   |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (РЯД I) |   |  |   |   |                            |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |   | 1-2 ОБЗОР  |   |  |   |   |                            |
| ЛИСТ  |   | 7 ИЗ 8   |   |  |   |   |                            |
|   |   | АК   | АL<br>Всего по<br>жидким видам<br>топлива | АМ<br>Всего по<br>твердым видам<br>топлива | АN<br>Всего по<br>газообразным<br>видам топлива | АО<br>Всего по<br>прочим видам<br>топлива | АР<br>Всего <sup>(b)</sup> |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>  |   |  |   |  |   |   |                            |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |   |  |   |   |                            |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |   |  |   |   |                            |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |   |  |   |   |                            |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |   |  |   |   |                            |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |   |  |   |   |                            |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |   |  |   |   |                            |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |   |  |   |   |                            |
|   | Частный жилой сектор                            |  |   |  |   |   |                            |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |   |  |   |   |                            |
|   | Мобильные                                       |  |   |  |   |   |                            |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |   |  |   |   |                            |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(a)</sup></b>  |   |  |   |  |   |   |                            |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |   |  |   |   |                            |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |   |  |   |   |                            |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |   |  |   |   |                            |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>  |   |  |   |  |   |   |                            |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |   |  |   |   |                            |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |   |  |   |   |                            |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |   |  |   |   |                            |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |   |  |   |   |                            |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |   |  |   |   |                            |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |   |  |   |   |                            |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |   |  |   |   |                            |
|   | Частный жилой сектор                            |  |   |  |   |   |                            |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |   |  |   |   |                            |
|   | Мобильные                                       |  |   |  |   |   |                            |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |   |  |   |   |                            |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(a)</sup></b>  |   |  |   |  |   |   |                            |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |   |  |   |   |                            |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |   |  |   |   |                            |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |   |  |   |   |                            |

(a) Не включая международный бункер.

(b) Не включая биомассу.

| МОДУЛЬ  |   | ЭНЕРГЕТИКА   |                 |                         |                            |                 |                              |
|---|---|--|-----------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------|
| ПОДМОДУЛЬ   |   | СО <sub>2</sub> ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ (Ряд I) |                 |                         |                            |                 |                              |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |   | 1-2 ОБЗОР  |                 |                         |                            |                 |                              |
| ЛИСТ  |   | 8 ИЗ 8   |                 |                         |                            |                 |                              |
| Графы для памяти: Биомасса  |   | AQ   | AR              | AS                      | AT                         | AU              | AV                           |
|   |   | Древесина / отходы древесины   | Древесный уголь | Прочая твердая биомасса | Жидкое топливо из биомассы | Газ из биомассы | Всего по топливу из биомассы |
| <b>ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА (ТДж)</b>  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Частный жилой сектор                            |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Мобильные                                       |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(a)</sup></b>  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| <b>ЭМИССИИ СО<sub>2</sub> (Гг)</b>  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Энергетика – крупные тепловые электростанции  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup>               |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Автомобильный транспорт                         |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Железнодорожный транспорт                       |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup> |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованное теплоснабжение                 |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Частный жилой сектор                            |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Прочие секторы  | Стационарные                                    |  |                 |                         |                            |                 |                              |
|   | Мобильные                                       |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| <b>Всего детализированные источники</b>   |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| <b>Всего по Базовому подходу<sup>(a)</sup></b>  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| <b>Всего недетализированные источники</b>   |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Для памяти: Международный морской бункер  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |   |  |                 |                         |                            |                 |                              |

(a) Не включая международный бункер.

