

2

ЭНЕРГЕТИКА

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ, РЕДАКТОРЫ И ЭКСПЕРТЫ

Сопредседатели совещания экспертов по выбросам, связанным с энергетикой

Така Хиразиши (Япония) и Бурухани Ниензи (Танзания)

РЕДАКТОР-РЕЦЕНЗЕНТ

Марк Жиле (Франция)

АВТОРЫ ОБЩЕГО СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Джероен Мейджер (МЭА) и Тинус Пуллус (Нидерланды)

Группа экспертов: Выбросы CO₂, связанные со стационарным сжиганием топлива

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ

Тим Симмонс (СК) и Милош Тихи (Чешская Республика)

АВТОР СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Тим Симмонс (СК)

СОТРУДНИЧАЮЩИЕ АВТОРЫ

Агус Кахийоно Ади (Индонезия), Моника Чандра (США), Сал Эммануэль (Австралия), Жан-Пьер Фонтель (Франция), Павел Фотт (Чешская Республика), Кари Гронфорс (Финляндия), Диегмар Кох (Германия), Уилфред Кипондия (Танзания), Сержио Ламотта (Италия), Эллиотт Либерман (США), Катарина Маречкова (МГЭИК/ОЭСР), Роберто Акоста (секретариат РКИК ООН), Ньютон Пасиорник (Бразилия), Тинус Пуллес (Нидерланды), Эрик Рассмуссен (Дания), Сара Райбек (Швеция), Боян Род (Словения), Артур Рипински (США), Карен Тринтон (МЭА) и Стефан Уиллемс (ОЭФР)

Группа экспертов: Выбросы иных чем CO₂ газов при стационарном сжигании топлива

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ

Самир Амус (Тунис) и Астрид Олссон (Швеция)

АВТОР СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Самир Амус (Тунис))

СОТРУДНИЧАЮЩИЕ АВТОРЫ

Ияз Хоссейн (Бангладеш), Дарио Гомес (Аргентина), Маркварт Мирослав (Чешская Республика), Джероен Мейджер (МЭА), Миширо Ои (Япония), Ума Раджаракнам (Индия), Сами Туканен (Финляндия) и Джим Цзян (США)

Группа экспертов: Мобильное сжигание топлива: Дорожный транспорт

СОПРЕДСЕДАТЕЛИ

Микаэль Уолш (США) и Самир Мовафи (Египет)

АВТОР СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Симон Игглестон (СК)

СОТРУДНИЧАЮЩИЕ АВТОРЫ

Ксавье Ханна (Боливия), Франк Нейтзерт (Канада), Анке Герольд (Германия), Така Хираиши (Япония), Бурухани Ниензи (Танзания), Неджип Осман (Тунис), Симон Эгглестон (СК), Давид Грин (СК), Синди Джакоб (США) и Джин Бреннан (США)

Группа экспертов: Мобильное сжигание топлива: Водный транспорт**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ**

Уилли Барбур (США)

АВТОРЫ СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Вилли Барбур, Микаэл Гилленвотер, Пауль Июн

СОТРУДНИЧАЮЩИЕ АВТОРЫ

Леонни Добби (Швейцария), Роберт Фолк (СК), Микаэл Гилленвотер (США), Роберт Хоппаус (МГЭИК/ОЭСР), Роберто Акоста (секретариат РКИК ООН), Гильян Рейнольд (СК) и Кристин Рипдал (Норвегия)

Группа экспертов: Мобильное сжигание топлива: Воздушный транспорт**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ**

Кристин Рипдал (Норвегия)

АВТОР СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Кристин Рипдал (Норвегия)

СОТРУДНИЧАЮЩИЕ АВТОРЫ

Уилли Барбур (США), Леонни Доби (МАГАТЭ), Роберт Фолк (СК), Микаэл Гилленвотер (США) и Роберт Хоппаус (МГЭИК/ОЭСР)

Группа экспертов: Летучие выбросы при добыче и переработке угля**СОПРЕДСЕДАТЕЛИ**

Дэвид Уильямс (Австралия) и Олег Тайлаков (Россия)

АВТОРЫ СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Уильям Ирвинг (США) и Олег Тайлаков (Россия)

СОТРУДНИЧАЮЩИЕ АВТОРЫ

Уильям Ирвинг (США) и Хуан Шеньчу (Китай)

Группа экспертов: Летучие выбросы при добыче и переработке нефти и природного газа**СОПРЕДСЕДАТЕЛИ**

Дэвид Пикард (Канада) и Хосе Домингос Мигес (Бразилия)

АВТОР СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ДОКУМЕНТА

Дэвид Пикард (Канада)

СОТРУДНИЧАЮЩИЕ АВТОРЫ

Марк Дарра (Франция), Эйлев Гьеральд (Норвегия), Дина Крюгер (США), Роберт Лотт (США), Катарина Маречкова (МГЭИК/ОЭСР), Марк Филлипс (США) и Ян Спакман (Нидерланды)

Содержание

2	ЭНЕРГЕТИКА	
2.1	ВЫБРОСЫ CO ₂ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА	2.7
2.1.1	Методологические вопросы	2.7
2.1.2	Отчетность и документация	2.15
2.1.3	Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра	2.16
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1А.1 ОТЧЕТНОСТЬ О ВЫБРОСАХ СОДЕРЖАЩИХ ИСКОПАЕМЫЙ УГЛЕРОД МОЛЕКУЛ, В СООТВЕТСТВИИ С КАТЕГОРИЯМИ ИСТОЧНИКОВ <i>ПЕРЕСМОТРЕННЫХ РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПОВ МГЭИК 1996 Г.</i>	2.18
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1А.2 МЕТОД ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА, ОСНОВАННЫЙ НА ЗНАЧЕНИЯХ ПЛОТНОСТИ В ГРАДУСАХ АМЕРИКАНСКОГО ИНСТИТУТА НЕФТИ (API) И ЗНАЧЕНИЯХ СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ	2.19
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1А.3 КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ В 1990 г.	2.25
2.2	ВЫБРОСЫ ИНЫХ ЧЕМ CO ₂ ГАЗОВ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА	2.37
2.2.1	Методологические вопросы	2.37
2.2.2	Отчетность и документация	2.44
2.2.3	Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра	2.44
2.3	МОБИЛЬНОЕ СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА: ДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ	2.46
2.3.1	Методологические вопросы	2.46
2.3.2	Отчетность и документация	2.52
2.3.3	Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра	2.52
2.4	МОБИЛЬНОЕ СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА: ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ	2.54
2.4.1	Методологические вопросы	2.54
2.4.2	Отчетность и документация	2.59
2.4.3	Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра	2.60
2.5	МОБИЛЬНОЕ СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА: ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ	2.61
2.5.1	Методологические вопросы	2.61
2.5.2	Отчетность и документация	2.68
2.5.3	Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра	2.69
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.5А.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВА И СРЕДНЯЯ СЕКТОРАЛЬНАЯ ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА ДЛЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫХ ВИДОВ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ	2.70
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.5А.2 СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ И ДРУГИМИ ВИДАМИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ	2.72
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2.5А.3 ПОКАЗАТЕЛИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА ВОЕННЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ	2.74
2.6	ЛЕТУЧИЕ ВЫБРОСЫ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ	2.75
2.6.1	Методологические вопросы	2.75
2.6.2	Отчетность и документация	2.83
2.6.3	Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра	2.84
2.7	ЛЕТУЧИЕ ВЫБРОСЫ ПРИ РАБОТЕ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ	2.85
2.7.1	Методологические вопросы	2.85
2.7.3	Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра	2.101
	БИБЛИОГРАФИЯ	2.103

РИСУНКИ

Рисунок 2.1	Схема принятия решений для выбора метода оценки выбросов CO ₂ при стационарном сжигании топлива.....	2.9
Рисунок 2.2	Схема принятия решений для выбора значений теплотворной способности и коэффициентов выбросов углерода	2.11
Рисунок 2.3	Схема принятия решений для выбросов иных чем CO ₂ газов при стационарном сжигании топлива	2.38
Рисунок 2.4	Схема принятия решений относительно выбросов CO ₂ от дорожного транспорта.....	2.46
Рисунок 2.5	Схема принятия решений относительно выбросов CH ₄ и N ₂ O от дорожного транспорта	2.47
Рисунок 2.6	Схема принятия решений относительно выбросов от водного транспорта	2.55
Рисунок 2.7	Схема принятия решений относительно методологии для воздушного транспорта.....	2.62
Рисунок 2.8	Схема принятия решений относительно данных о деятельности для воздушного транспорта	2.63
Рисунок 2.9	Схема принятия решений относительно выбросов при открытой добыче угля и его переработке.....	2.76
Рисунок 2.10	Схема принятия решений относительно выбросов при подземной добыче угля и его переработке	2.77
Рисунок 2.11	Схема принятия решений относительно выбросов на этапе после добычи угля	2.78
Рисунок 2.12	Схема принятия решений относительно выбросов из систем природного газа.....	2.86
Рисунок 2.13	Схема принятия решений относительно выбросов при производстве и транспортировке сырой нефти.....	2.87
Рисунок 2.14	Схема принятия решений относительно выбросов при повышении качества и очистке сырой нефти.....	2.88

ТАБЛИЦЫ

Таблица 2.1	Отчетность о выбросах молекул, содержащих ископаемый углерод, в соответствии с категориями источников <i>Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 г.</i>	2.18
Таблица 2.2	Типичные значения плотности в градусах API и содержания серы для различных потоков сырой нефти	2.20
Таблица 2.3	Средние значения плотности в градусах API и содержания серы в импортируемой сырой нефти в выборочные страны, перечисленные в приложении II Рамочной конвенции ООН об изменении климата	2.24
Таблица 2.4	Конкретные для стран значения низшей теплотворной способности в 1990 г.	2.25
Таблица 2.5	Принимаемые по умолчанию оценки неопределенности для коэффициентов выбросов при стационарном сжигании топлива	2.42
Таблица 2.6	Уровень неопределенности, ассоциирующийся с данными о деятельности по стационарному сжиганию топлива	2.43
Таблица 2.7	Обновленные коэффициенты выбросов для работающих на бензине транспортных средств США	2.50
Таблица 2.8	Критерии для определения международного или внутреннего морского транспорта	2.57
Таблица 2.9	Различие между внутренними и международными полетами	2.65
Таблица 2.10	Использование топлива и средняя секторальная дальность полета для репрезентативных видов воздушных судов	2.70
Таблица 2.11	Соответствие между репрезентативными воздушными судами и другими видами воздушных судов ..	2.72
Таблица 2.12	Показатели потребления топлива для военных воздушных судов	2.74
Таблица 2.13	Среднегодовое потребление топлива на час полета для военных воздушных судов Соединенных Штатов Америки, занятых в учебно-тренировочных операциях в мирное время	2.74
Таблица 2.14	Вероятные неопределенности коэффициентов выбросов метана из угольных шахт	2.83
Таблица 2.15	Основные категории и подкатегории в нефтяной и газовой промышленности	2.89
Таблица 2.16	Уточненные коэффициенты выбросов в рамках уровня 1 для летучих выбросов при работе с нефтью и газом на основе данных из Северной Америки	2.92
Таблица 2.17	Типичные потребности в данных о деятельности для каждого подхода к оценке летучих выбросов при работе с нефтью и газом по типам категорий первичных источников	2.97
Таблица 2.18	Классификация потерь газа как низких, средних или высоких на выбранных видах технических средств для природного газа	2.99

2 ЭНЕРГЕТИКА

2.1 ВЫБРОСЫ CO₂, ПРИ СТАЦИОНАРНОМ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА

2.1.1 Методологические вопросы

Выбросы двуокси углерода (CO₂) при стационарном сжигании топлива, являются результатом высвобождения углерода из топлива в ходе его сгорания. Выбросы CO₂ зависят от содержания углерода в топливе. В процессе сжигания топлива большая часть углерода выбрасывается непосредственно в виде CO₂. Однако некоторая часть углерода высвобождается в виде окиси углерода (CO), метана (CH₄) или летучих неметановых органических соединений (ЛНОС) – все из которых окисляются в атмосфере до CO₂ в течение периода от нескольких дней до приблизительно 12 лет. В *Пересмотренных руководящих принципах МГЭИК национальных инвентаризаций кадастров парниковых газов 1996 г. (Руководящие принципы МГЭИК)* весь высвободившийся углерод рассматривается в качестве выбросов CO₂. Другие содержащие углерод газы также оцениваются, и отчеты о них составляются отдельно. Причины такого преднамеренного двойного счета разъясняются в разделе "Обзор" *Руководящих принципов МГЭИК*. Не окислившийся углерод, существующий в виде твердых частиц, сажи или золы, исключается из общих показателей выбросов парниковых газов.

2.1.1.1 ВЫБОР МЕТОДА

В главе 1 - Энергетика, *Руководящих принципов МГЭИК* предусмотрены три метода, а именно: два подхода уровня 1 ("Эталонный подход" и "Секторальный подход") и подход уровня 2/уровня 3 (подробный, основанный на технологии метод, называемый также "восходящим" подходом).

В рамках эталонного подхода выбросы CO₂, связанные со сжиганием топлива, оцениваются в несколько этапов, а именно:

- оценка потока ископаемого топлива в конкретную страну (видимое потребление);
- преобразование в единицы углерода;
- вычитание количества углерода, содержащегося в долго существующих материалах, произведенных из углеродного топлива;
- умножение на коэффициент окисления с целью вычета небольшого количества углерода, который не окислился;
- преобразование в CO₂ и суммирование по всем видам топлива.

В том, что касается секторального подхода уровня 1, общее количество CO₂ суммируется по всем видам топлива (за исключением биомассы) и по всем секторам. При использовании подробного, основанного на технологии подхода уровней 2 и 3 общее количество CO₂ суммируется по всем видам топлива и секторам и плюс к этому учитываются технологии сжигания топлива (например, стационарные и мобильные источники). Оба эти подхода обеспечивают более подробные оценки выбросов, однако, требуют при этом большего количества данных.

Выбор метода осуществляется каждой конкретной страной и определяется уровнем подробностей имеющихся данных по видам деятельности, как это проиллюстрировано на рисунке 2.1 - Схема принятия решений для выбора метода оценки выбросов CO₂ при стационарном сжигании топлива. Восходящий метод является, как правило, наиболее точным для тех стран, в которых имеются достаточно полные данные о потреблении энергии.¹ Соответственно, составляющим кадастры учреждениям, следует в максимально возможной степени использовать именно этот метод, если позволяет наличие данных.

¹ Если расхождение между видимым потреблением и сообщаемым в отчетах потреблением является небольшим, данные об употреблении энергии, по всей вероятности, являются достаточно полными.

Несмотря на то, что, как правило, рекомендуется использовать постоянный мониторинг, учитывая его высокую точность, нельзя считать его введение оправданным только для одного CO_2 , поскольку он требует сравнительно больших затрат и поскольку он не повышает точности измерений CO_2 . Тем не менее такой мониторинг может проводиться, когда мониторы установлены для измерений других загрязняющих веществ, таких как SO_2 или NO_x , и когда CO_2 контролируется в качестве разбавляющего газа в системе мониторинга.²

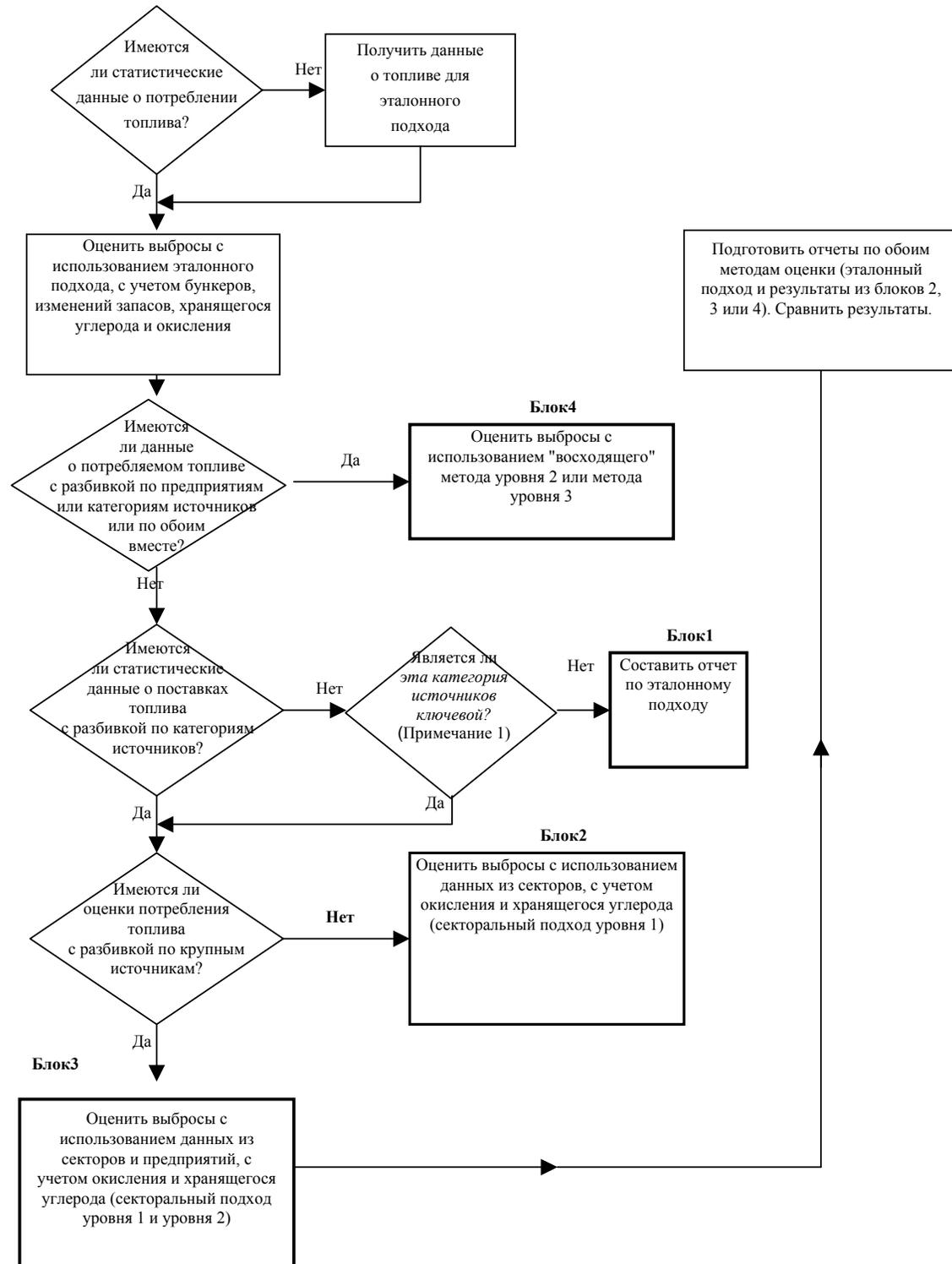
Эталонный подход обеспечивает лишь обобщенные оценки выбросов по видам топлива с проведением различия между первичными и вторичными видами топлива, в то время как в рамках секторального подхода эти выбросы распределяются по категориям источников. Обобщенный характер оценок в рамках эталонного подхода означает, что нельзя провести различия между выбросами от стационарного сжигания топлива и выбросами от мобильного сжигания топлива. Подобным же образом секторальный подход не всегда дает возможность провести различие между разными категориями источников выбросов внутри какого-либо вида экономической деятельности (например, между использованием газа и использованием нефти для отопления или между внедорожной техникой и другими мобильными механизмами в строительной промышленности).

Оценки выбросов, основанные на эталонном подходе, не являются точно такими же, как оценки, основанные на секторальном подходе. В рамках этих двух подходов выбросы измеряются в различающихся точках и при этом используются несколько различающиеся определения. Тем не менее, расхождения в оценках, полученных с помощью этих двух подходов, не являются значительными.

При этом, однако, в некоторых странах могут отмечаться крупные и систематические расхождения между оценками, полученными с использованием этих двух подходов. Это, как правило, указывает на систематическую недооценку или переоценку потребления энергии в рамках того или другого подхода. В случае возникновения таких расхождений *эффективная практика* будет заключаться в проведении консультации с национальными статистическими уполномоченными органами и в получении их рекомендаций относительно того, какой из методов дает более полное и точное указание на общее потребление каждого вида топлива, а затем в использовании именно этого метода.

² В случаях, когда постоянный мониторинг выбросов используется в отношении некоторых промышленных источников, трудно проводить различия между выбросами, связанными с сжиганием топлива, и выбросами, связанными с переработкой (например, выбросами из печей для цемента).

Рисунок 2.1 Схема принятия решений для выбора метода оценки выбросов CO₂ при стационарном сжигании топлива



Примечание 1: *Ключевая категория источников* - это такая категория, которая имеет приоритет в рамках системы национального кадастра, поскольку ее оценка оказывает значительное влияние на общий национальный кадастр прямых парниковых газов в исчислении абсолютного уровня выбросов, тенденции в выбросах или и того, и другого. (См. главу 7, Методологический выбор и пересчет, раздел 7.2 - Определение национальных ключевых категорий источников).

2.1.1.2 ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ И ЗНАЧЕНИЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ

Коэффициенты выбросов CO_2 (КВ) при сжигании углеродного топлива зависят от содержания углерода в конкретном виде топлива. Содержание углерода в топливе является химической характеристикой, присущей каждому конкретному виду топлива (т.е., доля или масса атомов углерода по отношению к общему количеству атомов или массы) и не зависит от процесса или условий сжигания топлива. Содержание энергии (т.е. значение теплотворной способности или значение нагревательной способности) разных видов топлива также является химической характеристикой каждого конкретного вида. Однако значения теплотворной способности варьируются более широко внутри типов топлива и между ними, поскольку они зависят от состава химических веществ в топливе. Значения низшей теплотворной способности (НТС) показывают количество тепла, высвобождающего при полном сгорании единицы объема или массы того или иного топлива, при предположении, что вода, образующаяся в ходе сжигания, сохраняется в виде водяного пара, и тепло этого пара не восстанавливается. Значения высшей теплотворной способности, в противоположность этому, оцениваются с учетом предположения, что этот водяной пар полностью конденсируется и соответствующая теплота восстанавливается. Данные по умолчанию, приведенные в *Руководящих принципах МГЭИК*, основаны на НТС.

Коэффициенты выбросов для CO_2 при сжигании ископаемых видов топлива выражаются в расчете на единицу энергии, поскольку содержание углерода в топливе, как правило, варьируется в меньшей степени, будучи выражено в расчете на единицу энергии, чем в расчете на единицу массы. Соответственно, значения НТС используются для преобразования данных потребления топлива, рассчитанных на единицу массы или единицу объема, в данные, рассчитанные на единицу энергии.

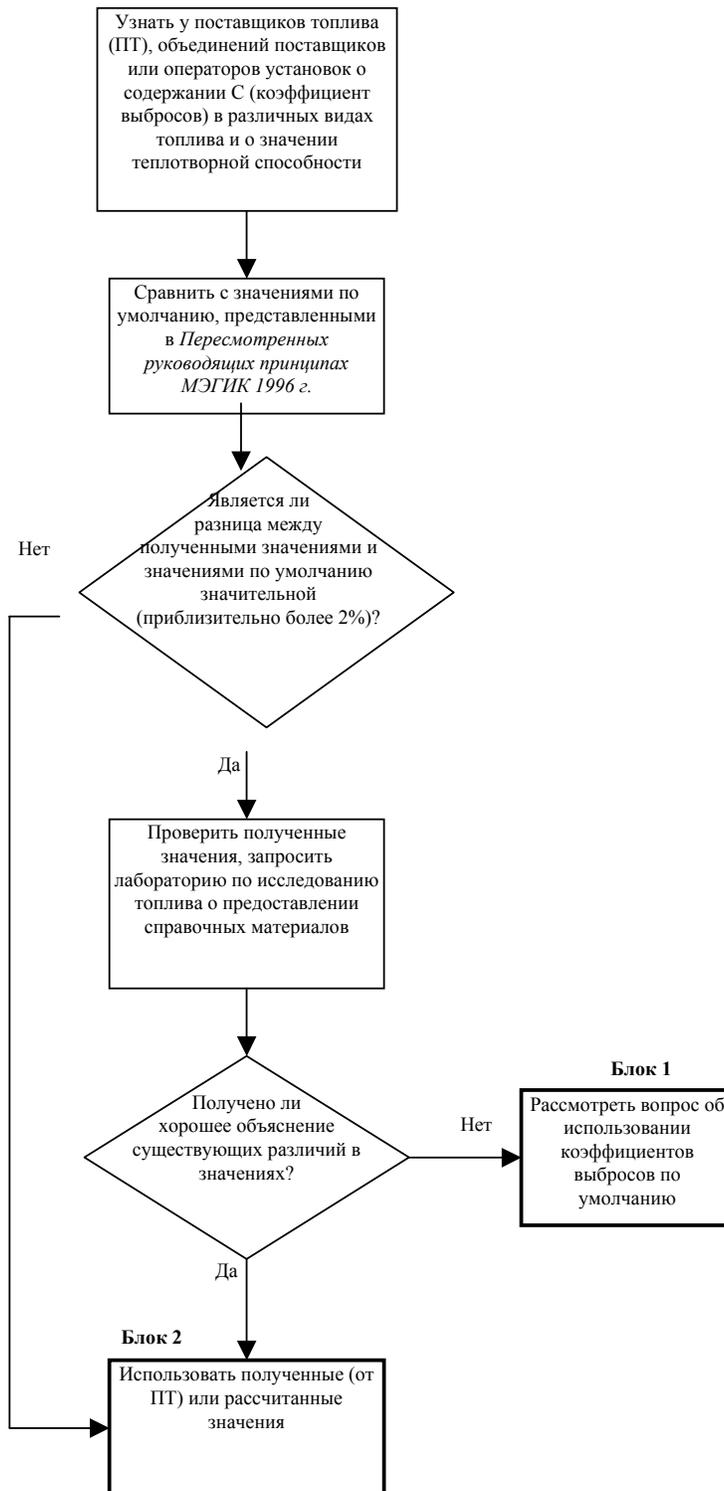
Показатели содержания углерода могут рассматриваться как потенциальные выбросы, или максимальное количество углерода, которое может быть в потенциале высвобождено в атмосферу, если весь углерод в топливе преобразуется в CO_2 . Поскольку процессы сжигания топлива не являются эффективными на 100%, некоторая часть содержащегося в топливе углерода не выбрасывается в атмосферу. Вместо этого часть углерода сохраняется в виде сажи, твердых частиц и золы. В связи с этим, используется показатель окисления, предназначенный для расчета доли потенциальных выбросов углерода, остающихся после сжигания топлива.

В том, что касается коммерческого топлива, находящегося в общем обращении, *эффективная практика* заключается в получении данных о содержании углерода в конкретных видах топлива и значений низшей теплотворной способности от поставщиков этого топлива, и затем в использовании, по мере возможности, местных значений. Если такие данные невозможно получить, можно использовать значения по умолчанию. На рисунке 2.2 - Схема принятия решений для выбора значений теплотворной способности и коэффициентов выбросов углерода - проиллюстрирован выбор коэффициентов выбросов.

Вероятно, более трудным окажется получение данных о содержании углерода и значений НТС для некоммерческих видов топлива таких, как коммунальные твердые отходы (КТО), а также для видов топлива, которые не продаются по содержанию тепловой энергии, таких как сырая нефть. В случае необходимости можно использовать имеющиеся значения по умолчанию. Значения для КТО могут быть получены контактными операторами установок по сжиганию отходов для получения тепла. Предполагаемые значения по умолчанию для НТС коммунальных твердых отходов варьируются между 9.5 и 10.5 ГДж/т (на основе данных Швеции и Дании). Данные по умолчанию о содержании углерода в отходах приведены в главе 6 – Отходы, *Руководящих принципов МГЭИК*. В том что касается сырой нефти, существует информация, связывающая содержание углерода с плотностью, и о содержании серы в сырой нефти (см. таблицу 2.2 - Типичные значения плотности в градусах API и содержания серы для различных потоков сырой нефти, и таблицу 2.3 - Средние значения плотности в градусах API и содержания серы в импортируемой сырой нефти для выборочных стран, перечисленных в приложении II Рамочной конвенции ООН об изменении климата). Информация о НТС различных видов угля в странах, не относящихся к ОЭСР, приведена в таблице 2.4 - Конкретные для стран значения низшей теплотворной способности в 1990 г. Значение низшей теплотворной способности по умолчанию для большинства других видов топлива приведены в Справочном наставлении в *Руководящих принципах МГЭИК* (таблица 1-3 - Значения низшей теплотворной способности для других видов топлива).

Как правило, коэффициенты окисления по умолчанию для газов и жидких топлив известны точно. В том, что касается угля, коэффициенты окисления зависят от условий его сжигания и могут варьироваться в пределах нескольких процентов. *Эффективная практика* заключается в обсуждении этих коэффициентов с местными потребителями угля и угольных продуктов. Тем не менее коэффициенты по умолчанию представлены также в *Руководящих принципах МЭГИК*.

Рисунок 2.2 Схема принятия решений для выбора значений теплотворной способности и коэффициентов выбросов углерода



2.1.1.3 ВЫБОР ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Данные о деятельности для всех уровней представляют собой данные о количестве и виде сожженного топлива. Эти данные часто имеются у национальных учреждений, занимающихся статистикой энергетики, которые собирают такие данные непосредственно у топливотребляющих предприятий или у специалистов, ответственных за оборудование для сжигания топлива. Эти данные можно также получить у поставщиков топлива, которые регистрируют количества поступившего топлива и индивидуальные особенности потребителей этого топлива, как правило, в виде кода экономической деятельности, или из совокупности названных источников. Прямой сбор данных о потреблении топлива может осуществляться путем проведения периодических обзоров деятельности выборки предприятий или, в случае крупных сжигающих установок, путем использования отчетов предприятий, составляемых либо для национальных учреждений, занимающихся статистикой энергетики, либо в рамках выполнения правил контроля за выбросами. Подача топлива хорошо определяется в случае использования газа, где происходит прямое снятие показаний с измерительных приборов на местах, а также для твердых и жидких видов топлива, которые распределяются для бытового использования и на небольших коммерческих потребительских рынках.

Эффективная практика заключается в использовании статистических данных о сжигании топлива, в случае их наличия, вместо статистических данных о поставках топлива.³ Учреждения, собирающие данные о выбросах от компаний в рамках правил экологической отчетности, могут в этом контексте запросить данные о сжигании топлива. Однако данные о сжигании топлива очень редко являются полными, поскольку нецелесообразно измерять потребление топлива или соответствующие выбросы в каждом бытовом или коммерческом источнике. Соответственно, в национальных кадастрах, в которых используют этот подход, содержится, как правило, совокупность данных о сжигании топлива для крупных источников и данных о поставках топлива для других источников. Учреждению, составляющему кадастры, необходимо при объединении данных из множества источников принять меры к тому, чтобы избежать как двойного учета, так и пропуска данных о выбросах.

В тех случаях, когда встает вопрос о конфиденциальности, часто достаточно провести непосредственное обсуждение с соответствующей компанией с тем, чтобы получить разрешение на использование их данных. В случаях, когда такое разрешение получить не удастся, обычно достаточным бывает провести обобщение данных о потреблении топлива или о выбросах с данными других компаний с тем, чтобы учесть конкретную компанию без указания ее выбросов.

Для эталонного подхода необходимо провести оценку количеств углерода, находящегося в продукции, если не проведено никаких подробных расчетов в разделе "Промышленные процессы". *Эффективная практика* заключается в получении показателей хранящегося углерода путем установления контактов с нефтехимической промышленностью, использующей запасы топлива. В *Руководящих принципах МГЭИК* приведен перечень видов топлива/продукции, на которые приходится основная часть хранящегося углерода, с указанием показателей хранящегося углерода по умолчанию. Этот перечень следует использовать в случае отсутствия более подробной информации по конкретной стране. В тех случаях, когда имеются данные о других видах топлива/продукции, настоятельно рекомендуется проводить оценку хранящегося углерода.⁴ Показатель по умолчанию для хранящегося углерода в области смазочных материалов может быть завышен, поскольку отходы смазочных материалов часто сжигаются для получения энергии. *Эффективная практика* заключается в установлении контактов с лицами, ответственными за рекуперацию использованных масел с тем, чтобы определить масштабы, в которых использованные масла сжигаются в конкретной стране.

³ Количества твердых и жидких видов топлива, поставленных на предприятия, будут, как правило, отличаться от количеств сожженного топлива на величины, соответствующие топливу, добавленному к запасам или взятому из запасов конкретного предприятия. Показатели запасов, отражаемые в национальных топливных балансах, могут не учитывать запасы, находящиеся у конечных потребителей, или могут включать лишь запасы, относящиеся к какой-либо конкретной категории источников (например, производители электроэнергии). Показатели поставок топлива могут также включать количества топлива, используемые для мобильных источников или в качестве запасов сырья.

⁴ Институт Фраунгофера в Германии проводит исследование потоков углерода в нефтехимической промышленности в ряде стран. Ожидается, что эта работа позволит получить более совершенные оценки долей топлива, используемого в нефтехимической промышленности, в произведенных продуктах. Данное исследование должно быть завершено к середине 2000 г.

При применении эталонного подхода следует использовать статистические данные о поставках топлива⁵, а также возможен выбор источника для данных об импорте и экспорте. Могут использоваться официальные таможенные цифровые данные или промышленные цифровые данные. Специалисты, ответственные за сбор национальных данных об энергетике, делают свой выбор на основе своей оценки качества данных при подготовке национальных топливных балансов. Этот выбор может быть разным для разных видов топлива. Таким образом, *эффективная практика* при выборе между статистическими данными о запасах энергии и поставками энергии заключается в проведении консультаций с национальным учреждением, занимающимся статистикой энергетики, с целью определения того, подходят ли критерии, использованные данным учреждением при выборе основы для статистических данных об импорте и экспорте каждого вида топлива, для применения при составлении кадастров.

В тех случаях, когда данные о деятельности не являются количественными величинами сожженного топлива, а, вместо этого, - данными о поставках на предприятия или об основных подкатегориях, существует риск двойного учета выбросов в разделах "Промышленные процессы", "Растворители" или "Отходы". Выявить наличие такого двойного учета не всегда легко. Виды топлива, поставленные и использованные в определенных процессах, могут привести к образованию побочных продуктов, которые используются в качестве топлива в других местах на конкретном предприятии или продаются в качестве топлива третьим сторонам (например, газ доменных печей, образующийся при сжигании кокса и других содержащих углерод видов топлива в доменных печах). *Эффективная практика* заключается в координации проведения оценок между категориями стационарных источников CO₂ и соответствующими промышленными категориями в целях избежания двойного учета или, наоборот, пропуска данных. В приложении 2.1А.1 перечислены категории и подкатегории, в которых содержатся отчеты об углероде в ископаемых видах топлива, и при работе с которыми может происходить, в принципе, двойной учет углерода, содержащегося в ископаемых видах топлива.

В рамках некоторых категорий источников (например, сжигание топлива в сельскохозяйственном секторе) могут возникать некоторые трудности при разделении топлива, использованного в стационарном оборудовании, и топлива, использованного в передвижающихся машинах. Учитывая различие в показателях выбросов для иных чем CO₂ газов этих двух источников, *эффективная практика* заключается во введении величин использования энергии для каждого из этих источников путем использования косвенных данных (например, о количестве насосов, среднем потреблении, потребности в насосной подаче воды). Могут быть использованы также и экспертные оценки и информация из других стран.

2.1.1.4 Полнота

Полная оценка выбросов от сжигания топлива должна включать показатели выбросов от всех видов топлива и всех категорий источников, определенных в *Руководящих принципах МГЭИК*. Надежная и точная оценка выбросов CO₂ по "восходящему" принципу является важной, поскольку она повышает доверие к лежащим в основе данным о деятельности. Эти же данные, в свою очередь, являются важной основой для расчета выбросов CH₄ и N₂O из стационарных источников.

Для того чтобы не возникали ошибки в выборке, необходимо учитывать все виды топлива, поставленные производителями топлива. Неправильная классификация предприятий и использование оптовых торговцев для поставок топлива небольшим коммерческим потребителям и для бытового использования увеличивают вероятность возникновения систематических ошибок при распределении статистических данных о поставках топлива. В тех случаях, когда существуют данные исследования выборки, которые обеспечивают цифровые значения потребления топлива в конкретных экономических секторах, эти цифровые значения могут быть сопоставлены с соответствующими данными о поставках топлива. Любые систематические расхождения необходимо выявлять, а затем соответственно должна проводиться корректировка в соответствии с распределением данных о поставках топлива.

Кроме того, может наблюдаться систематическая заниженная отчетность о твердых и жидких видах топлива в случае, если конечные потребители напрямую импортируют топливо. Прямой импорт включается в таможенные данные и, соответственно, статистические данные о поставках топлива, однако, он не включается в статистические данные о поставках топлива, предоставляемые национальными поставщиками. Если прямой импорт потребителями является значительным, статистические расхождения между запасами и поставками укажут на соответствующую величину. И

⁵ Сюда входят национальное производство первичных видов топлива, а также изменения в импорте, в экспорте и в запасах всех видов топлива. Нефтяные продукты, используемые в качестве международного бункерного топлива, рассматриваются как экспорт и исключаются из "поставок топлива".

вновь, сопоставление с результатами обзора потребления позволит определить, какие основные категории источников связаны с прямым импортом топлива.

Полученный опыт показывает, что в существующих кадастрах недостаточно охвачены следующие виды деятельности и, соответственно, следует специально проверять их наличие:

- изменение в запасах производителя ископаемых видов топлива;
- сжигание отходов для цели получения энергии. О сжигании отходов следует сообщать в категории источников "Отходы", о сжигании отходов для получения энергии следует сообщать в категории источников "Энергетика";
- сжигание собственного топлива энергетическими предприятиями;
- преобразование нефтехимических запасов в нефтехимические продукты (хранение углерода);
- сжигание топлива на международном воздушном и морском транспорте (необходимо для эталонного подхода). Более подробные руководящие указания по этому вопросу представлены ниже в настоящей главе в разделах 2.4.1.3 и 2.5.1.3.

Отчетность о выбросах в результате использования кокса в доменных печах требует внимательного отношения. Первичный (или передельный) чугун обычно производится путем восстановления оксидов железа в железных рудах в доменной печи с использованием углерода, находящегося в коксе (иногда в других восстановительных агентах) в качестве как топлива, так и восстановителя. Поскольку первичная цель окисления кокса заключается в производстве передельного чугуна, данные о выбросах следует рассматривать как данные, относящиеся к промышленному процессу, в случае, если проводится подробный расчет промышленных выбросов. Важно не допустить двойного учета углерода от потребления кокса или других видов топлива. Так, если эти выбросы включены в раздел "Промышленные процессы", они не должны включаться в раздел "Энергетика". Однако в некоторых странах промышленные выбросы не учитываются подробным образом. В этих случаях эти выбросы следует включать в раздел "Энергетика". В любом случае количество углерода, которое сохраняется в конечном продукте, должно вычитаться из величины действительных выбросов.

2.1.1.5 ФОРМИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

Эффективная практика заключается в подготовке кадастров с использованием метода, выбранного на рисунке 2.1 - Схема принятия решений для выбора метода оценки выбросов CO₂ при стационарном сжигании топлива - за все годы в конкретном временном ряду. Если это вызывает трудности вследствие изменения методов или данных в ходе времени, следует подготовить оценочное значение для пропущенных данных во временном ряду на основе обратной экстраполяции современных данных. В случае перехода от эталонного подхода к подходу более высокого уровня ответственным за кадастр учреждениям следует определить четкую взаимосвязь между соответствующими подходами и применить ее к предыдущим годам в случае отсутствия нужных данных. Инструкции о различных подходах, которые могут быть использованы в таком случае, приведены в главе 7 - Методологический выбор и пересчет, раздел 7.3.2.2 - Альтернативные методы пересчета.

2.1.1.6 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

ДАННЫЕ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Информация, содержащаяся в настоящем разделе, может быть использована в сочетании с методами, описанными в главе 6 – Количественная оценка неопределенностей на практике - с целью оценки общих неопределенностей в национальном кадастре. В главе 6 разъясняется, как следует использовать эмпирические данные и заключения экспертов для получения неопределенности для конкретной страны.

Точность при определении оценочных значений выбросов с использованием секторального подхода практически полностью определяется наличием статистических данных о поставках или сжигании топлива для категорий основного источника. Главная неопределенность возникает в связи со:

- степенью достаточности статистического охвата всех категорий источников;
- степенью достаточности охвата всех видов топлива (как коммерческих, так и некоммерческих).

Статистические данные о сожженном топливе в крупных источниках, полученные благодаря прямым измерениям или обязательной отчетности, по всей вероятности будут находиться в пределах 3% от

центрального оценочного значения.⁶ В том, что касается интенсивно потребляющих энергию отраслей промышленности, более точными, по всей вероятности, являются данные о сжигании топлива. *Эффективная практика* заключается в оценке неопределенностей в данных о сжигании топлива для основных подкатегорий при консультации с планировщиками исследований выборок, поскольку неопределенности зависят от качества проекта исследования и от размера используемой выборки.

В дополнение к наличию любого систематического отклонения в данных о деятельности, как результата неполного охвата потребления топлива, данные о деятельности подвержены также случайным ошибкам в ходе сбора данных, которые варьируются от одного года к другому. Можно ожидать, что в странах с хорошими системами сбора данных, включающими контроль за качеством данных, случайная ошибка в общем зарегистрированном значении использования энергии будет составлять примерно 2-3% от годового значения. Этот диапазон отражает подразумеваемые границы доверительного интервала общего спроса на энергию, представленные в моделях с использованием исторических данных об энергетике и связывающих спрос на энергию с экономическими факторами. Выраженные в процентах ошибки для отдельных видов энергопотребляющих видов деятельности могут быть значительно больше.

Общая неопределенность в данных о деятельности – это совокупность как систематических, так и случайных ошибок. В наиболее развитых странах подготавливаются балансы запасов и поставок топлива, и это обеспечивает проверку на систематические ошибки. При таких обстоятельствах общие систематические ошибки, по всей вероятности, являются небольшими. Эксперты считают, что неопределенность, возникающая в результате двух видов ошибок, находится, вероятно, в диапазоне $\pm 5\%$. В странах с менее развитыми системами данных об энергетике неопределенность может быть значительно больше, вероятно, в диапазоне примерно $\pm 10\%$. Наличие неофициальных видов деятельности может увеличить неопределенность в некоторых секторах в некоторых странах даже до величины в 50 %. Более подробные оценки неопределенности см. в таблице 2.6 - Уровень неопределенности, ассоциирующийся с данными о деятельности по стационарному сжиганию топлива.

КОЭФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ

Неопределенность, связанная с КВ и НТС, может возникать из-за двух основных элементов, а именно: точности, с которой измерены соответствующие значения, и изменчивости в источнике поставок топлива и качества выборки имеющихся запасов. Существует несколько механизмов для выявления систематических ошибок при измерении этих свойств. Соответственно, возникающие ошибки могут рассматриваться в основном как случайные. Для коммерческих видов топлива неопределенность, по всей вероятности, составляет менее 5%. Для некоммерческих видов топлива неопределенность является более высокой и возникает в основном из-за изменчивости состава топлива.

В том, что касается коэффициентов хранящегося углерода или коэффициентов окисления угля, диапазонов неопределенности по умолчанию для них не существует. Однако очевидно, что для точных оценок хранящегося углерода чрезвычайно важно проведение консультаций с потребителями, использующими виды топлива в качестве сырья, или об их не относящихся к топливу характеристиках. Аналогичным образом крупные потребители угля могут предоставить информацию о полноте сгорания топлива в тех видах оборудования, которое они используют.

2.1.2 Отчетность и документация

Эффективная практика заключается в документировании и архивации всей информации, необходимой для выработки оценок для национального кадастра выбросов, как это изложено в разделе 8.10.1 главы 8 - Обеспечение качества и контроль качества.

Нецелесообразно включать всю документацию в национальный кадастр. Тем не менее, подготовленный кадастр должен включать краткое описание использованных методов и ссылки на источники данных с тем, чтобы сообщаемые оценки выбросов были прозрачными, и можно было бы проследить за всеми этапами их расчетов.

Ниже перечислены некоторые примеры конкретной документации и отчетности, которые относятся к этой категории источников:

- источники использованных данных об энергетике и замечания о полноте комплекта данных;

⁶ Процентные значения, указанные в настоящем разделе, представляют собой результат неофициального опроса группы экспертов с целью приближения к 95% доверительному интервалу вокруг центрального оценочного значения.

- источники значений теплотворной способности и дата, в которую они были в последний раз пересмотрены;
- источники коэффициентов выбросов и коэффициентов окисления, дата последнего пересмотра и любое подтверждение точности. Если было проведена корректировка запасов углерода, соответствующая документация должна содержать указания на источники этого коэффициента и на то, каким образом были получены цифровые значения поставок топлива.

2.1.3 Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра

Эффективная практика заключается в проведении проверок контроля качества, как это описано в главе 8 - Обеспечение качества и контроль качества, таблица 8.1 - Уровень 1: Общие процедуры КК на уровне кадастра - а также в осуществлении экспертного анализа оценок выбросов. Могут также проводиться дополнительные проверки контроля качества, как это описано в процедурах уровня 2 в главе 8, а также процедуры обеспечения качества, особенно в случае, если для определения выбросов из этой категории источников используются методы более высокого уровня. Учреждениям, составляющим кадастр, настоятельно рекомендуется использовать ОК/КК более высокого уровня для *ключевых категорий источников*, как это определено в главе 7 - Методологический выбор и пересчет.

В дополнение к руководящим указаниям, изложенным в главе 8, ниже в общих чертах излагаются конкретные процедуры, имеющие отношение к этой категории источников.

Сравнение оценок выбросов, полученных с использованием различных подходов

Составляющему кадастр учреждению следует проводить сравнение оценок выбросов CO₂ от сжигания топлива, полученных с использованием секторального подхода уровня 1 и уровня 2, со значениями, полученными с использованием эталонного подхода, и затем обращать внимание на любые значительные расхождения. В ходе такого сравнительного анализа выбросы от топлива, иные чем выбросы при его сжигании, которые учитываются в других разделах кадастра парниковых газов, следует вычитать из величин, полученных при эталонном подходе (см. приложение 2.1A.1).