| МОДУЛЬ  |                                   | ЭНЕРГЕТИКА   |                |                |         |                                   |                 |                                |
|---|-----------------------------------|--|----------------|----------------|---------|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| ПОДМОДУЛЬ   |                                   | ОТЛИЧНЫЕ ОТ CO <sub>2</sub> ЭМИССИИ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА, ПО КАТЕГОРИЯМ (Ряд 1) |                |                |         |                                   |                 |                                |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |                                   | 1-3  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| ЛИСТ  |                                   | 1 из 3 - СУММАРНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА ПОВИДАМ И ПО КАТЕГОРИЯМ ИСТОЧНИКОВ      |                |                |         |                                   |                 |                                |
|   |                                   | ШАГ 1  |                |                |         |                                   |                 |                                |
|   |                                   | А  |                |                |         |                                   |                 |                                |
|   |                                   | Потребление топлива (ТДж)  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Вид деятельности  |                                   | A <sub>1</sub>   | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> |         | A <sub>4</sub>                    | A <sub>5</sub>  | A <sub>6</sub>                 |
|   |                                   | Уголь  | Природный газ  | Нефть (b)      |         | Древесина/<br>Отходы<br>древесины | Древесный уголь | Прочие виды биомассы и отходов |
| Энергетика - крупные тепловые станции   |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(a)</sup> |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
|   | Автомобильный транспорт           |  |                | Бензин         | Дизтоп. |                                   |                 |                                |
|   |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
|   | Железнодорожный транспорт         |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Немеждународный водный транспорт <sup>(a)</sup>   |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
|   |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Прочие секторы  | Стационарные                      |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
|   | Мобильные                         |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| <b>Всего<sup>(a)</sup></b>  |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Для памяти: Международный морской бункер  |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |                                   |  |                |                |         |                                   |                 |                                |

(a) Не включая международный бункер.

(b) Включая нефтепродукты (мазут, дизтопливо и т.д.).

|   |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
|---|-----------------------------------|--|----------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| <b>МОДУЛЬ</b>   |                                   | <b>ЭНЕРГЕТИКА</b>  |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>ПОДМОДУЛЬ</b>  |                                   | <b>ОТЛИЧНЫЕ ОТ CO<sub>2</sub> ЭМИССИИ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА, ПО КАТЕГОРИЯМ (Ряд 1)</b> |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>РАБОЧИЙ ЛИСТ</b>   |                                   | <b>1-3</b>   |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>ЛИСТ</b>   |                                   | <b>2 из 3 ГАЗ (а)</b>  |                      |                      |                                |                      |                                |
|   |                                   | <b>ШАГ 2</b>   |                      |                      |                                |                      |                                |
|   |                                   | <b>В</b>   |                      |                      |                                |                      |                                |
|   |                                   | Коэффициенты эмиссии<br>(кг/ТДж)   |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>Виды деятельности</b>  |                                   | <b>В<sub>1</sub></b>   | <b>В<sub>2</sub></b> | <b>В<sub>3</sub></b> | <b>В<sub>4</sub></b>           | <b>В<sub>5</sub></b> | <b>В<sub>6</sub></b>           |
|   |                                   | Уголь  | Природный газ        | Нефть (с)            | Древесина/<br>Отходы древесины | Древесный уголь      | Прочие виды биомассы и отходов |
| Энергетика - крупные тепловые электростанции  |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>Транспорт</b>  | Внутренняя авиация <sup>(б)</sup> |  |                      |                      |                                |                      |                                |
|   | Автомобильный транспорт           |  |                      | Бензин               | Дизтоп.                        |                      |                                |
|   |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
|   | Железнодорожный транспорт         |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| Немеждународный водный транспорт <sup>(б)</sup>   |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>Жилищно-коммунальное хозяйство</b>   | Централизованной теплоснабжение   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
|   | Частный жилой сектор              |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>Прочие секторы</b>   | Стационарные                      |  |                      |                      |                                |                      |                                |
|   | Мобильные                         |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| <b>Всего</b>  |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| Для памяти: Международный морской бункер  |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |                                   |  |                      |                      |                                |                      |                                |

(а) Сделайте 2 копии этого листа и заполните их данными по CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O.

(б) Не включая международный бункер.