Проверка данных о деятельности

- Составляющему кадастр учреждению следует составлять национальные энергетические балансы, выраженные в единицах массы, а также балансы массы преобразующих топливо предприятий. Временные ряды статистических расхождений следует проверять на наличие систематических эффектов (на которые указывают расхождения, постоянно имеющие один и тот же знак), а затем, по мере возможности, устранять эти эффекты. Эта задача должна выполняться национальным учреждением, ответственным за статистику энергетики, или при сотрудничестве с этим учреждением.
- Составляющему кадастр учреждению следует также составлять национальные энергетические балансы, выраженные в единицах энергии, и энергетические балансы преобразующих топливо предприятий. Следует проверять временные ряды статистических расхождений, а значения теплотворной способности следует подвергать перекрестной проверке со значениями МЭА (см. рисунок 2.2 - Схема принятия решений для выборочных значений теплотворной способности и коэффициентов выбросов углерода). Такие действия будут иметь значения только в случае, если для конкретного вида топлива (например, угля) применяются различные значения теплотворной способности в различных подразделах баланса (таких как производство, импорт, коксовые печи и бытовое использование). Статистические расхождения, которые отличаются в значительной степени по величине или знаку от соответствующих значений массы, являются свидетельством неправильных значений теплотворной способности.
- Составляющему кадастр учреждению следует подтверждать, что общие поставки углерода в рамках эталонного подхода были откорректированы в соответствии с углеродом в ископаемом топливе из импортированных или экспортированных нетопливных материалов в тех странах, где это, согласно ожиданиям, будет происходить в значительных масштабах.
- Статистические данные об энергетике следует сравнивать с данными, направляемыми в международные организации, с целью выявления несоответствий.
- На крупных, сжигающих топливо предприятиях может осуществляться регулярный сбор статистических данных о выбросах и сжигании топлива для целей соблюдения законодательства о

загрязнениях. Составляющее кадастр учреждение может в целях обеспечения репрезентативности использовать, по мере возможности, эти собранные на уровне предприятий данные для перекрестной проверки национальных статистических данных об энергетике.

Проверка коэффициентов выбросов

- Составляющему кадастр учреждению следует составлять национальные энергетические балансы, выраженные в единицах углерода, и балансы углерода преобразующих топливо предприятий. Следует проводить проверки временных рядов статистических расхождений. Статистические расхождения, отличающиеся в значительной степени по величине или знаку от соответствующих значений массы, являются свидетельством неправильного указания содержания углерода.
- Системы мониторинга на крупных установках по сжиганию топлива могут быть использованы для проверки коэффициентов выбросов и окисления, которые используются на конкретном предприятии.

Оценка прямых измерений

- Составляющему кадастр учреждению следует оценивать контроль качества, связанный с измерениями потребления топлива на уровне конкретной установки, которые используются для расчета конкретных для данного места коэффициентов выбросов и окисления. В случае если будет установлено, что контроль качества данных измерений и анализа, используемых для расчета соответствующего коэффициента, является недостаточным, продолжение использования данного коэффициента может быть поставлено под вопрос.

Приложение 2.1А.1 Отчетность о выбросах содержащих ископаемый углерод молекул, в соответствии с категориями источников *Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 г.*

В приведенной ниже таблице показано, в каких случаях ископаемый углерод учитывается и может использоваться для обнаружения и устранения двойного учета, как это представлено в разделе 2.1.1.3. Эта таблица может также помочь объяснить те или иные расхождения между результатами расчетов в рамках эталонного подхода и секторального подхода.

Таблица 2.1	
Отчетность о выбросах молекул, содержащих ископаемый углерод, в соответствии с категориями источников⁷ <i>Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 г.</i>	
От ископаемого углерода в виде топлива	От ископаемого углерода в других видах
1А Сжигание топлива	
Весь ископаемый углерод для целей сжигания топлива	
1В Выбросы летучих газов	
Утечки и улетучивание газов от потоков ископаемого углерода, начиная с момента добычи и до конечного окисления	
2 Промышленные процессы	
Аммиак	Цемент
Карбид кремния	Производство извести
Карбид кальция	Использование известняка
Производство кальцинированной соды, процесс Солвея (выбросы при обжиге)	Производство кальцинированной соды (естественный процесс)
Чугун/сталь и ферросплавы	Использование кальцинированной соды
Алюминий	
Другие металлы (см. <i>Руководящие принципы МГЭИК</i> , Справочное наставление, таблицу 2-21 - Процессы производства некоторых металлов)	
Производство и использование галоидуглеродных соединений	
Органическое химическое производство	
Производство и использование битума	
Адипиновая кислота	
3 Растворители	
6 Отходы	
Недолговечные отходы, включая использованные масла, использованные растворители и пластмассы	
Долговечные отходы, включая пластмассы, с учетом повышения тепла, а также сжигание отходов и их разложение в мусорных свалках (<i>продукты, произведенные до учитываемого в кадастре года</i>)	

⁷ Цифры перед категориями источников соответствуют системе нумерации Общего формата отчетности Инструкций по отчетности *Пересмотренных руководящих принципов МГЭИК 1996 г.*

Приложение 2.1А.2 Метод оценки содержания углерода, основанный на значениях плотности в градусах Американского института нефти (API)⁸ и значениях содержания серы

Приведенная ниже формула основана на анализах 182 образцов сырой нефти и может использоваться для оценки содержания углерода в сырой нефти. (Источник: USDOE/EIA. URL: <http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/gg98rpt/appendixb.html>)

УРАВНЕНИЕ 2.1

$$\text{Содержание углерода} = 76.99 + (10.19 \cdot \text{SG}) - (0.76 \cdot \text{Содержание серы}),$$

где:

SG означает конкретное значение плотности нефти,

Содержание углерода и содержание серы измеряются в процентах по весу.

Конкретное значение плотности может быть рассчитано на основе значения плотности Американского института нефти с использованием следующего уравнения:

УРАВНЕНИЕ 2.2

$$\text{SG} = 141.5 / (\text{API} + 131.5)$$

Выведенные значения содержания углерода рассчитываются на основе конкретных значений плотности и значений API, указанных в первых двух колонках с цифрами в приведенной ниже таблице, с использованием приведенной выше формулы. Следует иметь в виду, что выведенные значения могут отличаться от измеренных значений.

⁸ API: Независимая шкала, обозначающая удельные веса нефтепродуктов или отношение весов равных объемов нефти и чистой воды; это стандартная шкала удельного веса, применяемая в нефтяной промышленности. Поскольку объем зависит от температуры и давления, эти параметры должны быть указаны. В Соединенных Штатах Америки они, как правило, равны 60 градусам Фаренгейта (16° C) и давлению в одну атмосферу (101.3 кПа). Шкала плотности нефтепродуктов API, единицами которой являются градусы API, не изменяется по линейной зависимости от удельного веса или связанных с ним свойств (например, вязкости); высокие значения удельного веса дают низкие значения плотности в градусах API при использовании следующего отношения:

$$\text{градусы API} = (141.5 / \text{удельный вес при } 60 \text{ градусах Фаренгейта}) - 131.5$$

Вода с удельным весом, равным 1, имеет плотность API, равную 10 градусам. Шкала API обладает тем преимуществом, что позволяет проводить линейную калибровку гидрометров, которые измеряют удельный вес. Шкала Бомэ, которая была первоначально разработана Антуаном Бомэ для этой цели, была признана ошибочной, и в 1921 г. она была заменена шкалой API. Шкала Бомэ, все еще используемая в некоторых частях Европы, определяется следующим отношением:

$$\text{градусы Бомэ} = (140 / \text{удельный вес при } 60 \text{ градусах Фаренгейта}) - 130.$$

Источник: Адаптированная выдержка из Британской энциклопедии.

ТАБЛИЦА 2.2							
Типичные значения плотности в градусах API и содержания серы для различных потоков сырой нефти							
	Категория сырой нефти	Типичные значения плотности в градусах API		Типичные значения содержания серы (% по весу)		Выведенные значения содержания углерода (% по весу)	
		среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение
Ближний Восток							
Абу Даби	Murban	39,8		0,8		84,8	
	Umm Shaif	37,5		1,4		84,5	
	Upper Zakum	34		1,8		84,3	
	Lower Zakum	40		1,1		84,6	
	Other Abu Dhabi	46,7		0,8		84,5	
Дубай	Dubai	31	32	1,9		84,4	84,4
Шарья		62,5		0,1		84,3	
Иран	Iranian Light	34		1,4		84,6	
	Iranian Heavy	31		1,6		84,6	
	Other Iran	32,6		2,1		84,2	
Ирак	Basrah Light	34		2,1		84,1	
	Kirkuk	36		2		84,1	
	Other Iraq	36,1		2		84,1	
Кувейт	Kuwait Blend	30	31	2,5		84,0	84,0
Нейтральная зона	Offshore (Khafji/Hout)	28	33	1,9	2,9	83,6	84,6
	Onshore	23	25	3,3	3,9	83,2	83,8
Оман	Oman	34		0,8		85,1	
Катар	Qatar Marine	36		1,5		84,5	
	Qatar Land	41		1,2		84,4	
Саудовская Аравия	Arab Light	33	34	1,7		84,4	84,5
	Arab Medium	30	31,5	2,3		84,1	84,2
	Arab Heavy	27	28	2,8		83,9	84,0
	Berri (Extra Light)	37	38	1,1	1,2	84,6	84,7
	Other Saudi Arabia	52,3		0,7		84,3	
Сирия	Syria Light	36		0,6		85,1	
	Souedie	24		3,9		83,3	
Йемен	Marib Light	40		0,1		85,3	
	Masila Blend	30	31	0,6		85,4	85,5
	Other Yemen	41		0,4		85,0	

ТАБЛИЦА 2.2 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)							
ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В ГРАДУСАХ API И СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОТОКОВ СЫРОЙ НЕФТИ							
	Категория сырой нефти	Типичные значения плотности в градусах API		Типичные значения содержания серы (% по весу)		Выведенные значения содержания углерода (% по весу)	
		среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение
Другие страны Ближнего Востока		31,7		2,1		84,2	
Африка							
Алжир	Saharan Blend	44		0,1		85,1	
	Other Algeria	45,1		0,1		85,1	
Камерун		32		0,15		85,7	
Конго		37,4		0,1		85,5	
Египет	Medium/Light (30-40°)	31,1		1,9		84,4	
	Heavy (<30° API)	27,9		2,1		84,4	
Габон	Rabi/Rabi Kounga	34		0,1		85,6	
	Other Gabon	32,1		0,6		85,3	
Ливия	Light (>40° API)	41,7		0,2		85,2	
	Medium (30-40° API)	37,2		0,3		85,3	
	Heavy (<30° API)	26,2		1,7		84,8	
Нигерия	Medium (<33° API)	29,6		0,2		85,8	
	Light (33-45° API)	36,3		0,2		85,4	
	Condensate (>45° API)	46,1		0,1		85,0	
Тунис		36,1		0,6		85,1	
Заир		31		0,2		85,7	
Другие страны Африки		29,7		0,2		85,8	
Азия							
Бруней	Seria Light	36		0,1		85,5	
	Champion	25		0,1		86,1	
Китай	Daqing (Taching)	33		0,1		85,7	
	Shengli	24		1		85,5	
	Other China	32		0,2		85,7	
Индонезия	Minas	34		0,1		85,6	
	Cinta	33		0,1		85,7	
	Handil	33		0,1		85,7	
	Duri	20		0,2		86,4	
	Arun Condensate	54		0,02		84,7	
	Other Indonesia	38		0,1		85,4	
Малайзия	Tapis	44		0,1		85,1	
	Labuan	33		0,1		85,7	
	Other Malaysia	38,9		0,1		85,4	

ТАБЛИЦА 2.2 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)							
ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В ГРАДУСАХ API И СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОТОКОВ СЫРОЙ НЕФТИ							
	Категория сырой нефти	Типичные значения плотности в градусах API		Типичные значения содержания серы (% по весу)		Выведенные значения содержания углерода (% по весу)	
		среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение
Другие страны Азии		52,6		0,04		84,8	
Австралия	Gippsland	45		0,1		85,1	
	Other Australia	41,1		0,1		85,3	
Папуа-Новая Гвинея		44,3		0,04		85,2	
Россия	Urals	31	32,5	1,2	1,4	84,7	85,0
	Other Russia	33,3		1,2		84,8	
Азербайджан		47,7		0,01		85,0	
Казахстан		46,5		0,5		84,7	
Украина		40,1		0,9		84,7	
Другие страны бывшего СССР		44,6		0,2		85,0	
Европа							
Дания		33	34,5	0,3		85,4	85,5
Норвегия	Statfjord	37,5	38	0,28		85,3	85,3
	Gullfaks	29,3	29,8	0,44		85,6	85,6
	Oseberg	34		0,3		85,5	
	Ekofisk	43,4		0,14		85,1	
	Other Norway	32,3		0,3		85,6	
Соединенное Королевство	Brent Blend	37	38	0,4		85,2	85,2
	Forties	39	40	0,34		85,1	85,2
	Flotta	34,7		1		84,9	
	Other UK	31,8		0,5		85,4	
Другие страны Европы		35,9		1,3		84,6	
Северная Америка							
Канада	Light Sweet (>30° API)	36,6		0,2		85,4	
	Heavy (<30° API)	23,4		данные отсутствуют			
Соединенные Штаты Америки	Alaska	30,2		1,1		85,1	
	Other United States	39,5		0,2		85,3	

ТАБЛИЦА 2.2 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)							
ТИПИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В ГРАДУСАХ API И СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОТОКОВ СЫРОЙ НЕФТИ							
	Категория сырой нефти	Типичные значения плотности в градусах API		Типичные значения содержания серы (% по весу)		Выведенные значения содержания углерода (% по весу)	
		среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение	среднее или нижнее значение	верхнее значение
Латинская Америка							
Бразилия		20,7		0,5		86,1	
Колумбия	Cano Limon	30		0,5		85,5	
	Other Colombia	35,8		данные отсутствуют			
Эквадор	Oriente	28	29	0,9	1,0	85,2	85,3
	Other Ecuador	данные отсутствуют		данные отсутствуют			
Мексика	Maya	22,2		3,3		83,9	
	Isthmus	34,8		1,5		84,5	
	Olmecca	39,8		0,8		84,8	
Перу		20,2		1,3		85,5	
Венесуэла	Light (>30° API)	32,6		1,1		84,9	
	Medium (22-30° API)	27,7		1,6		84,8	
	Heavy (17-22° API)	19,5		2,5		84,6	
	Extra Heavy (<17° API)	14,5		2,8		84,7	
Источник данных о плотности в градусах API и о содержании серы: Международное энергетическое агентство.							

ТАБЛИЦА 2.3			
СРЕДНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ В ГРАДУСАХ API И СОДЕРЖАНИЯ СЕРЫ В ИМПОРТИРУЕМОЙ СЫРОЙ НЕФТИ В ВЫБОРОЧНЫЕ СТРАНЫ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ В ПРИЛОЖЕНИИ II РАМОЧНОЙ КОНВЕНЦИИ ООН ОБ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА			
	Среднее значение плотности в градусах API	Среднее значение содержания серы (% по весу)	Выведенные значения содержания углерода (% по весу)
Австралия	39,9	0,34	85,1
Австрия	37,4	0,84	84,9
Бельгия	32,8	1,25	84,8
Канада	32,4	0,90	85,1
Дания	40,9	0,22	85,2
Финляндия	35,8	0,54	85,2
Франция	35,8	1,01	84,8
Германия	36,5	0,76	85,0
Греция	33,9	1,65	84,5
Ирландия	36,9	0,25	85,4
Италия	34,1	1,15	84,8
Япония	34,8	1,51	84,5
Нидерланды	33,3	1,45	84,6
Новая Зеландия	34,4	1,01	84,9
Норвегия	33,3	0,39	85,4
Португалия	33,2	1,39	84,7
Испания	31,5	1,36	84,8
Швеция	34,5	0,76	85,1
Швейцария	39,4	0,46	85,1
Турция	34,2	1,48	84,6
Соединенное Королевство	35,9	0,64	85,1
Соединенные Штаты Америки	30,3	данные отсутствуют	

Средние значения плотности в градусах API и содержания серы были рассчитаны на основе данных об импорте в указанные выше страны в 1998 г. Соответствующие значения будут изменяться в ходе времени вследствие изменений в импортируемых потоках сырой нефти. В расчет следует принимать также любые объемы отечественной сырой нефти, потребляемой внутри страны.

Источник данных о плотности в градусах API и о содержании серы: Международное энергетическое агентство.

Приложение 2.1А.3

Конкретные для стран значения низшей теплотворной способности в 1990 г.^а

Приведенная ниже таблица является обновленным вариантом таблицы, представленной в *Пересмотренных руководящих принципах МГЭИК 1996 г.* В ней приведена более подробная информация об угле. Некоторые значения были пересмотрены Международным энергетическим агентством.

ТАБЛИЦА 2.4											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^б В 1990 Г. ^а											
(Тераджоуль на киллотонну)	Албания	Алжир	Ангола Кабинда	Аргентина	Армения	Австралия	Австрия	Азербайджан	Бахрейн	Бангладеш	Беларусь
НЕФТЬ											
Сырая нефть	41,45	43,29	42,75	42,29	-	43,21	42,75	42,08	42,71	42,16	42,08
НСГ	-	43,29	-	42,50	-	45,22	45,22	41,91	42,71	42,71	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	-	-	-	-	42,50	42,50	-	-	-	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	-	25,75	-	-	-	28,34	-	-	-	-	-
Импорт	27,21	25,75	-	30,14	-	-	28,00	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	28,21	-	-	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^с											
Производство	-	-	-	24,70	-	24,39	-	-	-	-	-
Импорт	27,21	-	-	-	18,58	-	28,00	18,58	-	20,93	25,54
Экспорт	-	-	-	24,70	-	25,65	-	-	-	-	25,54
Полубитуминозный уголь											
Производство	-	-	-	-	-	17,87	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	9,84	-	-	-	-	9,31	10,90	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	10,90	-	-	-	-
Экспорт	9,84	-	-	-	-	-	10,90	-	-	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ВКВ	-	-	-	-	-	21,00	19,30	-	-	-	8,37
Кокс, кокс из камерных печей	27,21	27,21	-	28,46	-	25,65	28,20	-	-	-	25,12
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^а Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г.

^б В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов.

^с В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение.

Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на килотонну)	Бельгия	Бенин	Боливия	Босния-Герцеговина	Бразилия	Бруней	Болгария	Камерун	Канада	Чили	Китай
НЕФТЬ											
Сырая нефть	42,75	42,58	43,33	-	45,64	42,75	42,62	42,45	42,79	42,91	42,62
НСГ	-	-	43,33	-	45,22	42,75	-	-	45,22	42,87	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	42,50	-	-	-	-	41,87	-	-	-	-	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	-	-	-	-	26,42	-	-	-	28,78	-	20,52
Импорт	29,31	-	-	-	30,69	-	24,70	-	27,55	28,43	20,52
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	28,78	-	20,52
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	25,00	-	-	-	15,99	-	24,70	-	28,78	28,43	20,52
Импорт	25,00	-	-	-	-	-	24,70	-	27,55	28,43	20,52
Экспорт	25,00	-	-	-	-	-	-	-	28,78	-	20,52
Полубитуминозный уголь											
Производство	18,10	-	-	-	-	-	-	-	17,38	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	18,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	-	-	-	8,89	-	-	7,03	-	14,25	17,17	-
Импорт	21,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	14,25	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	29,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ВКВ	20,10	-	-	-	-	-	20,10	-	-	-	-
Кокс, кокс из камерных печей	29,31	-	-	-	30,56	-	27,21	-	27,39	28,43	28,47
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованные цифры за 1996 г.											
^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов.											
^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение.											
Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").											
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.											

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)										
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a										
(Тераджоуль на килотонну)	Колумбия	Конго	Коста- Рика	Хорватия	Куба	Кипр	Чешская Респуб- лика	Демократи- ческая Республика Конго	Дания	Домини- канская Республика
НЕФТЬ										
Сырая нефть	42,24	42,91	42,16	42,75	41,16	42,48	41,78	42,16	42,71	42,16
НСТ	41,87	-	-	45,22	-	-	-	-	-	-
Сырье для неф- теперерабаты- вающих заводов	-	-	-	-	-	-	-	-	42,50	-
УГОЛЬ										
Коксующийся уголь										
Производство	27,21	-	-	-	-	-	24,40	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	27,21	-	-	-	-	-	27,46	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c										
Производство	27,21	-	-	25,12	-	-	18,19	25,23	-	-
Импорт	-	-	25,75	29,31	25,75	25,75	18,19	25,23	26,09	25,75
Экспорт	27,21	-	-	-	-	-	18,19	-	26,09	-
Полубитуминозный уголь										
Производство	-	-	-	-	-	-	12,29	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	21,28	-	-	-
Лигнит										
Производство	-	-	-	-	-	-	12,29	-	-	-
Импорт	-	-	-	14,60	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Угольные продукты										
Патентованное топливо	-	-	-	-	-	-	-	29,31	-	-
ВКВ	-	-	-	-	-	-	21,28	-	18,27	-
Кокс, кокс из камерных печей	20,10	-	27,21	29,31	27,21	-	27,01	27,21	31,84	-
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г.										
^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов.										
^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение.										
Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").										
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.										

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на килотонну)	НДР Корея	Эквадор	Египет	Сальвадор	Эстония	Эфиопия	Федеративная Республика Югославия	Финляндия	БРЮ Македония	Бывшая Югославия	Франция
НЕФТЬ											
Сырая нефть	42,16	41,87	42,54	42,16	-	42,62	42,75	44,03	42,75	42,75	42,75
НСГ	-	42,45	42,54	-	-	-	-	-	-	-	45,22
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	-	-	-	-	-	-	42,50	-	-	42,50
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	25,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,91
Импорт	25,75	-	25,75	-	-	-	-	26,38	30,69	30,69	30,50
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	30,13	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	25,75	-	-	-	-	-	23,55	-	-	23,55	26,71
Импорт	-	-	25,75	-	18,58	-	30,69	26,38	30,69	-	25,52
Экспорт	25,75	-	-	-	18,58	-	-	-	-	-	26,43
Полубитуминозный уголь											
Производство	17,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	-	-	-	-	9,44	-	8,89	-	8,89	8,89	17,94
Импорт	-	-	-	-	9,44	-	-	-	16,91	16,91	17,94
Экспорт	-	-	-	-	9,44	-	-	-	16,90	16,90	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,07
ВКВ	-	-	-	-	8,37	-	-	-	-	20,10	20,10
Кокс, кокс из камерных печей	27,21	-	27,21	-	25,12	-	-	28,89	-	26,90	28,71
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^a Для бывших советских и югославских республик использованные цифры за 1996 г.

^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов.

^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение.

Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на килотонну)	Габон	Грузия	Германия	Гана	Греция	Гватемала	Гаити	Гондурас	Гонконг, Китай	Венгрия	Исландия
НЕФТЬ											
Сырая нефть	42,62	42,08	42,75	42,62	42,75	42,45	-	42,16	-	41,00	-
НСГ	-	-	-	-	45,22	-	-	-	-	45,18	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	-	42,50	-	42,50	-	-	-	-	42,08	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	-	-	28,96	-	-	-	-	-	-	29,61	-
Импорт	-	-	28,96	-	-	-	-	-	-	30,76	29,01
Экспорт	-	-	28,96	-	-	-	-	-	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	-	18,58	24,96	-	-	-	-	-	-	13,15	-
Импорт	-	18,58	26,52	25,75	27,21	-	25,75	-	25,75	21,50	29,01
Экспорт	-	18,58	31,71	-	-	-	-	-	-	20,15	-
Полубитуминозный уголь											
Производство	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	-	-	8,41	-	5,74	-	-	-	-	9,17	-
Импорт	-	-	14,88	-	-	-	-	-	-	15,46	-
Экспорт	-	-	8,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	-	31,40	-	-	-	-	-	-	16,80	-
ВКВ	-	-	20,58	-	15,28	-	-	-	-	21,23	-
Кокс, кокс из камерных печей	-	-	28,65	-	29,30	-	-	27,21	27,21	27,13	26,65
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованные цифры за 1996 г.											
^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов											
^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение.											
Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").											
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.											

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на килотонну)	Индия	Индонезия	Иран	Ирак	Ирландия	Израиль	Италия	Берег Слоновой кости	Ямайка	Япония	Иордания
НЕФТЬ											
Сырая нефть	42,79	42,66	42,66	42,83	42,83	42,54	42,75	42,62	42,16	42,62	42,58
НСГ	43,00	42,77	42,54	42,83	-	-	45,22	-	-	46,05	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	-	-	-	42,50	-	42,50	-	-	42,50	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	19,98	-	25,75	-	-	-	-	-	-	30,63	-
Импорт	25,75	-	25,75	-	29,10	-	30,97	-	-	30,23	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	19,98	25,75	25,75	-	26,13	-	26,16	-	-	23,07	-
Импорт	25,75	25,75	-	-	29,98	26,63	26,16	-	25,75	24,66	-
Экспорт	19,98	25,75	-	-	26,13	-	-	-	-	-	-
Полубитуминозный уголь											
Производство	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	9,80	-	-	-	-	4,19	10,47	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	19,82	-	10,47	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	19,82	-	-	-	-	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,05	-
ВКВ	20,10	-	-	-	20,98	-	-	-	-	-	-
Кокс, кокс из камерных печей	27,21	27,21	27,21	-	32,66	-	29,30	-	-	28,64	-
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,64	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г.											
^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов.											
^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение											
Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").											
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.											

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на килотонну)	Казахстан	Кения	Корея	Кувейт	Киргизстан	Латвия	Ливан	Ливия	Литва	Люксембург	Малайзия
НЕФТЬ											
Сырая нефть	42,08	42,08	42,71	42,54	42,08	-	42,16	43,00	42,08	-	42,71
НСГ	41,91	-	-	42,62	-	-	-	43,00	-	-	43,12
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	-	-	-	-	-	-	-	44,80	-	42,54
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	18,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт	18,58	-	27,21	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	18,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	18,58	-	19,26	-	18,58	-	-	-	-	-	25,75
Импорт	18,58	25,75	27,21	-	18,58	18,58	-	-	18,59	29,30	25,75
Экспорт	18,58	-	-	-	18,58	25,12	-	-	18,59	-	25,75
Полубитуминозный уголь											
Производство	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	14,65	-	-	-	14,65	-	-	-	-	-	-
Импорт	18,58	-	-	-	14,65	-	-	-	-	20,03	-
Экспорт	18,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ВКВ	-	-	-	-	-	8,37	-	-	8,37	20,10	-
Кокс, кокс из камерных печей	25,12	-	27,21	-	-	25,12	-	-	-	28,50	27,21
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г.											
^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов											
^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение											
Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").											
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.											

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на килотонну)	Мальта	Мексика	Молдавия	Марокко	Мозамбик	Мьянма	Непал	Нидерланды	Нидерландские Антильские острова	Новая Зеландия	Никарагуа
НЕФТЬ											
Сырая нефть	-	42,35	-	38,94	-	42,24	-	42,71	42,16	45,93	42,16
НСГ	-	46,81	-	-	-	42,71	-	45,22	-	49,75	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,22	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Продукция	-	24,72	-	-	-	-	-	-	-	28,00	-
Импорт	-	30,18	-	-	-	-	-	28,70	-	28,00	-
Экспорт	-	22,41	-	-	-	-	-	-	-	28,00	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Продукция	-	-	-	23,45	25,75	25,75	-	-	-	26,00	-
Импорт	25,75	-	18,58	27,63	25,75	25,75	25,12	26,60	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	26,60	-	-	-
Полубитуминозный уголь											
Продукция	-	18,20	-	-	-	-	-	-	-	21,30	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Продукция	-	-	-	-	-	8,37	-	-	-	14,10	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	20,00	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	20,00	-	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	-	-	-	-	-	-	29,30	-	-	-
ВКВ	-	-	-	-	-	-	-	20,00	-	-	-
Кокс, кокс из камерных печей	-	27,96	25,12	27,21	-	27,21	-	28,50	-	-	-
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г.

^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов

^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение

Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на килотонну)	Нигерия	Норвегия	Оман	Пакистан	Панама	Парагвай	Перу	Филиппины	Польша	Португалия	Катар
НЕФТЬ											
Сырая нефть	42,75	42,96	42,71	42,87	42,16	42,54	42,75	42,58	41,27	42,71	42,87
НСГ	42,75	45,22	42,71	42,87	-	-	42,75	-	-	-	43,00
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	42,50	-	-	-	-	-	-	44,80	42,50	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	27,54	-	-	29,31	-	-	29,30	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	25,75	28,10	-	18,73	-	-	29,31	20,10	22,95	-	-
Импорт	-	28,10	-	-	25,75	-	-	20,52	29,41	26,59	-
Экспорт	25,75	28,10	-	-	-	-	-	-	25,09	-	-
Полубитуминозный уголь											
Производство	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,16	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	-	-	-	-	-	-	-	8,37	8,36	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	9,00	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	-	-	-	-	-	-	-	22,99	-	-
ВКВ	-	-	-	-	-	-	-	-	17,84	-	-
Кокс, кокс из камерных печей	27,21	28,50	-	27,21	-	-	27,21	27,21	27,85	28,05	-
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г. ^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов ^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР"). ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.											

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на киллотонну)	Румыния	Россия	Саудовская Аравия	Сенегал	Сингапур	Словацкая Республика	Словения	Южно-Африканская Республика	Испания	Шри-Ланка	Судан
НЕФТЬ											
Сырая нефть	40,65	42,08	42,54	42,62	42,71	41,78	42,75	38,27	42,66	42,16	42,62
НСГ	-	-	42,62	-	-	45,18	-	-	45,22	-	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	-	-	-	-	-	42,50	-	42,50	-	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	16,33	18,58	-	-	-	-	-	30,99	29,16	-	-
Импорт	25,12	25,12	-	-	-	23,92	30,69	-	30,14	-	-
Экспорт	-	18,58	-	-	-	-	-	30,99	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	16,33	18,58	-	-	-	-	-	23,60	21,07	-	-
Импорт	25,12	18,58	-	-	-	23,92	30,69	-	25,54	25,75	-
Экспорт	-	18,58	-	-	-	-	-	27,99	23,00	-	-
Полубитуминозный уголь											
Производство	-	-	-	-	-	-	8,89	-	11,35	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	16,91	-	11,35	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	16,90	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	7,24	14,65	-	-	-	12,26	8,89	-	7,84	-	-
Импорт	7,24	-	-	-	9,67	12,20	16,91	-	-	-	-
Экспорт	-	14,65	-	-	-	15,26	16,90	-	-	-	-
Угольные продукты											
Патентованное топливо	14,65	-	-	-	-	-	-	-	29,30	-	-
ВКВ	14,65	20,10	-	-	-	21,28	-	-	20,22	-	-
Кокс, кокс из камерных печей	20,81	25,12	-	-	27,21	27,01	26,90	27,88	30,14	-	-
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г.											
^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов											
^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение											
Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР").											
ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.											

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a											
(Тераджоуль на киллотонну)	Швеция	Швейцария	Сирия	Таджикистан	Танзания	Тайланд	Тринидад и Тобаго	Тунис	Турция	Туркменистан	Украина
НЕФТЬ											
Сырая нефть	42,75	43,22	42,04	42,08	42,62	42,62	42,24	43,12	42,79	42,08	42,08
НСГ	-	-	-	41,91	-	46,85	-	43,12	-	41,91	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	42,50	43,70	-	-	-	-	-	-	42,50	-	-
УГОЛЬ											
Коксующийся уголь											
Производство	-	-	-	-	25,75	-	-	-	32,56	-	21,59
Импорт	30,00	-	-	-	-	-	-	-	33,54	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,59
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c											
Производство	14,24	-	-	-	25,75	-	-	-	30,04	-	21,59
Импорт	26,98	28,05	-	18,58	-	26,38	-	25,75	27,89	18,58	25,54
Экспорт	26,98	28,05	-	-	-	-	-	-	-	-	21,59
Полубитуминозный уголь											
Производство	-	-	-	14,65	-	-	-	-	18,00	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит											
Производство	-	-	-	-	-	12,14	-	-	9,63	-	14,65
Импорт	8,37	-	-	-	-	-	-	-	12,56	-	14,65
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,65
Угольные продукты											
Патентованное топливо	-	28,05	-	-	-	-	-	-	-	-	29,31
ВКВ	20,10	20,10	-	-	-	-	-	-	20,93	-	-
Кокс, кокс из камерных печей	28,05	28,05	-	-	27,21	27,21	-	27,21	29,31	-	25,12
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	27,21	-	-

^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г.

^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов.

^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение

Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР"). ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.

ТАБЛИЦА 2.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)										
КОНКРЕТНЫЕ ДЛЯ СТРАН ЗНАЧЕНИЯ НИЖЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ ^b В 1990 Г. ^a										
(Тераджоуль на килотонну)	Объединенные Арабские Эмираты	Соединенное Королевство	Соединенные Штаты Америки	Уругвай	Узбекистан	Венесуэла	Вьетнам	Йемен	Замбия	Зимбабве
НЕФТЬ										
Сырая нефть	42,62	43,40	43,12	42,71	42,08	42,06	42,61	43,00	42,16	-
НСГ	42,62	46,89	47,69	-	41,91	41,99	-	-	-	-
Сырье для нефтеперерабатывающих заводов	-	42,50	43,36	-	44,80	-	-	-	-	-
УГОЛЬ										
Коксующийся уголь										
Производство	-	29,27	29,68	-	-	-	-	-	24,71	25,75
Импорт	-	30,07	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	29,27	29,68	-	-	-	-	-	-	-
Другие виды битуминозного угля и антрацит^c										
Производство	-	24,11	26,66	-	18,58	25,75	20,91	-	24,71	25,75
Импорт	-	26,31	27,69	-	18,58	-	-	-	-	25,75
Экспорт	-	27,53	28,09	-	-	25,75	20,91	-	24,71	25,75
Полубитуминозный уголь										
Производство	-	-	19,43	-	-	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лигнит										
Производство	-	-	14,19	-	14,65	-	-	-	-	-
Импорт	-	-	-	-	14,65	-	-	-	-	-
Экспорт	-	-	14,19	-	14,65	-	-	-	-	-
Угольные продукты										
Патентованное топливо	-	26,26	-	-	29,31	-	-	-	-	-
ВКВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кокс, кокс из камерных печей	-	26,54	27,47	27,21	-	-	27,21	-	27,21	27,21
Газовый кокс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
^a Для бывших советских и югославских республик использованы цифры за 1996 г..										
^b В качестве значений НТС использованы значения, применяемые МЭА при составлении энергетических балансов.										
^c В статистике МЭА антрацит объединен с другими видами битуминозного угля – приведенные в таблице значения НТС отражают это объединение										
Источник: Energy Balances of OECD Countries, and Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries. ("Энергетические балансы стран ОЭСР и энергетическая статистика и балансы стран, не входящих в ОЭСР"). ОЭСР/МЭА, Париж, 1998 г.										

2.2 ВЫБРОСЫ ИНЫХ ЧЕМ СО₂ ГАЗОВ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА

2.2.1 Методологические вопросы

В том, что касается стационарных источников, выбросы некоторых иных чем СО₂ газов, таких как метан (СН₄), окись углерода (СО) и летучие неметановые органические соединения (ЛНОС), являются результатом неполного сгорания топлива. *Руководящие принципы МГЭИК* охватывают выбросы иных чем СО₂ парниковых газов в результате стационарного сжигания топлива в пяти секторах (энергетика, обрабатывающая промышленность, коммерческий/институциональный сектор, жилой сектор и источники в сельском/лесном/рыбном хозяйствах). В настоящем разделе рассматриваются только выбросы прямых парниковых газов СН₄ и N₂O.

Основными факторами, определяющими масштабы выбросов газов СН₄ и N₂O из стационарных источников, являются характеристики топлива (включая значение теплотворной способности), тип технологии (включая режим сжигания, эксплуатации и обслуживание, размер и срок службы оборудования) и меры контроля выбросов. Важными факторами, которые также следует принимать во внимание, являются содержание влаги, доля углерода и полнота сгорания.

2.2.1.1 ВЫБОР МЕТОДА

В *Руководящих принципах МГЭИК* описывается следующий общий подход к оценке выбросов при сжигании топлива для каждого парникового газа и подкатегории источников:

УРАВНЕНИЕ 2.3

$$\text{Выбросы} = \sum (\text{Коэффициент выброса}_{abc} \cdot \text{Потребление топлива}_{abc}),$$

где:

a = вид топлива,

b = секторальная деятельность,

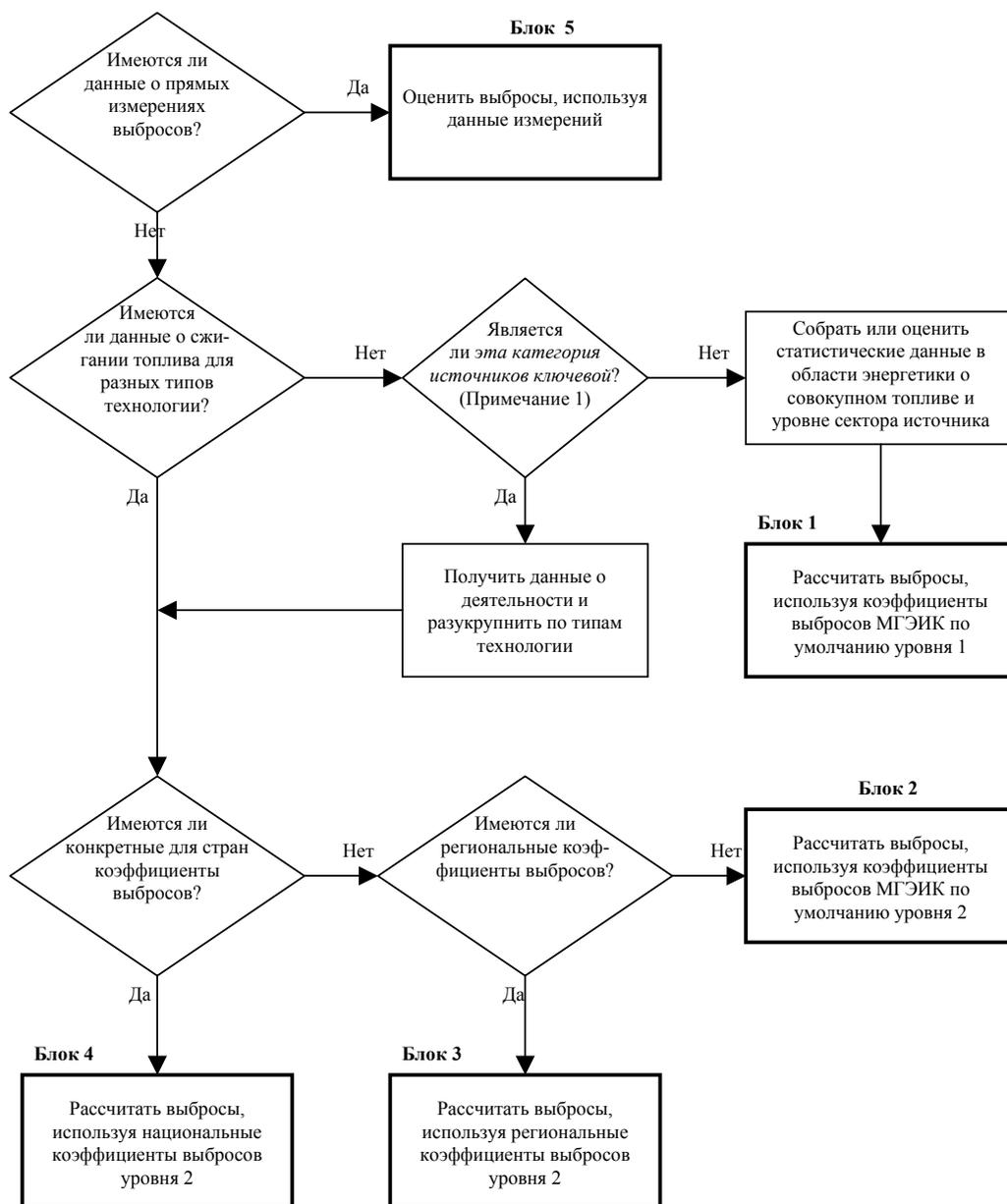
c = тип технологии.

Учитывая зависимость выбросов от конкретных условий сжигания топлива и других характеристик *эффективная практика* заключается в разделении значений потреблений топлива на более мелкие и более однородные категории, если для этого имеются данные и конкретные коэффициенты выбросов. В *Руководящих принципах МГЭИК* такие методы оценки по принципу разукрупнения применяются, как правило, с учетом конкретных для каждой страны коэффициентов выбросов для расчетов на уровне 2, а более обобщенные оценки для расчетов на уровне 1. *Эффективная практика* заключается в использовании такой степени разукрупнения, которая отражает самый высокий уровень подробностей в статистических данных в области энергетики, имеющих в конкретной стране.

На рисунке 2.3 – Схема принятия решений для выбросов иных чем СО₂ газов при стационарном сжигании топлива - обобщена *эффективная практика* при выборе методологии. Практика выбора должна осуществляться отдельно для каждой подкатегории источников для каждого газа, выбросы которого происходят в конкретной стране, поскольку наличие данных о деятельности и коэффициентов выбросов (и, соответственно, результаты в смысле выбора методологии) могут быть весьма различными для разных подкатегорий источников.

Несмотря на то, что постоянные измерения выбросов также согласуются с рекомендуемой практикой, проведение постоянных измерений одних только газов СН₄ и N₂O не является оправданным, поскольку это требует сравнительно высоких затрат и поскольку довольно трудно на практике иметь в своем распоряжении системы постоянного мониторинга. Достаточно точные результаты можно получить, проводя периодические измерения СН₄ и N₂O. Такие измерения помогут усовершенствовать коэффициенты выбросов. В случае, когда уже установлены мониторы для измерения других загрязняющих веществ, они могут обеспечить сведения о некоторых полезных параметрах, таких как потоки.

Рисунок 2.3 Схема принятия решений для выбросов иных чем CO₂ газов при стационарном сжигании топлива



Примечание 1: Ключевая категория источников - это такая категория, которая имеет приоритет в рамках системы национального кадастра, поскольку ее оценка оказывает значительное влияние на общий национальный кадастр прямых парниковых газов в исчислении абсолютного уровня выбросов, тенденции в выбросах или и того, и другого. (См. главу 7, Методологический выбор и пересчет, раздел 7.2 - Определение национальных ключевых категорий источников).

Примечание 2: Представленная на данном рисунке Схема принятия решений и определение *ключевой категории источников* должны применяться по отдельности к выбросам метана и к выбросам окиси азота.

Надлежащее применение представленной выше схемы принятия решений требует от составляющего кадастр учреждения предварительного проведения тщательного обзора имеющихся национальных данных о деятельности и данных о национальных или региональных коэффициентах выбросов с разбивкой по соответствующим категориям источников. Для некоторых подкатегорий источников данные о деятельности и выбросах могут быть недостаточными. В этом случае *эффективная практика* заключается в повышении качества данных, если первоначальные расчеты с использованием метода по умолчанию свидетельствуют о значительном вкладе в общую величину национальных выбросов и о присутствии высокого уровня неопределенности.

При наличии данных прямых измерений полезным может оказаться составление отчетов о коэффициентах предполагаемых выбросов с перекрестными ссылками на типы технологии, поскольку такая информация может помочь другим оценить национальные выбросы.

2.2.1.2 ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ

Эффективная практика заключается в использовании в наибольшей степени разукрупненных из имеющихся коэффициентов выбросов, конкретных для видов технологий и конкретных для каждой страны, особенно коэффициентов, рассчитанных на основе данных прямых измерений в разных стационарных источниках выбросов от сжигания топлива. При использовании подхода уровня 2 существуют три возможных типа коэффициентов выбросов, а именно:

- национальные коэффициенты выбросов.⁹ Эти коэффициенты выбросов могут определяться в рамках национальных программ, которые уже осуществляются для измерения выбросов побочных парниковых газов таких, как NO_x, CO и ЛНОС, для целей определения качества местного воздуха;
- региональные коэффициенты выбросов;¹⁰
- коэффициенты выбросов МГЭИК по умолчанию, при условии, что было проведено тщательное рассмотрение согласованности этих коэффициентов с условиями конкретной страны. Коэффициенты МГЭИК по умолчанию могут использоваться в случаях, когда нет никакой другой информации.

Если национальные данные о деятельности разукрупнены в недостаточной степени для того, чтобы можно было использовать уровень 2, следует применять обобщенные коэффициенты выбросов уровня 1 при условии, что не существует никаких других справочных данных, являющихся более представительными для условий сжигания топлива внутри конкретной страны.

Коэффициенты выбросов для топлива в виде биомассы не так хорошо определены, как коэффициенты для ископаемых видов топлива. Предварительные результаты осуществления международного проекта по исследованию коэффициентов выбросов при сжигании биомассы, сосредоточенного на развивающиеся странах (таких как Индия, Кения и Китай), демонстрируют, что коэффициенты выбросов от небольших устройств для сжигания биомассы и ее карбонизации отличаются от коэффициентов МГЭИК по умолчанию. Учитывая важное значение биомассы как топлива во многих странах, предполагается, что эксперты этих стран принимают во внимание новые, хорошо исследованные коэффициенты выбросов сразу же после их опубликования (Smith et al., 1993; Smith et al., 1999; Smith et al., 2000; Zhang et al., 1999; Zhang et al., 2000).

2.2.1.3 ВЫБОР ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учитывая конкретный для каждой технологии характер образования иных чем CO₂ газов, необходимо для выработки надежной оценки выбросов иметь в своем распоряжении подробные статистические данные, касающиеся технологии сжигания топлива. *Эффективная практика* заключается в сборе данных о деятельности в единицах используемого топлива и в их последующей разбивке, насколько это возможно, по долям топлива, использованного в рамках основных типов технологии. Такое разукрупнение данных может быть достигнуто путем проведения исследования потребления топлива и технологии его сжигания по "восходящему" принципу или путем распределения по "нисходящему" принципу на основе экспертных оценок и статистической выборки. Как правило ответственность за регулярный сбор и обработку данных несут специализированные статистические бюро или

⁹ Поскольку соответствующие диапазоны неопределенности зависят от используемых приборов и от частоты измерений, они должны быть описаны и включены в отчетность.