(с) Включая нефтепродукты

| МОДУЛЬ  |                                   | ЭНЕРГЕТИКА   |               |                |                |                            |                 |  |
|---|-----------------------------------|--|---------------|----------------|----------------|----------------------------|-----------------|--|
| ПОДМОДУЛЬ   |                                   | ОТЛИЧНЫЕ ОТ CO <sub>2</sub> ЭМИССИИ ОТ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА, ПО КАТЕГОРИЯМ (Ряд 1) |               |                |                |                            |                 |  |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ  |                                   | 1-3  |               |                |                |                            |                 |  |
| ЛИСТ  |                                   | 3 из 3 ГАЗ (а) _____   |               |                |                |                            |                 |  |
|   |                                   | ШАГ 3  |               |                |                |                            |                 |  |
| Вид деятельности  |                                   | С  |               |                |                |                            | D               |  |
|   |                                   | Эмиссии по видам топлива (кг)  |               |                |                |                            |                 |  |
|   |                                   | C=(AxV)  |               |                |                |                            |                 | D=(∑ C <sub>1..6</sub> )/10 <sup>6</sup> |
| C <sub>1</sub>  | C <sub>2</sub>                    | C <sub>3</sub>   |               | C <sub>4</sub> | C <sub>5</sub> | C <sub>6</sub>             |                 |  |
|   |                                   | Уголь  | Природный газ | Нефть (с)      |                | Древесина/отходы древесины | Древесный уголь | Прочие виды биомассы и отходов           |
| Энергетика - крупные тепловые электростанции  |                                   |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Производство электрической и тепловой энергии предприятиями, не относящимися к энергетической отрасли |                                   |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Транспорт   | Внутренняя авиация <sup>(b)</sup> |  |               |                |                |                            |                 |  |
|   | Автомобильный транспорт           |  |               | Бензин         | Дизель         |                            |                 |  |
|   |                                   |  |               |                |                |                            |                 |  |
|   | Железнодорожный транспорт         |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Немеждународный водный транспорт <sup>(b)</sup>   |                                   |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Жилищно-коммунальное хозяйство  | Централизованной теплоснабжение   |  |               |                |                |                            |                 |  |
|   | Частный жилой сектор              |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Прочие источники  | Стационарные                      |  |               |                |                |                            |                 |  |
|   | Мобильные                         |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Всего <sup>(b)</sup>  |                                   |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Для памяти: Международный морской бункер  |                                   |  |               |                |                |                            |                 |  |
| Для памяти: Международный авиационный бункер  |                                   |  |               |                |                |                            |                 |  |

(а) Сделайте 2 копии этого листа и заполните их данными по CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O.

(b) Не включая международный бункер.

(с) Включая нефтепродукты

|                                 |                           |  |   |  |   |   |
|---------------------------------|---------------------------|--|---|--|---|---|
| МОДУЛЬ                          |                           | ЭНЕРГЕТИКА                                   |   |  |   |   |
| ПОДМОДУЛЬ                       |                           | ЭМИССИЯ МЕТАНА ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ |   |  |   |   |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ                    |                           | 1-6  |   |  |   |   |
| ЛИСТ                            |                           | 1 из 1                                       |   |  |   |   |
|                                 |                           | ШАГ 1  |   |  | ШАГ 2   |   |
|                                 |                           | А<br>Объем<br>добытого<br>угля,<br>млн. т    | В<br>Коэффициент<br>эмиссии,<br>м <sup>3</sup> СН <sub>4</sub> /т | С<br>Эмиссия<br>метана,<br>млн. м <sup>3</sup> | Д<br>Переводной<br>множитель,<br>0,67 Гг<br>СН <sub>4</sub> /10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup> | Е<br>Эмиссия<br>метана,<br>Гг СН <sub>4</sub> |
|                                 |                           |  |   | С=(АхВ)  |   | Е=(СхД)                                       |
| Добыча<br>подземным<br>способом | Добыча                    |  |   |  | 0,67  |   |
|                                 | Более<br>поздние<br>этапы |  |   |  | 0,67  |   |
| Добыча<br>открытым<br>способом  | Добыча                    |  |   |  | 0,67  |   |
|                                 | Более<br>поздние<br>этапы |  |   |  | 0,67  |   |
|                                 |                           |  |   |  | <b>Всего</b>  |   |