¹⁰ Источники региональных коэффициентов выбросов должны быть задокументированы, а диапазоны неопределенности включены в отчетность.

департаменты министерств. Привлечение представителей этих департаментов к составлению кадастров может облегчить процесс получения соответствующих данных о деятельности.

Эффективная практика в отношении самостоятельного производства электроэнергии (самовыработки) заключается в распределении выбросов по категориям источников (или по подкатегориям источников), из которых они происходили, и в определении этих выбросов отдельно от выбросов, связанных с другими видами конечного использования, такими как процесс получения тепла. Во многих странах имеется статистика относительно самостоятельного производства электроэнергии, и она регулярно обновляется. Соответственно в таких странах данные о виде деятельности не являются серьезным препятствием на пути оценки выбросов иных чем CO₂ газов.

В отношении некоторых категорий источников (например, использование энергии в сельском хозяйстве) могут возникнуть определенные трудности при разделении топлива, используемого в стационарном оборудовании, и топлива, используемого в мобильных машинах. Учитывая разные коэффициенты выбросов из этих двух источников, *эффективная практика* заключается в вычислении использования энергии в каждом из этих источников на основе имеющихся косвенных данных (например, числа насосов, среднего потребления и потребностей в накачке или откачке воды). Могут быть использованы также и заключения экспертов, и информация, имеющаяся в других странах.

2.2.1.4 ПОЛНОТА

Полноту охвата следует обеспечивать путем проведения перекрестных ссылок на категории источников, используемые для отчетности о выбросах CO₂ в результате стационарного сжигания топлива. Те же самые категории источников следует использовать и в случаях, когда возможен выбор (например, выбросы в результате использования кокса в доменных печах могут проходить в отчетах либо как промышленные выбросы, либо как выбросы при стационарном сжигании топлива, в зависимости от национальных условий, как это объясняется в разделе 2.1.1.3 и ниже). Проведение перекрестных ссылок с категориями CO₂ не обязательно будут охватывать выбросы иных чем CO₂ газов от сжигания топлива в виде биомассы, поскольку выбросы CO₂ от сжигания топлива в виде биомассы проходят в отчетах как справочные статьи и не включаются в национальные итоговые величины. Соответственно следует консультироваться с национальными учреждениями, занимающимися энергетической статистикой, об использовании топлива в виде биомассы, включая возможное использование необращающихся в сфере коммерческой торговли видов топлива в виде биомассы. Связанные с биомассой вопросы имеют особо важное значение для качества кадастров в развивающихся странах. От экспертов каждой страны требуются значительные усилия для улучшения оценок, связанных с выбросами иных чем CO₂ газов.

Внимания требует составление отчетов о выбросах от использования кокса в доменных печах. Первичный чугун обычно производится в доменных печах путем восстановления руд, содержащих окись железа, с использованием углерода, содержащегося в коксе, иногда и других видов топлива в качестве как топлива, так и восстановителя. Поскольку основная цель окисления кокса заключается в производстве передельного чугуна, соответствующие выбросы следует рассматривать как возникающие от промышленного процесса, если проводится подробный расчет промышленных выбросов. Важно не допустить двойного учета углерода от сжигания кокса. Соответственно, если эти выбросы включаются в раздел "Промышленные процессы", их не следует включать в раздел "Энергетика". Однако в некоторых странах промышленные процессы подробно не учитываются. В таких случаях эти выбросы следует включать в раздел "Энергетика". *Эффективная практика* заключается в четком установлении того, были ли выбросы газов, иных чем CO₂, от использования кокса в доменных печах включены в "Энергетику" или в "Промышленные процессы" с целью недопущения их двойного учета.

Специального рассмотрения требуют неконтролируемые ситуации, которые могут отрицательно повлиять на оценки и распределение по секторам (например, статистические расхождения или пропажа данных). Составляющим кадастры учреждениям настоятельно рекомендуется обеспечивать наиболее подходящую интерпретацию соответствующих выбросов.

2.2.1.5 ФОРМИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

Поскольку более совершенные коэффициенты выбросов и методы оценки выбросов развиваются в ходе времени, важным вопросом при определении выбросов иных чем CO₂ газов в результате стационарного сжигания топлива является установление оценочных значений выбросов в базовый год. *Эффективная практика* по обеспечению согласованности временного ряда и определению базового года представлена в разделе 7.3.2.2 - Альтернативные методы расчетов, главы 7 - Методологический выбор и пересчет.

Многие страны, особенно развивающиеся страны, не проводят ежегодных исследований. В случаях отсутствия данных за какой-либо учитываемый в кадастре год возможно будет необходимо определять данные о деятельности путем экстраполяции данных за текущий год или интерполяции данных между годами. Такие действия по экстраполяции или интерполяции требуют регулярной перекрестной проверки с полученными в ходе исследований данными, собранными, как минимум, за каждые три года из пяти лет. Более подробно методы таких расчетов описаны в разделе 7.3.2.2 - Альтернативные методы расчетов, главы 7 - Методологический выбор и пересчет.

Данные о биомассе могут быть неполными, особенно там, где это касается мелких устройств для ее сжигания. Если такие данные отсутствуют за учитываемый в кадастре год, составляющие кадастры учреждения могут проводить экстраполяцию в отношении учитываемого года на основе прошлых тенденций или интерполяцию, используя методы, описанные в главе 7.¹¹ Следует проводить также дополнительные перекрестные проверки с целью обеспечения согласованности оценок с соответствующими данными, которые собираются на ежегодной основе (например, потенциал производства древесины в лесах и ежегодное производство навозной массы).

2.2.1.6 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

В *Руководящих принципах МГЭИК* не указаны диапазоны неопределенностей по умолчанию для выбросов иных чем CO₂ газов при стационарном сжигании топлива. *Эффективная практика* заключается в количественном определении неопределенностей, связанных с результатами проверок, независимо от принятого уровня.

¹¹ На двух последних совещаниях в МЭА рассматривались вопросы сбора и моделирования данных о получении энергии из биомассы. Выводы этих совещаний опубликованы в следующих документах: (i) Biomass Energy IEA/OECD, Paris, France. 3-5 February 1997 ("Энергия из биомассы: Ключевые вопросы и первоочередные потребности." Документы конференции МЭА/ОЭСР, Париж, Франция, 3-5 февраля 1997 г.); (ii) Biomass Energy: Data, Analysis and Trends. Conference Proceedings. IEA/OECD, Paris, France. 23-24 March 1998. ("Энергия из биомассы: данные, анализ и тенденции." Документы конференции. МЭА/ОЭСР, Париж, Франция. 23.-24 марта 1998 г.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В КОЭФФИЦИЕНТАХ ВЫБРОСОВ

При отсутствии конкретных для страны оценок могут быть использованы принимаемые по умолчанию значения неопределенности, представленные ниже в таблице 2.5, выведенные из номинальных значений, указанных в Руководстве ЕМЕП/КОРИНЭР (ЕМЕР/CORINAIR, 1999 г.).

Сектор	CH ₄	N ₂ O
Общественное энергопроизводство, комбинированное производство тепловой и электрической энергии и централизованное теплоснабжение	50-150%	Порядок величины ^a
Сжигание топлива в коммерческом, институциональном и жилищно-коммунальном секторах	50-150%	Порядок величины
Сжигание в промышленном секторе	50-150%	Порядок величины
Сельское/лесное/рыбное хозяйства	Не указано	Не указано

^a Т.е. неопределенность варьируется от одной десятой среднего значения до десятикратно увеличенного среднего значения.
Источник: Заключение группы экспертов (см. Сопредседатели, редакторы и эксперты; Стационарное сжигание топлива.)

В то время как эти принимаемые по умолчанию оценки неопределенности могут использоваться для существующих коэффициентов выбросов (как конкретных для страны, так и взятых из *Руководящих принципов МГЭИК*), может существовать также и дополнительная неопределенность, связанная с применением коэффициентов выбросов, не являющихся репрезентативными для условий сжигания топлива в конкретной стране. *Эффективная практика* заключается в получении оценок этих неопределенностей у национальных экспертов с учетом рекомендаций относительно заключений экспертов, содержащихся в главе 6 - Количественная оценка неопределенностей на практике.

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Совокупные данные, касающиеся потребления энергии с разбивкой по видам топлива, как правило, оцениваются точно. В отношении топлива из биомассы и традиционных видов топлива неопределенность выше. Значения неопределенности, связанной с секторальным (или подсекторальным) распределением используемого топлива, так же, как правило, выше и колеблются в зависимости от применяемого подхода (исследование или экстраполяция) и от специфики статистической системы конкретной страны.

При указании в отчетности значений неопределенности можно использовать диапазоны неопределенности в данных о деятельности, показанные ниже в таблице 2.6 - Уровень неопределенности, ассоциирующийся с данными о деятельности по стационарному сжиганию топлива. *Эффективная практика* для составляющих кадастры учреждений заключается в выработке, если это возможно, конкретных для каждой страны значений неопределенностей на основе использования заключений экспертов или статистического анализа.

ТАБЛИЦА 2.6				
УРОВЕНЬ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ, АССОЦИИРУЮЩИЙСЯ С ДАННЫМИ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СТАЦИОНАРНОМУ СЖИГАНИЮ ТОПЛИВА				
Сектор	Хорошо развитые статистические системы		Менее развитые статистические системы	
	Исследования	Экстраполяции	Исследования	Экстраполяции
Общественное энергопроизводство, комбинированное производство тепловой и электрической энергии и централизованное теплоснабжение	менее 1 %	3-5 %	1-2 %	5-10 %
Сжигание топлива в коммерческом, институциональном и жилищно-коммунальном секторах	3-5 %	5-10 %	10-15 %	15-25 %
Сжигание в промышленном секторе (энергоемкие виды индустрии)	2-3 %	3-5 %	2-3 %	5-10 %
Сжигание в промышленном секторе (прочие виды)	3-5 %	5-10 %	10-15 %	15-20 %
Биомасса в небольших источниках	10-30 %	20-40 %	30-60 %	60-100 %
Составляющему кадастр учреждению следует самому оценить, какой из видов статистической системы лучше описывает их национальные условия.				
Источник: Заключение группы экспертов (см. Сопредседатели, редакторы и эксперты; Стационарное сжигание топлива).				

2.2.2 Отчетность и документация

Эффективная практика заключается в документировании и архивации всей информации, необходимой для выработки оценок для национального кадастра выбросов, как это представлено в разделе 8.10.1 главы 8 - Обеспечение качества и контроль качества.

Нецелесообразно включать всю документацию в национальный кадастр. Тем не менее в кадастр следует включать краткое описание использованных методов и ссылки на источники данных с тем, чтобы сообщаемые оценки выбросов были прозрачным, и можно было бы проследить за всеми этапами их расчетов.

Применяемый на сегодняшний день формат отчетности МГЭИК (динамические электронные таблицы, составные статистические таблицы) обеспечивает баланс между требованием о прозрачности и уровнем усилий, которого реально может достичь составляющее кадастр учреждение.

Эффективная практика предусматривает приложение определенных дополнительных усилий для полного выполнения требования о прозрачности. В частности, в случае использования уровня 2 (или более детализированного подхода), следует подготавливать дополнительные таблицы, отражающие данные о деятельности, которые напрямую связаны с коэффициентами выбросов.

Большинство данных об энергетике не считаются конфиденциальными. В случае если составляющие кадастр учреждения не сообщают разукрупненные данные по причинам их конфиденциальности, *эффективная практика* заключается в разъяснении причин таких действий и в сообщении данных в более обобщенной форме.

Для сильно разукрупненных оценочных данных выбросов иных чем CO₂ газов от стационарного сжигания топлива, возможно, будет необходимо указывать многие различные источники данных или документы. *Эффективная практика* заключается в обеспечении указаний на эти ссылки, особенно, если в них описываются новые методологические разработки или коэффициенты выбросов для конкретных видов технологии или конкретных национальных условий.

Эффективная практика заключается в четком указании на то, в какой раздел "Энергетика" или "Промышленные процессы", были занесены данные о выбросах иных чем CO₂ газов от использования кокса (или других видов топлива) при производстве первичного чугуна, с тем чтобы устранить возможность их двойного учета. Распределение значений выбросов из доменных печей и от других промышленных процессов должно соответствовать значениям выбросов CO₂ и иных чем CO₂ газов (см. раздел 2.1.1.4).

2.2.3 Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра

Эффективная практика заключается в проведении проверок контроля качества, как это описано в главе 8 - Обеспечение качества и контроль качества, таблица 8.1 - Уровень 1: Общие процедуры КК на уровне кадастра - а также в осуществлении экспертного исследования оценочных значений выбросов. Могут также проводиться дополнительные проверки в виде контроля качества, как это описано в процедурах уровня 2 в главе 8, а также процедуры обеспечения качества, особенно в случае, если для определения выбросов из этой категории источников используются методы более высокого уровня. Составляющим кадастр учреждениям настоятельно рекомендуется использовать ОК/КК более высокого уровня для *ключевых категорий источников*, как это определено в главе 7 - Методологический выбор и пересчет.

В дополнение к инструкциям, изложенным в главе 8, ниже в общих чертах описываются конкретные процедуры, имеющие отношение к этой категории источников.

Сравнения оценок выбросов, полученных с использованием различных подходов

- В случае использования подхода уровня 2 с конкретными для каждой страны показателями составляющему кадастр учреждению следует сравнивать результаты значений выбросов, рассчитанных с использованием подхода уровня 1, с применяемыми по умолчанию коэффициентами МГЭИК. Этот вид сравнения может потребовать агрегирования значений выбросов уровня 2 для того же сектора и групп топлива, что и при подходе уровня 1. Подход следует задокументировать и изучить все возникшие расхождения.
- Составляющему кадастр учреждению следует, если это возможно, сравнить совместимость расчетов по отношению к максимальному содержанию углерода в различных видах топлива, сжигаемого стационарными источниками. Предполагаемые балансы углерода должны сохраняться по всей

цепочке секторов, сжигающих топливо, а оценочные значения выбросов иных чем CO₂ газов не должны противоречить максимальным теоретическим количествам, основанным на общем содержании углерода в топливе.

Обзор коэффициентов выбросов

- В случае использования конкретных для страны коэффициентов выбросов составляющему кадастр учреждению следует сравнивать их со значениями по умолчанию МГЭИК и объяснять и документировать существующие расхождения.
- Составляющему кадастр учреждению следует сравнивать используемые ими коэффициенты выбросов с коэффициентами на местном уровне или на уровне предприятий в случае наличия соответствующих данных. Такой вид сравнения позволит определить насколько обоснован и представлен соответствующий национальный коэффициент.

Обзор данных прямых измерений

- В случае использования прямых измерений, составляющему кадастр учреждению следует обеспечить, чтобы они проводились в соответствии с правильной практикой измерений, включая осуществление надлежащих процедур ОК/КК. Прямые измерения следует сравнивать с результатами, полученными при использовании коэффициентов по умолчанию МГЭИК

Проверка данных о деятельности

- Составляющему кадастр учреждению следует сравнивать статистические данные об энергетике с данными, предоставляемыми в международные организации, с тем чтобы находить любые несоответствия, которые требуют объяснений.
- В случае использования вторичных данных из национальных организаций составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать, чтобы эти организации пользовались надлежащими программами ОК/КК.

Исследования внешними представителями

- Составляющему кадастр учреждению следует организовывать проведение исследований с привлечением национальных экспертов и других участников из различных областей, имеющих отношение к выбросам из стационарных источников, для работы с такими элементами как: статистика энергетики, эффективность сжигания топлива в различных секторах и на различных видах оборудования, использование топлива и контроль за загрязнением. В развивающихся странах особенно важным является исследование экспертами выбросов от сжигания биомассы.

2.3 МОБИЛЬНОЕ СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА: ДОРОЖНОЙ ТРАНСПОРТ

2.3.1 Методологические вопросы

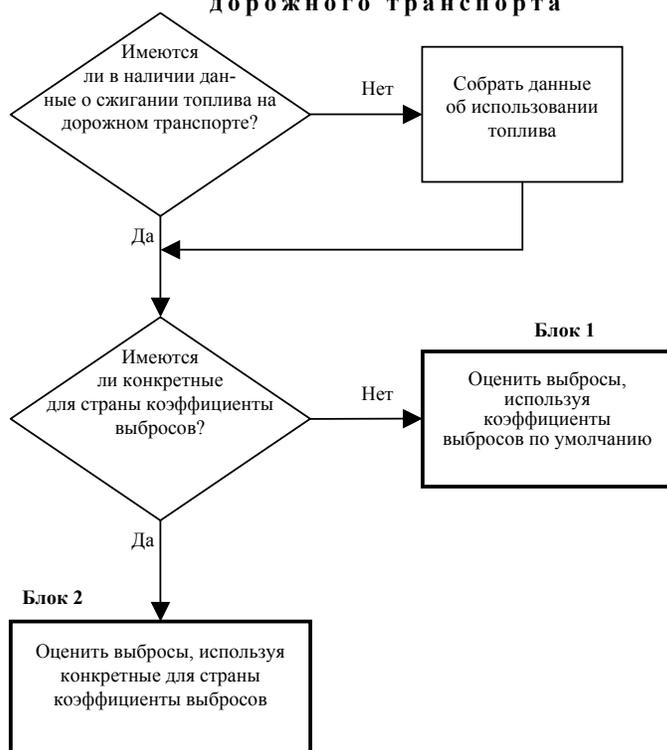
Дорожный транспорт выбрасывает в атмосферу значительное количество двуокси углерода (CO_2), метана (CH_4) и закиси азота (N_2O), также как и нескольких других загрязняющих веществ, таких как окись углерода (CO), летучие неметановые органические соединения (ЛНОС), двуокись серы (SO_2), твердые частицы (ТЧ) и окислы азота (NO_x), которые служат причиной возникновения или усугубления проблемы локального или регионального загрязнения воздуха. В настоящей главе представлена *эффективная практика* проведения оценок выбросов прямых парниковых газов CO_2 , CH_4 и N_2O .

2.3.1.1 ВЫБОР МЕТОДА

Расчеты выбросов CO_2 лучше всего проводить на основе данных о количестве и виде сжигаемого топлива и о содержании в нем углерода. Точно рассчитать выбросы CH_4 и N_2O труднее, поскольку коэффициенты выбросов в этом случае зависят от технического устройства транспортных средств, используемого ими топлива и оперативных характеристик. Как данные о деятельности, основанные на измерении расстояний (например, пройденных транспортным средством километров), так и детализированные данные о потреблении топлива, могут оказаться в значительной степени менее надежными, чем данные об общем потреблении топлива.

Рисунок 2.4 – Схема принятия решений относительно выбросов CO_2 от дорожного транспорта и рисунок 2.5 – Схема принятия решений относительно выбросов CH_4 и N_2O от дорожного транспорта - демонстрируют в общих чертах процесс расчета выбросов из сектора транспорта. При этом можно использовать два альтернативных подхода: один - основанный на пройденных транспортными средствами километрах и второй - основанный на потреблении топлива. Составляющему кадастр учреждению следует выбрать необходимый метод, основываясь на наличии и качестве данных. Обеспечить последовательность и прозрачность при расчетах могут помочь модели, поскольку все процедуры расчетов зафиксированы в программном обеспечении. *Эффективная практика* заключается в четком документировании и любых модификаций стандартизированных моделей.

Рисунок 2.4 Схема принятия решений относительно выбросов CO_2 от дорожного транспорта



ВЫБРОСЫ CO₂

В *Руководящих принципах МГЭИК* предусматривается два метода расчета выбросов CO₂ от дорожного транспорта. На уровне 1, или в рамках нисходящего подхода выбросы CO₂ рассчитываются путем оценки потребления топлива с использованием общей энергетической единицы, умножения на коэффициент выбросов для расчета содержания углерода, расчета хранящегося углерода, корректировки на неокисленный углерод и, наконец, преобразования окисленного углерода в выбросы CO₂. Этот подход показан в виде уравнения 2.4.

УРАВНЕНИЕ 2.4

$$\text{Выбросы} = \sum_j [(\text{Коэффициент выбросов}_j \cdot \text{Потребленное топливо}_j) - \text{Хранящийся углерод}] \cdot \text{Окисленная доля}_j \cdot 44/12,$$

где j = вид топлива.

Альтернативным образом на уровне 2 или в рамках восходящего подхода выбросы рассчитываются с разбивкой действий на два этапа. На первом этапе (уравнение 2.5) проводится оценка потребленного топлива по видам транспортных средств i и видам топлива j.

УРАВНЕНИЕ 2.5

$$\text{Потребление топлива}_{ij} = n_{ij} \cdot k_{ij} \cdot e_{ij},$$

где:

i = вид транспортных средств,

j = вид топлива,

n = количество транспортных средств,

k = количество километров, пройденное транспортным средством за год,

e = среднее количество литров, потребленных на пройденный километр.

Второй этап заключается в оценке суммарных выбросов CO₂ путем умножения потребленного топлива на соответствующий коэффициент выбросов для конкретного вида топлива и конкретного вида транспортных средств (уравнение 2.6).

УРАВНЕНИЕ 2.6

$$\text{Выбросы} = \sum_i \sum_j (\text{Коэффициент выбросов}_j \cdot \text{Потребление топлива}_{ij})$$

Эффективная практика заключается в расчете выбросов CO₂ на основе статистических данных о потреблении топлива с использованием подхода уровня 1 (восходящий метод). Эти расчеты проиллюстрированы на рисунке 2.4 - Схема принятия решений относительно выбросов CO₂ от дорожного транспорта. За исключением редких случаев (например, при незначительном незаконном ввозе топлива) для оценки CO₂ более надежным представляется нисходящий подход, который к тому же гораздо проще в применении. Основной вопрос при этом заключается в принятии мер для избежания двойного учета сельскохозяйственных и внедорожных транспортных средств.

Эффективная практика заключается также в использовании параллельно подхода уровня 2 (восходящего) по следующим причинам:

- Во-первых, использование этих двух подходов обеспечивает имеющую важное значение проверку качества. Значительные расхождения между результатами нисходящего и восходящего подходов указывают на то, что при использовании одного из этих подходов или обоих этих подходов, возможно, возникли ошибки, и поэтому существует необходимость в проведении дальнейшего анализа. Области, которые необходимо исследовать при согласовании нисходящего и восходящего подходов, перечислены в разделе 2.3.3 - Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра.
- Во-вторых, надежная и точная оценка выбросов CO₂ по восходящему методу повышает доверие к лежащим в основе этих расчетов данным о деятельности, используемых для составления кадастра по восходящему методу. Эти данные, в свою очередь, являются важным фундаментом для расчета выбросов CH₄ и N₂O от дорожного транспорта по восходящему методу.

При расчетах выбросов с параллельным использованием обоих - нисходящего и восходящего - подходов *эффективная практика*, по мере целесообразности, заключается в выработке восходящих оценок независимо от выработки нисходящих оценок.

ВЫБРОСЫ CH₄ И N₂O

Значения выбросов CH₄ и N₂O в первую очередь зависят от распределения средств контроля за выбросами в транспортном парке. *Эффективная практика* заключается в использовании восходящего подхода с учетом различных показателей выбросов для различных технологий контроля за загрязнением. Этот подход следует применять, если речь идет о *ключевой категории источников*, как это определено в главе 7 - Методологический выбор и пересчет.

2.3.1.2 ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ

В *Руководящих принципах МГЭИК* коэффициенты выбросов CO₂ определены на основе содержания углерода в топливе. *Эффективная практика* заключается в следовании этому подходу с использованием, по мере возможности, конкретных для страны данных. В случае отсутствия местных данных могут использоваться приведенные в *Руководящих принципах МГЭИК* коэффициенты выбросов по умолчанию.

Определение коэффициентов выбросов для CH₄ и N₂O является более трудным делом, поскольку для этих загрязняющих веществ требуются коэффициенты выбросов, основанные на технологии, а не агрегированные коэффициенты выбросов по умолчанию. *Эффективная практика* заключается в расчете коэффициентов выбросов для каждого вида топлива и вида транспортных средств (например, легковые автомобили, грузовики малой грузоподъемности, грузовики большой грузоподъемности, мотоциклы) на основе местных сочетаний видов двигателей и распределения установленных технических средств контроля. При наличии дополнительных местных данных (например, о средних скоростях передвижения, температурах, высоте, устройствах для контроля за загрязнением) можно осуществить дальнейшее уточнение коэффициентов выбросов. *Эффективная практика* заключается в документировании основы соответствующих данных.

Опубликованные в последнее время данные свидетельствуют о том, что следует обновить коэффициенты выбросов по умолчанию, приведенные в *Руководящих принципах МГЭИК*, для работающих на бензине транспортных средств США.¹² Основываясь на этих проверочных данных следует заменить коэффициенты выбросов N₂O, приведенные в *Руководящих принципах МГЭИК* для транспортных средств США (Таблицы с I-27 - Оценочные коэффициенты выбросов для работающих на бензине легковых автомобилей США - до I-33 - Оценочные коэффициенты выбросов для мотоциклов США - в Справочном наставлении) коэффициентами, указанными в таблицах, которые приведены ниже.

¹² В целях уточнения коэффициентов выбросов N₂O Отдел по мобильным источникам АОС США (USEPA) провел оценку имеющихся данных, дополненную ограниченными проверками в июне и июле 1998 г. Были определены коэффициенты выбросов для ранних автомобилей с трехкомпонентными каталитическими нейтрализаторами и более ранних автомобилей, в основном на основе данных из опубликованной литературы. Для (более современных) автомобилей с трехкомпонентным каталитическим нейтрализатором и технологии автомобилей с низкими выбросами были использованы данные из тестирующих программ. USEPA также провело оценку соответствующих имевшихся ограниченных данных для грузовых автомобилей.

ТАБЛИЦА 2.7		
ОБНОВЛЕННЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ ДЛЯ РАБОТАЮЩИХ НА БЕНЗИНЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ США		
Технология контроля	Коэффициент выбросов	
	(г N ₂ O/кг топлива)	(г N ₂ O/МДж)
Транспортное средство с низкими выбросами (топливо с низким содержанием серы)	0,20	0,0045
Трехкомпонентный каталитический нейтрализатор (США, уровень 1)	0,32	0,0073
Более ранние трехкомпонентные каталитические нейтрализаторы (США, уровень 0)	0,54	0,012
Окислительный нейтрализатор	0,27	0,0061
Некаталитический контроль	0,062	0,0014
Отсутствие контроля	0,065	0,0015

Источник: Harvey Michael, (1999 г.), Агентство по охране окружающей среды США. Личная корреспонденция Михаэлу Уолшу.

Примечания:
Уровень 0 и уровень 1 в этой таблице относятся к уровням, используемым в методологии США, а не к уровням, используемым МГЭИК. Эти данные были округлены до двух значимых цифр.

База данных зависящих от технологии коэффициентов выбросов, основанная на европейских данных, представлена на инструменте Copert по адресу: <http://etc-ae.eionet.eu.int/etc-ae/index.htm>.

Для преобразования в г/км умножьте коэффициент выбросов (г/кг) на плотность топлива в кг/л и затем поделите на экономию топлива в км/л. Например, если коэффициент выбросов составляет 0,32 г/кг, плотность топлива составляет 0,75 кг/л и экономия топлива составляет 10 км/л, то коэффициент выбросов в г/км будет равен $(0,32 \text{ г/кг} \cdot 0,75 \text{ кг/л}) / 10 \text{ км/л} = 0,024 \text{ г/км}$.

В *Руководящих принципах МГЭИК*, в таблицах с 1-37 - Оценочные коэффициенты выбросов для европейских дизельных легковых автомобилей, до 1-39 - Оценочные коэффициенты выбросов европейских дизельных грузовых автомобилей большой грузоподъемности - перечислены коэффициенты выбросов N₂O для европейских дизелей, равные 0,01, 0,02 и 0,03 г/км для, соответственно, легковых автомобилей, грузовиков малой грузоподъемности и грузовиков большой грузоподъемности. Эти коэффициенты являются оценками на основе порядковых величин, которые в приблизительно следуют различиям в экономии топлива. Коэффициенты выбросов в других странах могут отличаться от данных, представленных в таблице 2,7 выше. Для всех дизельных транспортных средств США, независимо от технологии контроля, рекомендуется использовать среднее значение 0,172 г/кг. Это соответствует 0,0039 г/МДж, при предположении о 44 МДж/кг.

2.3.1.3 ВЫБОР ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Первый шаг в оценке выбросов CO₂ с использованием нисходящего подхода заключается в определении общего количества использованного топлива в секторе транспорта с разбивкой по основным видам топлива. Эти данные следует получать из национальных статистических данных об энергетике. После этого необходимо решить еще несколько вопросов, включая следующее:

- Обеспечение данных о малораспространенных видах топлива, таких как сжатый природный газ или биотопливо. Эти данные также следует получать от национальных учреждений, ответственных за статистические данные об энергетике. Согласно *Руководящим принципам МГЭИК* выбросы CO₂ от сжигания биотоплив вносятся в отчет лишь в качестве статей для информации и не включаются в национальные итоговые величины. Выбросы иных чем CO₂ газов от сжигания биотоплив следует включать в национальные итоговые величины.
- Обеспечение данных для проведения различия между топливом, используемым для дорожных транспортных средств, и топливом, используемым для внедорожных транспортных средств, значения которых сообщаются в отчетах в различных категориях источников в *Руководящих принципах МГЭИК*. При этом предлагаются две альтернативы:
 - i) расчеты по восходящему принципу для топлива, использованного каждым видом дорожных транспортных средств. Разница между общим значением для дорожных транспортных средств (восходящий принцип) и общим количеством топлива, использованного для перевозок, приписываются сектору внедорожного транспорта; или
 - ii) расчет по восходящему принципу для количества топлива, использованного каждым видом дорожных транспортных средств, дополняется специальными исследованиями для определения использования топлива внедорожными транспортными средствами. Общее количество использованного топлива в секторе перевозок (оценка по нисходящему принципу) затем

разукрупняется в соответствии с каждым видом транспортных средств и внедорожным сектором в пропорциональном соотношении с оценками, полученными по восходящему принципу.

- Получение данных о топливе, которое было продано для целей перевозки, но которое затем могло быть использовано для других целей (или наоборот).
- Оценка незаконного ввоза топлива в конкретную страну или незаконного вывоза из нее.

Некоторые составляющие кадастр учреждения больше доверяют или будут доверять данным о потреблении топлива транспортными средствами с разбивкой по видам и технологиям транспортных средств, в то время как другие предпочитают данные о пройденных транспортными средствами километрах. Каждый из этих подходов приемлем, если четко задокументирована основа для получения соответствующих оценок.

В случае, когда выбросы иных чем CO₂ газов из мобильных источников относятся к *ключевой категории источников*, требуется больше информации о факторах, влияющих на эти выбросы, таких как:

- распределение в транспортном парке видов транспортных средств (легковых автомобилей, грузовиков малой грузоподъемности, грузовиков большой грузоподъемности и мотоциклов);
- технологии контроля за выбросами, применяемые на видах транспортных средств в конкретном парке;
- распределение парка транспортных средств по сроку службы;
- климат;
- высота, на которой осуществляется деятельность;
- влияние обслуживания.

Если распределение использованного топлива по транспортным средствам и видам топлива неизвестно, следует провести его оценку, основываясь на количестве транспортных средств по видам. Если количество транспортных средств по видам транспортных средств и по видам топлива неизвестно, необходимо оценить его, основываясь на национальных статистических данных. В случае наличия местных данных о количестве пройденных транспортными средствами километров за год и о средней экономии топлива по видам транспортных средств и видам топлива, следует использовать эти данные.

2.3.1.4 Полнота

Смазочные материалы следует учитывать в других категориях выбросов, поскольку очень небольшое их количество сгорает непосредственно в секторе транспорта.

В том, что касается проблемы приобретения и потребления топлив в различных странах (т.е., топлива в резервуарах, пересекающих границу) и вопроса его распределения, в *Руководящих принципах МГЭИК* указывается: "Выбросы от дорожных транспортных средств следует приписывать той стране, в которой топливо загружается в конкретное транспортное средство".

При определении оценочных значений выбросов CO₂ следует тщательно учитывать кислородосодержащие добавки и другие компоненты моторного топлива, если они используются в больших количествах. Важно учитывать все виды топлива, содержащие ископаемый углерод, включать в отчет углерод из биомассы лишь в виде статьи для информации и не включать его в национальные итоговые величины выбросов CO₂, как это предписывают *Руководящие принципы МГЭИК*.

2.3.1.5 ФОРМИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

При использовании моделей и обновлении или пересмотре моделей важно обеспечивать, чтобы временной ряд оставался согласованным. При пересмотре моделей *эффективная практика* заключается в пересчете полного временного ряда. Обеспечение согласованности временного ряда, там где это касается первоначального сбора данных о технологии транспортного парка, может оказаться трудным делом. В этом случае для более ранних лет необходимо будет проводить экстраполяцию с возможной поддержкой в виде использования косвенных данных. Составляющим кадастр учреждениям следует для ознакомления с общими инструкциями обращаться к тексту главы 7 - Методологический выбор и пересчет, раздел 7.3.2.2 - Альтернативные методы пересчета.

2.3.1.6 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

На долю двуокиси углерода приходится, как правило, более 97 % эквивалентных CO₂ выбросов из сектора транспорта.¹³ В заключении экспертов предполагается, что неопределенность оценки CO₂ составляет приблизительно ±5 %, что основано на исследованиях с надежными статистическими данными о топливе.¹⁴ Основным источником неопределенности – это данные о деятельности, а не коэффициенты выбросов.

На долю закиси азота приходится, как правило, приблизительно 3 % от эквивалентных CO₂ выбросов из сектора транспорта. Экспертная оценка предполагает, что неопределенность при оценке N₂O может быть более ±50 %. Основным источником неопределенности связан с коэффициентами выбросов.

На долю метана приходится, как правило, менее 1 % эквивалентных CO₂ выбросов из сектора транспорта. Эксперты полагают, что в оценке CH₄ присутствует неопределенность в ±40 %. Основным источником неопределенности вновь являются коэффициенты выбросов.

Для уменьшения неопределенности необходим всеобъемлющий подход, который уменьшает неопределенности коэффициентов выбросов, также как и данных о деятельности, особенно, там где это касается, подхода по восходящему принципу. Путем принятия мер к использованию местных оценочных данных можно улучшить кадастры, несмотря на большие неопределенности, которые могут присутствовать в национальных данных.

В главе 6 – Количественная оценка неопределенностей на практике - описывается, каким образом использовать национальные эмпирические данные и заключения экспертов для оценки неопределенностей и каким образом объединять оценки неопределенности для всего кадастра в целом.

2.3.2 Отчетность и документация

Эффективная практика заключается в документировании и архивации всей информации, необходимой для выработки оценок для национального кадастра выбросов, как это изложено в разделе 8.10.1 главы 8 - Обеспечение качества и контроль качества.

Нецелесообразно включать всю документацию в национальный кадастр. Тем не менее в кадастр должны быть включены краткие описания использованных методов и ссылки на источники данных с тем, чтобы сообщаемые в отчете оценки выбросов были прозрачными и можно было бы проследить за всеми этапами их расчетов.

Конфиденциальность вряд ли является одним из значимых вопросов там, где это касается выбросов от дорожного транспорта, хотя следует отметить, что в некоторых странах конфиденциальными могут оказаться данные об использовании топлива в военных целях. Конфиденциальными являются также сведения о составе некоторых добавок, однако это имеет важное значение только в том случае, если они влияют на выбросы парниковых газов.

2.3.3 Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра

Эффективная практика заключается в проведении проверок контроля качества, как это описано в главе 8 - Обеспечение качества и контроль качества, таблица 8.1 - Уровень 1: Общие процедуры КК на уровне кадастра - а также в осуществлении экспертного исследования оценок выбросов. Могут также проводиться дополнительные проверки контроля качества, как это описано в процедурах уровня 2 в главе 8, а также могут применяться процедуры обеспечения качества, особенно в случае, если для определения выбросов из этой категории источников используются методы более высокого уровня. Составляющим кадастр учреждениям настоятельно рекомендуется использовать ОК/КК более высокого уровня для *ключевых категорий источников*, как это определено в главе 7 - Методологический выбор и пересчет.

¹³ Согласно данным за 1990 г. для стран, перечисленных в приложении I, в базе данных Секретариата РКИК ООН о выбросах ПГ, обновленных в сентябре 1999 г.

¹⁴ Процентные доли, указанные в настоящем разделе, представляют собой результат неофициального опроса группы экспертов, с целью приближения к 95 % доверительному интервалу вокруг центрального оценочного значения.

В дополнение к инструкциям, изложенным в главе 8, ниже в общих чертах представлены конкретные процедуры, относящиеся к этой категории источников.

Сравнение оценок выбросов, полученных с использованием альтернативных подходов

В том, что касается выбросов CO₂, составляющему кадастр учреждению следует сравнивать оценки, используя два подхода: нисходящий и восходящий. Любые аномальные расхождения между оценками выбросов следует исследовать и объяснить. Результаты таких сравнений следует регистрировать для внутренней документации. Пересмотр следующих предполагаемых параметров может уменьшить обнаруженный разрыв между двумя подходами:

- количество топлива, использованного внедорожными транспортными средствами/не для целей перевозок;
- среднегодовой пробег транспортных средств;
- эффективность использования топлива транспортными средствами;
- выходы из строя транспортных средств с разбивкой по видам, технологиям, сроку службы и т.д.;
- использование кислородосодержащих добавок/биотоплив/других присадок;
- статистические данные об использовании топлива;
- проданное/использованное топливо.

Обзор коэффициентов выбросов

В случае использования коэффициентов по умолчанию МГЭИК составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать, чтобы эти коэффициенты были применимы и имели отношение к категориям. По мере возможности, коэффициенты по умолчанию МГЭИК следует сравнивать с местными данными с тем, чтобы обеспечить дополнительные доказательства, что эти коэффициенты применимы.

В том, что касается выбросов иных чем CO₂ газов, составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать, чтобы источник первоначальных данных для местных коэффициентов выбросов был применим к соответствующей категории и чтобы были проведены проверки точности полученных данных и соответствующих расчетов. По мере возможности, следует проводить сравнения между коэффициентами по умолчанию МГЭИК и местными коэффициентами. В случае применения для оценки выбросов N₂O коэффициентов по умолчанию МГЭИК составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать, чтобы для расчетов использовались пересмотренные коэффициенты выбросов, представленные выше в таблице 2.7 - Обновленные коэффициенты выбросов для работающих на бензине транспортных средств США.

Проверка данных о деятельности

Составляющему кадастр учреждению следует изучить источник данных о деятельности с тем, чтобы обеспечить его применимость и соответствие конкретной категории. По мере возможности, составляющему кадастр учреждению следует сравнивать данные с историческими данными о деятельности или результатами расчетов моделей для обнаружения аномальных расхождений. Составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать надежность данных о деятельности в отношении малоиспользуемых видов топлива; топлива, используемого для других целей, топлива для перевозок по дорогам и вне дорог и незаконного ввоза топлива в страну или незаконного вывоза из нее. Составляющему кадастр учреждению следует также избегать двойного учета в отношении сельскохозяйственных машин и транспортных средств вне дорог.

Исследования внешними экспертами

Составляющему кадастр учреждению следует организовывать независимое объективное исследование расчетов, предположений и документации, относящихся к кадастру выбросов, с целью оценки эффективности программы КК. Независимое исследование должно проводиться специалистом(ами), которые обладают знаниями о категории источников и которые хорошо знакомы с требованиями к составлению кадастра. Особенно важным, учитывая соответствующую неопределенность, является определение коэффициентов для оценки выбросов иных чем CO₂, газов.

2.4 МОБИЛЬНОЕ СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА: ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

2.4.1 Методологические вопросы

В эту категорию источников входят все выбросы от топлива, используемого для приведения в движение водных транспортных средств, включая суда на воздушной подушке и суда на подводных крыльях. Водный транспорт выбрасывает в атмосферу двуокись углерода (CO_2), метан (CH_4) закись азота (N_2O), а также окись углерода (CO), летучие неметановые органические соединения (ЛНОС), двуокись серы (SO_2), твердые частицы (ТЧ) и окислы азота (NO_x). В настоящем разделе основное внимание уделено прямым парниковым газам CO_2 , CH_4 и N_2O .

Стороны РКИК ООН пока еще не приняли окончательного решения относительно отражения в национальных кадастрах ПГ тех выбросов, которые происходят в результате сжигания топлива в секторах международной воздушной навигации и международной морской навигации. На данный момент все выбросы от сжигания этих видов топлива следует исключать из национальных итоговых величин и включать их в отчеты отдельно.

2.4.1.1 ВЫБОР МЕТОДА

В *Руководящих принципах МГЭИК* представлены два методологических уровня для оценки выбросов CO_2 , CH_4 и N_2O от водного транспорта. Как уровень 1, так и уровень 2 основываются практически на одном и том же аналитическом подходе, который заключается в применении коэффициентов выбросов к данным о деятельности, отражающим потребление топлива. Данные о потреблении топлива и коэффициенты выбросов в рамках метода уровня 1 соответствуют виду используемого топлива и виду транспорта (например, нефтепродукты, используемые для навигации). Метод уровня 2 представляет множество коэффициентов выбросов, основанных на исследованиях, проводившихся в Соединенных Штатах Америки и в Европе, и требует указания различных степеней конкретности в классификации видов (например, океанские корабли и более мелкие суда), вид топлива (например, бензин) и даже вид двигателя (например, дизель). Рисунок 2.6 – Схема принятия решений относительно выбросов от водного транспорта - помогает сделать выбор между этими двумя уровнями.

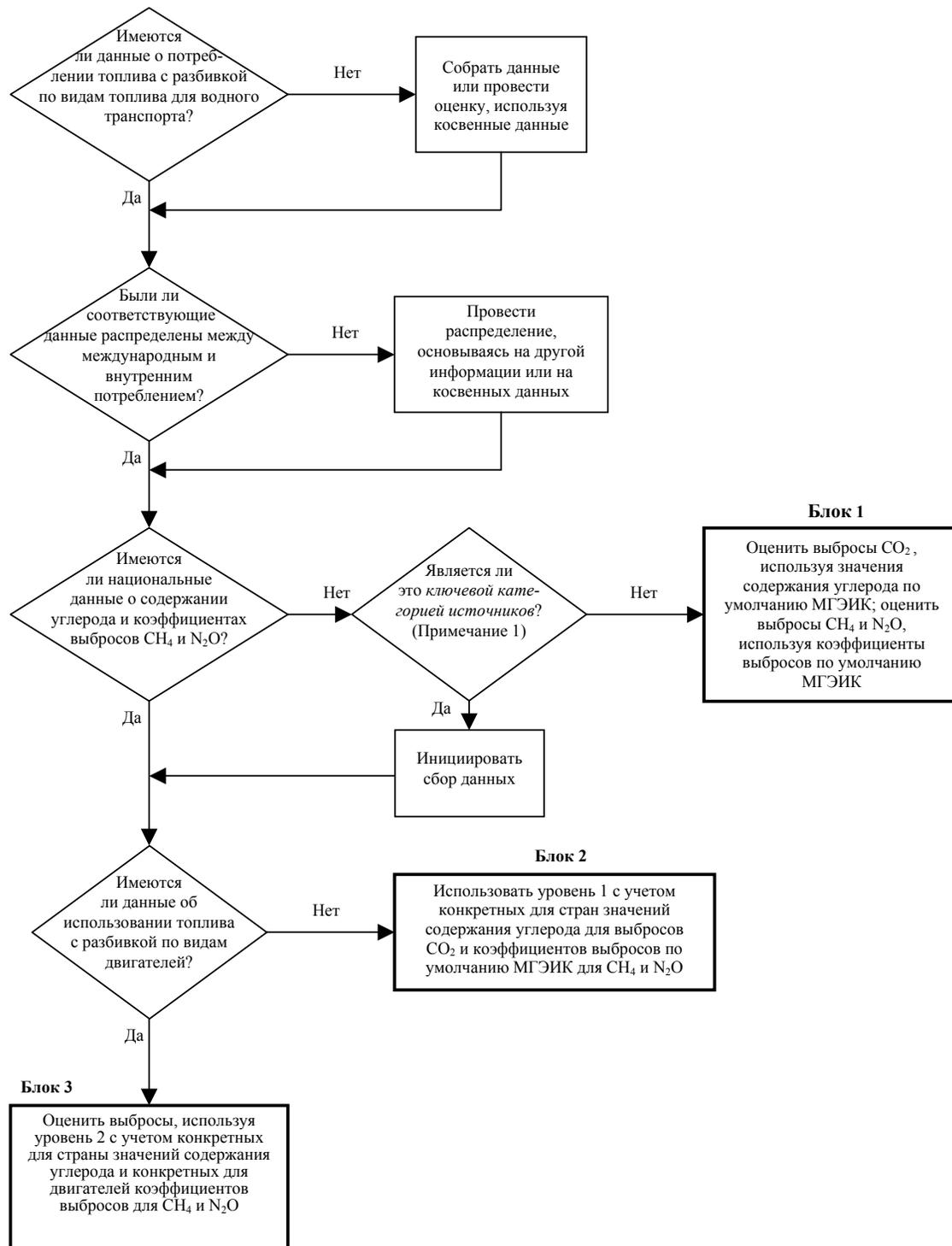
Эффективная практика заключается в использовании уровня 1 для CO_2 и уровня 2 для CH_4 и N_2O . Действия в рамках уровня 1 для выбросов CO_2 основаны на значениях потребления топлива с разбивкой по видам топлива, содержанию углерода в топливе и доле топлива, остающегося неокисленным. В рамках уровня 2 для выбросов иных чем CO_2 газов также используются значения потребления топлива с разбивкой по видам топлива, однако, предусматриваются совокупность общих и конкретных для стран коэффициентов выбросов для выбранных видов топлива, двигателей и транспортных средств. Национальные подходы также могут использоваться в качестве *эффективной практики*, если они хорошо задокументированы и были определены экспертами.