| МОДУЛЬ   |   | ЭНЕРГЕТИКА   |  |  |
|--|---|--|--|--|
| ПОДМОДУЛЬ  |   | ЭМИССИИ МЕТАНА, СВЯЗАННЫЕ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ (Ряд 1) |  |  |
| РАБОЧИЙ ЛИСТ   |   | 1-7  |  |  |
| ЛИСТ   |   | 1 из 1   |  |  |
| Категория  | А<br>Исходные данные  | В<br>Коэффициент<br>эмиссии                        | С  | Д  |
|  |   |  | Эмиссии CH <sub>4</sub><br>(кг CH <sub>4</sub> ) | Эмиссии CH <sub>4</sub><br>(Гг CH <sub>4</sub> ) |
|  |   |  | $C=(A \times B)$                                 | $D=(C/10^6)$                                     |
| <b>НЕФТЬ</b>   |   |  |  |  |
| Разведка и бурение<br>(заполняется, если<br>имеются местные данные)                      | (количество буровых<br>вышек)   | (кг CH <sub>4</sub> на буровую<br>вышку в год)     |  |  |
| Добыча <sup>(а)</sup>  | (объем добычи нефти,<br>тыс. т.у.т.)  | (кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)                  |  |  |
| Транспортировка  | (объем<br>транспортировки<br>нефти, за исключением<br>транспортируемой по<br>трубопроводам, тыс.<br>т.у.т.) | (кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)                  |  |  |
| Переработка  | (объем<br>нефтепереработки,<br>тыс. т.у.т.)   | (кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)                  |  |  |
| Хранение   | (объем<br>нефтепереработки,<br>тыс. т.у.т.)   | (кг CH <sub>4</sub> /тыс. т.у.т.)                  |  |  |
| <b>ВСЕГО ЭМИССИИ CH<sub>4</sub> ОТ НЕФТИ</b>   |   |  |  |  |
| <b>ГАЗ</b>   |   |  |  |  |
| Добыча и отбор из<br>хранилищ  | (объем добычи и<br>отбора газа, тыс. м <sup>3</sup> )   | (кг CH <sub>4</sub> / тыс. м <sup>3</sup> .)       |  |  |
| Транспортировка по<br>магистральным<br>газопроводам                                      | (объем<br>перекачки<br>газа,<br>млн. м <sup>3</sup> )   | (число<br>компрессо<br>рных<br>станций)            | (кг CH <sub>4</sub> /млн. м <sup>3</sup> .)      |  |
| Закачка в газохранилища  | (объем закачки газа)  |  | (кг CH <sub>4</sub> / млн. м <sup>3</sup> .)     |  |
| Прочие утечки  | - газ, потребленный в<br>энергетике и<br>промышленности,<br>млн. м <sup>3</sup>                             |  | (кг CH <sub>4</sub> / млн. м <sup>3</sup> .)     |  |
|  | - газ, потребленный<br>прочими<br>потребителями,<br>включая население,<br>млн. м <sup>3</sup>               |  | (кг CH <sub>4</sub> / млн. м <sup>3</sup> .)     |  |
| <b>ВСЕГО ЭМИССИИ CH<sub>4</sub> ОТ ГАЗА</b>  |   |  |  |  |
| <b>ВЕНТИЛЯЦИЯ И<br/>СЖИГАНИЕ В<br/>ФАКЕЛАХ ПРИ<br/>НЕФТЕГАЗОВОМ<br/>ПРОИЗВОДСТВЕ (в)</b> | Типовые<br>коэффициенты<br>эмиссии отсутствуют  |  |  |  |
| <b>ВСЕГО ЭМИССИИ CH<sub>4</sub> ОТ НЕФТИ И ГАЗА</b>                                      |   |  |  |  |

(а) При использовании рекомендованных (типовых) коэффициентов эмиссии эта категория будет включать эмиссии, отличные от эмиссии при вентиляции и сжигания в факелах.

(в) При использовании рекомендованных (типовых) коэффициентов эмиссии, здесь должны быть указаны все эмиссии, связанные с вентиляцией и сжиганием в факелах для всех видов и типов нефти и производственной деятельности.