До тех пор, пока неопределенности в коэффициентах выбросов CH_4 и N_2O не будут уменьшены, применение более подробных методов не обязательно уменьшит неопределенности в оценочных значениях выбросов. Тем не менее, несмотря на эту ограниченную возможность уменьшения неопределенности, эти методы, вероятно, будут желательны в более долгосрочной перспективе по ряду других причин. Одна из таких причин заключается в необходимости гармонизации этих усилий с усилиями по учету других выбросов, которые отражены в отчетах более подробно. Кроме того, более подробные методы могут лучше отражать изменения в технологиях и, соответственно, в коэффициентах выбросов в будущем. Если появятся более совершенные коэффициенты выбросов, соответствующие конкретным двигателям и конкретным видам топлива, историческая база данных о подробном использовании топлива позволит проследить ту или иную тенденцию в обратном направлении к базисному году.

ВОЕННЫЙ СЕКТОР

В *Руководящих принципах МГЭИК* не предусмотрен отдельный метод для расчета выбросов от морских военных судов. Выбросы от сжигания топлива на морских военных судах могут быть оценены с использованием того же "гибридного" подхода, который рекомендуется для невоенного судоходства (т.е. подхода уровня 1 для CO_2 и подхода уровня 2 для CH_4 и N_2O). Однако морское военное судоходство может включать уникальные операции, ситуации и технологии, которые не имеют аналогов в гражданском судоходстве (например, морские авианосцы, очень крупные вспомогательные электростанции и уникальные виды двигателей). В связи с этим, составляющим кадастры учреждениям следует для определения наиболее подходящих коэффициентов выбросов консультироваться с военными экспертами.

Рисунок 2.6 Схема принятия решений относительно выбросов от водного транспорта



Примечание 1: Ключевая категория источников - это такая категория, которая имеет приоритет в рамках системы национального кадастра, поскольку ее оценка оказывает значительное влияние на общий национальный кадастр прямых парниковых газов в исчислении абсолютного уровня выбросов, тенденции в выбросах или и того, и другого. (См. главу 7, Методологический выбор и пересчет, раздел 7.2 - Определение национальных ключевых категорий источников).

2.4.1.2 ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ

Коэффициенты выбросов двуокиси углерода основаны на видах топлива и содержании углерода, а также на величине той доли топлива, которая остается неокисленной. *Эффективная практика* заключается в использовании национальных значений содержания углерода и показателей неокисленной доли для выбросов CO₂ в случае их наличия. При отсутствии какой-либо другой информации могут использоваться также и значения по умолчанию (*Руководящие принципы МГЭИК*, Рабочая книга, таблица 1-2 - Показатели выбросов углерода и таблица 1-4 - Доля неокисленного углерода).

Информация о коэффициентах выбросов CH₄ и N₂O от морского судоходства носит ограниченный характер. В *Руководящих принципах МГЭИК* представлены коэффициенты для США и ЕС, а также коэффициенты, определенные Регистром Ллойда (таблицы с 1-47 - Оценочные коэффициенты выбросов для не относящихся к дорожному транспорту мобильных источников США – до 1-49 - Оценочные коэффициенты выбросов для европейских, не относящихся к дорожному транспорту, мобильных источников и машин, Справочное наставление). Крупные океанские грузовые суда приводятся в движение в основном крупными малоскоростными и среднескоростными дизельными двигателями и, иногда, паровыми и газовыми турбинами. В том, что касается выбросов CH₄ и N₂O от работающих на морских судах крупных дизельных двигателей, потребляющих дистиллятные нефтепродукты или топочный мазут, *эффективная практика* заключается в использовании коэффициентов, определенных Регистром Ллойда. Эти коэффициенты основаны на самой последней и обширной совокупности проверочных данных. Поскольку двигатели на морских судах являются в основном дизельными и не различаются по странам, национальные коэффициенты выбросов вряд ли позволят получить улучшенные оценки выбросов, если только они не основаны на исследованиях экспертов. Что касается других видов судов, например, таких как предназначенные для отдыха небольшие суда на внутренних водных путях, следует использовать, в случае их наличия, национальные коэффициенты выбросов. Альтернативным образом могут использоваться коэффициенты по умолчанию МГЭИК, определенные Ллойдом, относящиеся к США или ЕС. Разница в нормах выбросов иллюстрирует важное значение характеристик видов двигателей флота и использования топлива для определения выбросов в масштабах регионов.

ВОЕННЫЙ СЕКТОР

На сегодняшний день данные о коэффициентах выбросов N₂O и CH₄ с военных судов отсутствуют. За исключением случаев наличия национальных данных достаточного качества следует использовать коэффициенты выбросов по умолчанию для гражданских судов с учетом рекомендации, представленной в главе 8 - Обеспечение качества и контроль качества.

2.4.1.3 ВЫБОР ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для оценки выбросов необходимы данные о потреблении топлива с разбивкой по видам топлива и (для N₂O и CH₄) по видам двигателей. Кроме того, в рамках современных процедур отчетности выбросы от внутреннего водного транспорта сообщаются отдельно от выбросов международного водного транспорта, что требует соответствующего разделения данных о деятельности. Для обеспечения согласованности *эффективная практика* должна заключаться в использовании аналогичных определений внутренних и международных видов деятельности при оценках выбросов от воздушного и водного транспорта. Эти определения представлены ниже в таблице 2.8 - Критерии для определения международного или внутреннего морского транспорта - и соответствуют *Руководящим принципам МГЭИК*. Однако эти определения являются более точными, что делает их подходящими для работы в отношении источников данных о деятельности. Определения в таблице 2.8 не зависят от национальной принадлежности или флага транспортного судна.

ТАБЛИЦА 2.8 КРИТЕРИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ИЛИ ВНУТРЕННЕГО МОРСКОГО ТРАНСПОРТА		
Вид рейса	Внутренний	Международный
Рейс начинается и заканчивается в одной и той же стране	Да	Нет
Судно отбывает из одной страны и прибывает в другую страну	Нет	Да
Судно отбывает из одной страны, делает "техническую" остановку в той же самой стране без высадки или посадки пассажиров или выгрузки или загрузки грузов, а затем отбывает вновь и прибывает в другую страну	Нет	Да
Судно отбывает из одной страны, делает остановки в той же самой стране с высадкой или посадкой пассажиров или выгрузкой или загрузкой грузов, а затем отбывает окончательно и прибывает в другую страну	Внутренний сегмент	Международный сегмент
Судно отбывает из одной страны, делает остановки в той же самой стране и только принимает на борт дополнительных пассажиров или дополнительные грузы, а затем отбывает окончательно и прибывает в другую страну	Нет	Да
Судно отбывает из одной страны, имея порт назначения в другой стране, и делает промежуточную остановку в стране назначения, где оно не принимает на борт никаких пассажиров и не загружает никаких грузов	Нет	Оба сегмента международных

Данные об использовании топлива могут быть получены с применением нескольких подходов. Наиболее целесообразный подход будет зависеть от национальных условий, однако, некоторые из вариантов обеспечивают более точные результаты, чем другие. Ниже перечислены несколько возможных источников реальных данных или косвенных данных о топливе в порядке типичного уменьшения их надежности:

- национальная статистика об энергетике, получаемая в энергетических или статистических учреждениях;
- обзорные отчеты судоходных компаний;
- обзорные отчеты поставщиков топлива (например, количество топлива для морского транспорта, поставленного службой порта);
- обзорные отчеты отдельных портов и морских властей;
- обзорные отчеты рыболовецких компаний;
- инвентаризационные отчеты об оборудовании, особенно в отношении небольших, работающих на бензине, рыболовных и прогулочных судов;
- отчеты об импорте/экспорте;
- данные о передвижении морских судов и стандартные расписания движения пассажирских и грузовых паромов;
- данные о количестве пассажиров и тоннаже грузов;
- Международная морская организация (ММО), производители двигателей или база данных военных морских судов "Джейн".

Возможно, для обеспечения полного охвата морской судоходной деятельности необходимо будет комбинировать эти источники данных.

ВОЕННЫЙ СЕКТОР

Учитывая проблему конфиденциальности (см. "Полнота" и "Отчетность") многие составляющие кадастры учреждения могут столкнуться с трудностями в деле получения данных о количестве топлива, использованного в военном секторе. Деятельность военного сектора определяется в настоящем документе как деятельность, в которой использовалось топливо, приобретенное или поставленное военными властями конкретной страны. *Эффективная практика* заключается в применении к военным операциям тех правил, которые определяют гражданские национальные и международные операции, в случае если они носят сопоставимый характер. Если же они несопоставимы, решения о национальных и

международных операциях следует объяснять. Данные об использовании топлива в военном секторе могут быть получены от правительственных военных учреждений или от поставщиков топлива. В случае отсутствия данных о подразбивке топлива все топливо, проданное для деятельности военного сектора, топливо следует рассматривать как внутреннее.

Согласно решению 2/СРЗ Конференции Сторон (КС), многосторонние операции не следует включать в национальные итоговые величины, а сообщать о них в отчете отдельно, хотя на данный момент не существует никакого четкого оперативного определения понятия "многосторонняя операция".

2.4.1.4 ПОЛНОТА

В том, что касается выбросов от водного транспорта, соответствующие методы основаны на полном использовании топлива. Поскольку в странах, как правило, существуют эффективные системы учета для измерения полного потребления топлива, наибольшая область возможного неполного охвата в этой категории источников связана, скорее всего, с неправильным указанием выбросов от водного транспорта в другой категории источников. Например, в отношении мелких судов, приводимых в движение бензиновыми двигателями, может быть трудно получить полные регистрационные записи об использовании топлива и некоторые из соответствующих выбросов могут быть сообщены в отчетах в качестве промышленных выбросов (в случае использования мелких судов промышленными компаниями), другие – в качестве выбросов не относящегося к дорогам мобильного или стационарного производства энергии. Оценки выбросов от водного транспорта должны включать не только топливо, использованное для морского судоходства, но также топливо для пассажирских судов, паромов, прогулочных судов, других судов на внутренних водных путях и других работающих на бензине судов. Неправильное распределение выбросов не повлияет на полноту охвата при учете общих выбросов CO₂. Однако оно повлияет на полноту охвата при учете общих выбросов иных чем CO₂ газов, поскольку коэффициенты выбросов иных чем CO₂ газов являются разными для разных категорий источников.

Полнота охвата может также представлять собой проблему в случае конфиденциальности данных об использовании в военном секторе, если только использование топлива в военном секторе не объединено с другой категорией источников.

Существуют дополнительные проблемы при проведении различий между внутренними и международными выбросами. Поскольку источники данных каждой страны являются уникальными для этой категории, не представляется возможным сформулировать какое-либо общее правило относительно того, каким образом проводить распределения при отсутствии четких данных. *Эффективная практика* заключается в четком указании сделанных предположений с тем, чтобы можно было оценить проблему полноты охвата.

2.4.1.5 ФОРМИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

Руководящие указания по *эффективной практике* по определению выбросов за базовый год и обеспечению согласованности временного ряда см. в главе 7 - Методологический выбор и пересчет, в разделе 7.3.2.2 - Альтернативные методы пересчета. *Эффективная практика* заключается в определении использованного топлива с применением одного и того же метода за все годы. Если это не представляется возможным, собранные данные должны в достаточной степени перекрывать друг друга с тем, чтобы можно было проверить согласованность результатов применяемых методов.

Если не представляется возможным собрать данные о деятельности за базовый год (например, за 1990 г.), вероятно, целесообразно экстраполировать данные в обратном направлении с использованием тенденций в километраже перевозок грузов и пассажиров, общих величин использованного или поставленного топлива или отчетов об импорте/экспорте.

Выбросы CH₄ и N₂O зависят от вида и технологии. В случае, когда коэффициенты выбросов, конкретные для каждой технологии, не определены, *эффективная практика* заключается в использовании одних и тех же конкретных для видов топлива комплектов коэффициентов выбросов во все годы.

Деятельность по уменьшению выбросов, имеющая результатом изменения в общем потреблении топлива, будет сразу же отражаться в оценках выбросов, если будет проводиться сбор самых последних данных о деятельности, связанной со сжиганием топлива. Однако влияние различных вариантов действий по уменьшению выбросов на коэффициенты выбросов может быть обнаружено лишь благодаря использованию коэффициентов выбросов, конкретных для видов двигателей, или благодаря разработке предложений о технологии контроля. Изменения в коэффициентах выбросов во времени следует хорошо документировать.

2.4.1.6 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

ДАнные О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Большая часть неопределенности в оценках выбросов связана с трудностью проведения различия между внутренним и международным потреблением топлива. При наличии полных обзорных данных неопределенность может быть низкой, в то время как при оценочных данных или неполных обзорах неопределенности могут быть значительными. Неопределенность может быть весьма различной в разных странах и поэтому трудно дать обобщенное представление о ней. Полезным в данной области может оказаться использование комплектов глобальных данных, и можно надеяться, что в будущем отчетность для этой категории улучшится.

КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ

Эксперты полагают, что коэффициенты выбросов CO₂ для разных видов топлива хорошо определены, как правило, в пределах $\pm 5\%$, поскольку они зависят в основном от содержания углерода в конкретном топливе.¹⁵ Неопределенность оценки выбросов иных чем CO₂ газов, однако, является гораздо большей. Неопределенность коэффициента выбросов CH₄ может быть больше в два раза. Неопределенность коэффициента выбросов N₂O может быть на порядок больше (т.е. с множителем, равным 10).

2.4.2 Отчетность и документация

Эффективная практика заключается в документировании и архивации всей информации, необходимой для выработки оценок для национального кадастра выбросов, как это изложено в разделе 8.10.1 главы 8 - Обеспечение качества и контроль качества.

Нецелесообразно включать всю документацию в национальный кадастр. Тем не менее в кадастр должны быть включены краткие описания использованных методов и ссылки на источники данных с тем, чтобы сообщаемые в отчете оценки выбросов были прозрачным и можно было бы проследить за всеми этапами их расчетов.

Ниже представлены некоторые примеры конкретных вопросов в сфере документации и отчетности, относящиеся к этой категории источников.

Выбросы от водного транспорта регистрируются в отчетах в разных категориях в зависимости от их характера. *Эффективная практика* заключается в использовании следующих категорий:

- гражданская внутренняя деятельность;
- военная внутренняя деятельность;
- международное потребление бункерного топлива;
- рыболовство.

В *Руководящих принципах МГЭИК* требуется, чтобы выбросы от международной навигации отражались в отчетах отдельно от выбросов внутренней навигации и не включались бы в национальные итоговые величины.

Выбросы, относящиеся к коммерческому рыболовству, не должны отражаться в отчетах в рубрике "Водный транспорт". Эти выбросы следует вносить в отчет в категории "Сельское/лесное/рыбное хозяйство" в разделе "Энергетика". По определению все топливо, поставляемое для деятельности в области коммерческого рыболовства в представляющей отчет стране, рассматривается как топливо для внутреннего потребления, а категории "международное потребление бункерного топлива" для коммерческого рыболовства не существует, независимо от того, где ведется это рыболовство.

Выбросы от военной морской деятельности должны быть указаны четко, с тем чтобы улучшить прозрачность национальных кадастров парниковых газов.

В дополнение к сообщениям о выбросах *эффективная практика* требует сообщить следующее:

- источник данных о топливе и других данных;
- метод, использованный для разделения внутренней и международной водной навигации;
- использованные коэффициенты выбросов и соответствующие ссылки на источники данных;
- анализ неопределенности или чувствительности результатов, или и того, и другого, в отношении изменений в вводимых данных и предположениях.

¹⁵ Диапазоны неопределенности, указанные в настоящем разделе, представляют собой результат неофициального опроса группы экспертов с целью приближения к 95 % доверительному интервалу вокруг центрального оценочного значения.

2.4.3 Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра

Эффективная практика заключается в проведении проверок контроля качества, как это описано в главе 8 - Обеспечение качества и контроль качества, таблице 8.1 - Уровень 1: Общие процедуры КК на уровне кадастра - а также в осуществлении экспертного исследования оценок выбросов. Могут также проводиться дополнительные проверки контроля качества, как это описано в процедурах уровня 2 в главе 8, а также могут применяться процедуры обеспечения качества, особенно в случае, если для определения выбросов из этой категории источников используются методы более высокого уровня. Составляющим кадастр учреждениям настоятельно рекомендуется использовать ОК/КК более высокого уровня для *ключевых категорий источников*, как это определено в главе 7 - Методологический выбор и перерасчет.

В дополнение к инструкциям, изложенным в главе 8, ниже в общих чертах представлены конкретные процедуры, относящиеся к этой категории источников.

Сравнение оценок выбросов, полученных с использованием альтернативных подходов

Составляющему кадастр учреждению следует, по мере возможности, сравнивать оценочные значения, определенные для водного транспорта, используя подходы как уровня 1, так и уровня 2. Составляющее кадастр учреждение должно изучить и объяснить любые аномальные расхождения между оценками выбросов. Результаты таких сопоставлений следует регистрировать.

Обзор коэффициентов выбросов

Составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать, чтобы источник первоначальных данных для национальных коэффициентов выбросов был применим к каждой категории и чтобы были проведены проверки точности полученных данных и соответствующих расчетов. В том, что касается коэффициентов выбросов по умолчанию МГЭИК, составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать, чтобы эти коэффициенты были применимы и имели отношение к конкретной категории. По мере возможности, коэффициенты по умолчанию МГЭИК следует сравнивать с национальными коэффициентами, с тем чтобы обеспечить дополнительные доказательства того, что эти коэффициенты применимы и обоснованы.

В случае, когда выбросы от деятельности военного сектора были определены с использованием данных иных чем коэффициенты по умолчанию, составляющему кадастр учреждению следует проверить точность расчетов и применимость и обоснованность соответствующих данных.

Проверка данных о деятельности

Следует изучить источник данных о деятельности с тем, чтобы обеспечить его применимость и соответствие конкретной категории. По мере возможности данные следует сравнивать с историческими данными о деятельности или с результатами работы с моделями в целях обнаружения аномальных расхождений. Данные могут быть сверены с показателями эффективности, такими как расход топлива на единицу производительности морского транспорта, (километры перевозок грузов и пассажиров) в сопоставлении с другими странами.

При подготовке инвентаризационных оценок составляющему кадастр учреждению следует принять меры по обеспечению надежности данных о деятельности, используемых для распределения выбросов между внутренним и международным водным транспортом, а также для обеспечения полного учета в этих оценках всего топлива, проданного в конкретной стране для водного транспорта. Учитывая большую неопределенность, связанную с этими данными, сравнение данных о деятельности следует проводить, опираясь на множество источников данных.

Исследование внешними экспертами

Составляющему кадастр учреждению следует организовывать независимое объективное исследование расчетов, предположений или документации, а также и того, и другого в рамках кадастра выбросов с целью оценки эффективности программы КК. Независимое исследование должно проводиться экспертом(ами), которые обладают знаниями о конкретной категории источников и которые хорошо знакомы с требованиями к составлению национального кадастра парниковых газов.

2.5 МОБИЛЬНОЕ СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА: ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ

2.5.1 Методологические вопросы

Категория источников МГЭИК для гражданской авиации включает выбросы от всех коммерчески используемых гражданских воздушных судов (при международных и внутренних полетах), участвующих в регулярном и чартерном воздушном движении для перевозки пассажиров и грузов, включая периоды руления на земле, а также выбросы от деятельности авиации общего назначения¹⁶ (например, сельскохозяйственных самолетов, частных реактивных самолетов или вертолетов). Методы, рассматриваемые в настоящем разделе, могут быть использованы также для оценки выбросов от военной авиации, однако, эти выбросы следует регистрировать в отчете в категории МГЭИК 1А 5 "Прочие". Стационарное сжигание топлива и выбросы от наземного транспорта в аэропортах следует включать в другие подходящие категории.

Воздушные суда выбрасывают в атмосферу двуокись углерода (CO_2), метан (CH_4) и закись азота (N_2O), а также окись углерода (CO), летучие неметановые органические соединения (ЛНОС), двуокись серы (SO_2), твердые частицы (ТЧ) и окислы азота (NO_x). В настоящем разделе основное внимание уделено прямым парниковым газам CO_2 , CH_4 и N_2O . С более подробной информацией о влиянии авиации на глобальную атмосферу можно ознакомиться в документе МГЭИК (1999 г.).

Стороны РКИК ООН пока еще не приняли окончательного решения относительно отражения в национальных кадастрах ПГ тех выбросов, которые возникают в результате использования топлива международной авиацией и от использования бункерного топлива для международного морского судоходства. На данный момент все выбросы от использования этих видов топлива следует исключать из национальных итоговых величин и включать их в отчеты отдельно.

2.5.1.1 ВЫБОР МЕТОДА

В *Руководящих принципах МГЭИК* представлены один метод уровня 1 и два метода уровня 2 (обозначенные как уровень 2а и 2b). Все эти методы основаны на проведении различий между внутренним использованием топлива и международным использованием топлива. Метод уровня 1 основан только на учете топлива, в то время как методы уровня 2 основаны на количестве циклов взлетов/посадок (В/П) и на учете использованного топлива. Оценка выбросов CO_2 зависит от содержания углерода в топливе и от окисленной доли и поэтому она не должна сильно варьироваться в зависимости от уровня. Учитывая ограниченность современных знаний о коэффициентах выбросов можно считать, что более подробные методы не уменьшат в значительной степени неопределенности в оценках выбросов CH_4 . Тем не менее причины, по которым следует выбирать для использования более высокий уровень, включают оценку выбросов совместно с другими загрязняющими веществами (например, NO_x), гармонизацию методов с методами других кадастров и возможность учета изменений в технологиях (и, следовательно, коэффициентов выбросов), которые могут произойти в будущем.

Все три метода позволяют учитывать изменения в технологии, которые влияют на потребление топлива. Однако, только метод уровня 2b позволяет проследить влияние изменяющихся коэффициентов выбросов на оценку выбросов CH_4 и N_2O . Национальные подходы также могут использоваться, если они хорошо задокументированы и были определены независимыми экспертами. Выбор метода будет зависеть от национальных условий, особенно от наличия данных (см. Схемы принятия решений на рисунках 2.7 и 2.8).

Простой метод уровня 1 основан на обобщенной величине потребления топлива гражданской авиацией, умноженной на средние коэффициенты выбросов. Коэффициенты выбросов усреднены за все этапы полета при предположении о том, что 10 % топлива¹⁷ используются на этапах В/П¹⁸ (взлета/посадки) полета. Выбросы при этом рассчитываются в соответствии с уравнением 2.7:

¹⁶ В изданном ИКАО "Наставлении по статистической программе ИКАО" дается определение "авиации общего назначения" как всех гражданских операций, иных чем регулярное воздушное обслуживание и нерегулярные операции воздушного транспорта в целях получения вознаграждения или в целях найма. Для статистических целей ИКАО деятельность авиации общего назначения классифицирована следующим образом: учебные полеты, деловые и развлекательные полеты, работы с воздуха и другие виды полетов.

¹⁷ Источник: Оливье, 1995 г. Эта процентная доля варьируется в зависимости от национальных условий и странам рекомендуется проводить свою собственную соответствующую оценку.

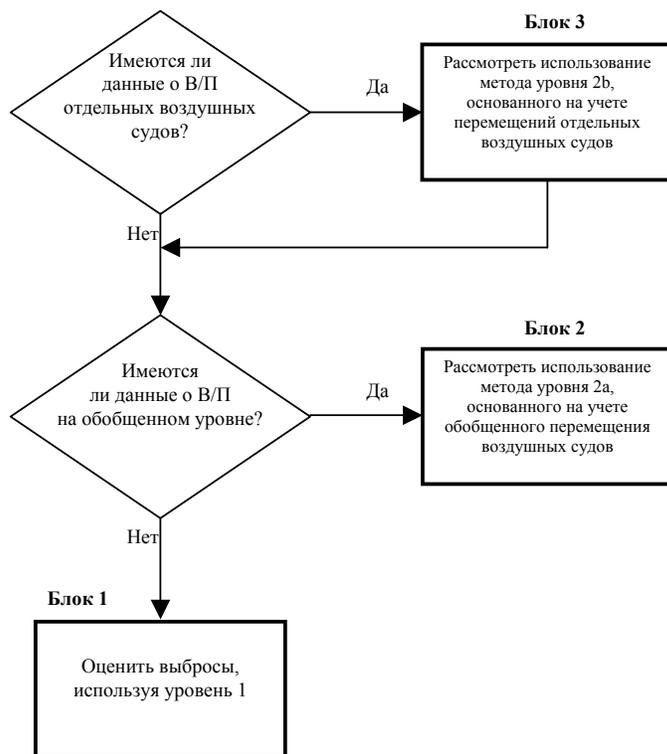
УРАВНЕНИЕ 2.7

$$\text{Выбросы} = \text{Потребление топлива} \cdot \text{Коэффициент выбросов}$$

Метод уровня 2 применим только для использования реактивного топлива в реактивных двигателях. Авиационный бензин используется только на небольших воздушных судах и, как правило, составляет менее 1 % от потребляемого авиацией топлива. При применении метода уровня 2 проводятся различия между выбросами ниже и выше высоты в 914 м (3000 футов) с целью повышения точности оценок, поскольку коэффициенты выбросов и показатели использования топлива варьируются в зависимости от этапов полета. Выбросы в ходе этих двух этапов полета оцениваются отдельно с тем, чтобы обеспечить гармонизацию с методами, которые были разработаны для программ по изучению загрязнения воздуха, охватывающих выбросы только ниже 3000 футов. Выбросы и использованное топливо на этапах В/П оцениваются на основе статистических данных о количестве В/П (обобщенных или с разбивкой по видам воздушных судов) и коэффициентах выбросов или показателях использования топлива на цикл В/П по умолчанию (усредненных или с разбивкой по видам воздушных судов).

Возможно наличие значительных расхождений между результатами восходящего подхода и основанного на учете использованного топлива нисходящего подхода в отношении воздушных судов. Один из соответствующих примеров представлен в работе Даггетта *и др.* (1999 г.).

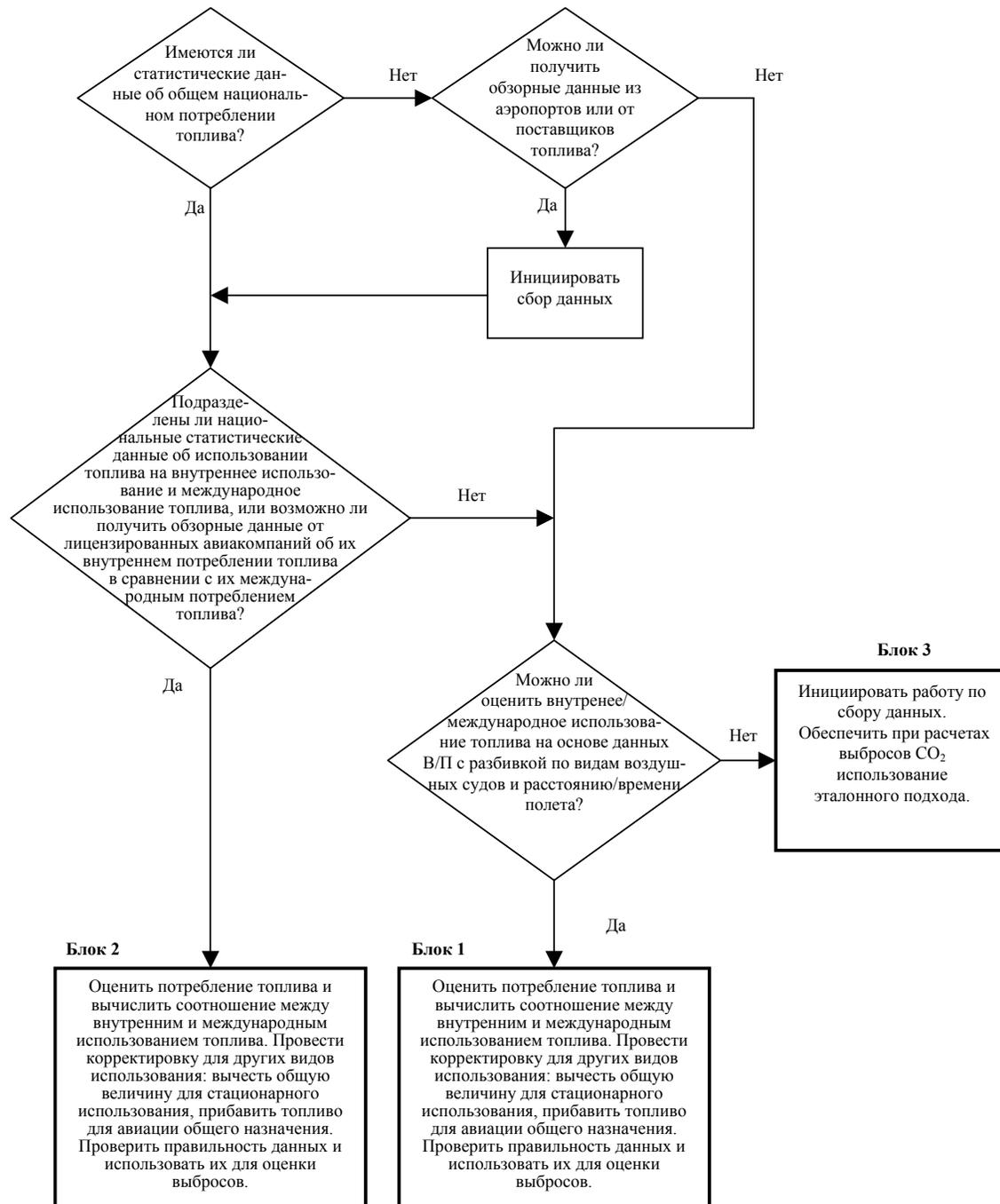
Рисунок 2.7 Схема принятия решений относительно методологии для воздушного транспорта



Примечание 1: На данной схеме принятия решений не представлено никакого решения относительно ключевого источника, поскольку нельзя добиться повышения качества кадастра путем перехода от уровня 1 к уровню 2, если данные о деятельности являются неполными. Составляющим кадастр учреждениям следует использовать наиболее приемлемый метод в зависимости от наличия соответствующих данных.

¹⁸ Один взлет вместе с одной посадкой определяются как одна операция В/П, куда входят все виды деятельности вблизи аэропорта, которые совершаются ниже высоты в 914 м (3000 футов), а именно: работа двигателей в режиме малого газа, руление для взлета и после посадки, взлет, набор высоты и снижение. Операции воздушных судов выше 914 м определяются как "крейсерский полет".

Рисунок 2.8 Схема принятия решений относительно данных о деятельности для воздушного транспорта



В рамках обоих подходов уровня 2 для оценки выбросов использовать приведенные ниже Уравнения 2.8-2.11:

УРАВНЕНИЕ 2.8

Выбросы = Выбросы при В/П + Выбросы во время крейсерского полета,

где:

УРАВНЕНИЕ 2.9

Выбросы при В/П = Количество В/П • Коэффициент выбросов_{вл.},

УРАВНЕНИЕ 2.10

Потребление топлива при В/П = Количество В/П • Потребление топлива на В/П,

УРАВНЕНИЕ 2.11

Выбросы во время крейсерского полета = (Общее потребление топлива – Потребление топлива при В/П) • Коэффициент выбросов_{полет.}

Эти уравнения могут применяться как на обобщенном уровне всех воздушных судов (уровень 2a), так и на уровне отдельных видов воздушных судов (уровень 2b). При использовании подхода уровня 2b оценка должна охватывать все виды воздушных судов, часто используемых для внутренней и международной авианавигации. При использовании подхода уровня 2a учитываются все воздушные суда, а в *Руководящих принципах МГЭИК* приведены обобщенные коэффициенты выбросов для В/П. Обобщенные коэффициенты выбросов предложены отдельно для национальной и международной авиации, а также для парка старых воздушных судов и воздушных судов со средним сроком службы.

Выбросы в ходе крейсерского полета зависят, среди других переменных, от протяженности полета. В рамках метода уровня 2 топливо, использованное в ходе крейсерского полета, оценивается как общая величина использованного топлива минус топливо, использованное на этапах В/П полета, как это показано в уравнении 2.11. И использованное топливо оценивается отдельно для внутренней и международной авиации. В целях оценки выбросов определенная величина использованного топлива умножается на совокупные коэффициенты выбросов (в среднем или с разбивкой по видам воздушных судов).

Потребность в ресурсах для расчетов в рамках различных уровней зависит от количества перемещений воздушных судов и от наличия соответствующих данных в конкретной стране. Уровень 1 и уровень 2a, основанный на обобщенных данных об В/П, не потребуют значительных ресурсов, в то время как уровень 2b, основанный на учете индивидуальных воздушных судов, может потребовать для расчетов много времени.

2.5.1.2 ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ

Эффективная практика заключается в использовании коэффициентов выбросов, взятых из *Руководящих принципов МГЭИК*. Национальные коэффициенты выбросов для CO₂ не должны сильно отклоняться от соответствующих значений по умолчанию, поскольку качество реактивного топлива строго определено. Однако информация о коэффициентах выбросов CH₄ и N₂O от воздушных судов является ограниченной, и значения по умолчанию МГЭИК аналогичны значениям, приведенным в литературе. Поскольку технологии воздушных судов не варьируются по странам, национальные коэффициенты выбросов, как правило, не должны применяться, если только они не основаны на независимых экспертных исследованиях.

В рассматриваемом секторе различные виды комбинаций воздушных судов/двигателей характеризуются конкретными коэффициентами выбросов, и эти коэффициенты могут также варьироваться в зависимости от расстояния полета. Было сделано допущение о том, что все воздушные суда имеют одни и те же коэффициенты выбросов для CH₄ и N₂O, основанные на расходе топлива. Такое допущение было сделано в связи с отсутствием представленных более подробно коэффициентов выбросов.

ВОЕННЫЙ СЕКТОР

Выбросы от военной авиации могут быть оценены путем применения подхода уровня 1 (общая величина использованного топлива и усредненные коэффициенты выбросов). Однако термин "военное воздушное судно" охватывает очень разные технологии (например, транспортные самолеты, вертолеты и истребители) и поэтому рекомендуется использовать более подробный метод, если это позволяет наличие данных. Для военной авиации не были разработаны никакие коэффициенты выбросов для N₂O и CH₄. Однако многие виды военных транспортных самолетов и вертолетов обладают характеристиками в смысле потребления топлива и выбросов, аналогичными гражданским видам воздушного транспорта. Для военной авиации следует использовать коэффициенты выбросов по умолчанию для гражданской авиации, если в наличии нет лучших данных. Информацию о показателях использования топлива смотри ниже в разделе "Выбор данных о деятельности".

2.5.1.3 ВЫБОР ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Согласно *Руководящим принципам МГЭИК* выбросы от внутренней авиации должны регистрироваться в отчетах отдельно от выбросов от международной авиации. По этой причине необходимо подразделить использование топлива на внутренний и международный компоненты. Таблица 2.9 - Различие между внутренними и международными полетами - представляет собой пример *эффективной практики* в деле классификации полетов. Приведенные в этой таблице определения являются уточнением определений, данных в *Руководящих принципах МГЭИК*. Эти определения следует применять независимо от национальной принадлежности авиаперевозчика.¹⁹

ТАБЛИЦА 2.9 РАЗЛИЧИЕ МЕЖДУ ВНУТРЕННИМИ И МЕЖДУНАРОДНЫМИ ПОЛЕТАМИ		
	Внутренние	Международные
Вылет и прибытие в одной и той же стране	Да	Нет
Вылет из одной страны и прибытие в другую страну	Нет	Да
Вылет из одной страны, остановка в той же самой стране без высадки и посадки пассажиров и без выгрузки и загрузки каких-либо грузов, затем вылет и прибытие в другую страну	Нет	Да
Вылет из одной страны, остановка в этой же стране с высадкой и посадкой пассажиров и выгрузкой и погрузкой грузов, затем окончательный вылет и прибытие в другую страну	Внутренний этап полета	Международный этап полета
Вылет из одной страны, остановка в той же самой стране, только принятие на борт дополнительных пассажиров или грузов, и затем окончательный вылет и прибытие в другую страну	Нет	Да
Вылет из одной страны с пунктом назначения в другой стране, с промежуточной остановкой в стране назначения, без принятия на борт там каких-либо пассажиров или грузов.	Нет	Оба сегмента международных

Для обеспечения согласованности *эффективная практика* заключается в использовании аналогичных определений для внутренней и международной деятельности в оценках выбросов как от воздушного, так и от водного транспорта.

Данные об использовании топлива с проведением различия между внутренней и международной авиацией могут быть получены различными путями. Возможности получения таких данных будут зависеть от национальных условий, однако, следует учитывать, что некоторые источники данных (например, статистические данные об энергетике или энергетические обзоры) обеспечивают более точные результаты, чем другие источники. Следует провести оценку следующих источников данных:

¹⁹ Толкование понятий внутренней и международной авиации, как в *Руководящих принципах МГЭИК*, так и в таблице 2.9 выше, отличается от толкования, рекомендованного государствам Международной организацией гражданской авиации для целей классификации этапов полета при сообщении статистических данных авиаперевозчика (ИКАО, 1997 г.). В этом контексте ИКАО определяет в качестве внутренних все этапы полета, выполняемого между внутренними пунктами авиаперевозчиком, основное место деятельности которого находится в этом государстве, и которые, соответственно, (i) включают этапы полета между внутренними пунктами, предшествующими этапу полета в другую страну, и (ii) не включают полеты между внутренними пунктами, осуществляемые иностранными авиаперевозчиками.

Данные для восходящего метода могут быть получены из обзоров авиационных компаний об использовании топлива, или определены на основе данных о перемещениях воздушных судов и стандартных таблиц о потребляемом топливе, или на учете того и другого вместе.

Данные для нисходящего метода могут быть получены из национальных статистических данных об энергетике или из национальных энергетических обзоров, представляемых:

- аэропортами (данные о поставках авиационного керосина и авиационного бензина);
- поставщиками топлива (данные о количестве поставленного авиационного топлива);
- нефтеперерабатывающими предприятиями (производство авиационного топлива), с поправками на импорт и экспорт.

Для оценок могут быть использованы показатели потребления топлива тем или иным воздушным судном (топливо, используемое на В/П и на морскую милю крейсерского полета), которые можно получить у авиационных компаний. В таблице 2.10 - Использование топлива и средняя секторальная дальность полетов для репрезентативных видов воздушных судов - приведенной в приложении 2.5А.1, представлены данные, выведенные для шестнадцати видов воздушных судов, используемых для представительства мирового коммерческого пассажирского воздушного флота в глобальном кадастре АНКАТ/ЕС2²⁰ (АНКАТ/ЕС2, 1998 г.) плюс трех воздушных судов, которые впоследствии стали участвовать в коммерческом обслуживании (Falk, 1999). Аналогичные данные могут быть получены из других источников (например, из Руководства по составлению кадастра ЕМЕП/КОРИНЭР, второе издание, 1999 г.). Эквивалентные данные для турбовинтовых и поршневых двигателей необходимо получать из других источников. Соответствие реальных воздушных судов и репрезентативных воздушных судов показано в таблице 2.11 - Соответствие между репрезентативными воздушными судами и другими видами воздушных судов - приведенной в приложении 2.5А.2.

Данные о перемещении воздушных судов могут быть получены из:

- статистических бюро или министерств транспорта в качестве части национальных статистических данных;
- отчетов аэропортов;
- отчетов УВД (Управлений воздушным движением), например, из статистических данных ЕВРОКОНТРОЛЬ;
- ОСА (Официальный справочник авиакомпаний), который публикуется "Рид Паблшинг" (ежемесячно) и в котором представлены расписания перемещений пассажиров и грузов, но не представлено нерегулярное сообщение, (например, чартерные перевозки пассажиров и нерегулярные операции по перевозке грузов);
- данных о количестве пассажиров и тоннаже перевозимых грузов (эти данные нельзя считать слишком надежными, поскольку показатели загрузки и виды используемых воздушных судов могут быть разными).

Следует иметь в виду, что некоторые из этих источников не охватывают все полеты (например, могут быть исключены чартерные полеты). С другой стороны, в данных Справочника авиакомпаний некоторые полеты могут быть учтены более чем один раз (Vaughcum et al., 1996). Какие бы источники данных ни использовались, составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать полноту данных. В случае, когда данные о потреблении топлива для внутренней авианавигации сразу получить не удастся, как правило, придется потратить много времени на сбор данных и их оценку.

ВОЕННЫЙ СЕКТОР

Данные, отражающие количество топлива, использованного в военном секторе, возможно, будет трудно получить по причине их конфиденциальности. Это будет иметь определенные последствия для

²⁰ Глобальный кадастр АНКАТ/ЕС2 составлялся в рамках программы, которая частично финансировалась ЕС с целью подготовки выполненного в виде трехмерной сетки мирового кадастра использованного топлива и выбросов NO_x от гражданских, коммерческих и деловых реактивных самолетов, грузовых воздушных судов и военных операций. Базисным годом был выбран 1991/92 г., а годом прогноза – 2015 г. Соответствующие данные были нанесены на сетку с ячейками 1° • 1° • 1 км путем суммирования перемещений отдельных воздушных судов. Результаты кадастра АНКАТ/ЕС2 и кадастра НАСА аналогичны друг другу.

прозрачности и, возможно, полноты данных. Военная деятельность определяется как такие операции, для которых авиационное топливо было приобретено военными властями конкретной страны или для которых авиационное топливо было им поставлено. *Эффективная практика* заключается в применении правил, определяющих гражданские национальные и международные операции в авиации, к военным операциям в тех случаях, когда они сопоставимы. Если же они несопоставимы, *эффективная практика* заключается в объяснении решений относительно национальных и международных операций. В случае отсутствия более совершенной информации, все топливо следует считать использованным во внутреннем сегменте. Данные об использовании топлива для военных целей могут быть запрошены у самих военных властей или у поставщиков топлива.

В *Руководящих принципах МГЭИК* не указан метод для оценки количества топлива, использованного военной авиацией, хотя данные об использовании топлива для военных операций могут быть получены из национальных источников данных. Оценка топлива, используемого военной авиацией, приведена в АНКАТ/ЕС2 (1998 г.) (транспортные самолеты и самолеты-заправщики, истребители/бомбардировщики и легкие самолеты/вертолеты) вместе с методом, который был использован для проведения такой оценки. Методы для оценки выбросов CH_4 и N_2O не включены.

Альтернативным образом количество использованного топлива может быть оценено на основе сведений о часах оперативной деятельности. Показатели потребления топлива по умолчанию приведены в таблице 2.12 - Показатели потребления топлива военными воздушными судами - представленной в приложении 2.5А.3.

В соответствии с решением 2/КС3 КС многосторонние операции не должны учитываться в национальных итоговых величинах, а сообщаться в отчетах отдельно, хотя никакого четкого оперативного определения "многосторонней операции" на данный момент не существует.

2.5.1.4 ПОЛНОТА

Независимо от используемого метода важно учесть все топливо, проданное для авиации, в конкретной стране. Соответствующие методы основаны на полном использовании топлива, и они должны полностью охватывать выбросы CO_2 . Однако методы уровня 2 сосредоточены на учете регулярных и чартерных полетов для перевозки пассажиров и грузов, и не охватывают всю авиацию. Кроме того, они автоматически не включают нерегулярные полеты и авиацию общего назначения, такую как сельскохозяйственные самолеты, частные реактивные самолеты или вертолеты, которые следует обязательно добавлять, если количество использованного топлива значительно. Полнота данных может также оказаться проблемой в случае конфиденциальности данных об использовании топлива в военном секторе, если только использование топлива в военном секторе не обобщено с другой категорией источников.

2.5.1.5 ФОРМИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

В главе 7 - Методологический выбор и пересчет, в разделе 7.3.2.2 - Альтернативные методы пересчета - представлена более подробная информация о том, как провести оценки выбросов в случаях, когда одни и те же комплекты данных или методы не могут быть использованы за каждый год в конкретном временном ряду. Если данные о деятельности за базовый год (например, 1990 г.) отсутствуют, один из вариантов может заключаться в экстраполяции данных на этот год путем учета изменений в грузо- и пассажиро-километраже, в общем потреблении или поставках топлива или в количествах В/П (перемещения воздушных судов).

Тенденции выбросов CH_4 и NO_x (и, по предположениям, N_2O) будут зависеть от технологии двигателя воздушного судна и от изменения в составе парка воздушных судов конкретной страны. Это изменение в составе парка воздушных судов может быть учтено в будущем и лучше всего это проводить, применяя метод уровня 2b, основанный на индивидуальных видах воздушных судов, для 1990 г. и последующих годов. Если состав парка воздушных судов не меняется, для всех лет следует использовать одну и ту же совокупность коэффициентов выбросов.

Необходимо, чтобы каждый метод точно отражал результаты вариантов уменьшения выбросов, которые ведут к изменениям в использовании топлива. Только метод уровня 2b, основанный на учете индивидуальных воздушных судов, может охватить влияние вариантов действий по уменьшению выбросов, которые дают в результате более низкие коэффициенты выбросов.

2.5.1.6 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

ДАННЫЕ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Неопределенность в отчетности будет в значительной степени зависеть от точности собранных данных о внутренней авиации, сообщаемых отдельно от данных о международной авиации. При наличии полных обзорных данных неопределенность может быть очень низкой (менее 5 %), в то время как при оценочных данных или при неполных обзорах, неопределенности могут быть большими, может быть даже в два раза больше для сегмента внутренних полетов.²¹

КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ

Коэффициенты выбросов CO₂ должны быть в пределах ± 5 %, поскольку они зависят только от содержания углерода в топливе и от окислившейся доли. Неопределенность коэффициента выбросов CH₄ может быть больше в два раза. Неопределенность коэффициента выбросов N₂O может быть больше на несколько порядков (т.е. с множителем 10, 100 или больше).

2.5.2 Отчетность и документация

Эффективная практика заключается в документировании и архивации всей информации, необходимой для выработки оценок для национального кадастра выбросов, как это изложено в разделе 8.10.1 главы 8 - Обеспечение качества и контроль качества.

Нецелесообразно включать всю документацию в национальный кадастр. Тем не менее в кадастр должны быть включены краткие описания использованных методов и ссылки на источник данных с тем, чтобы сообщаемые в отчете оценки выбросов были прозрачными и можно было бы проследить за всеми этапами их расчетов.

Ниже представлены некоторые примеры конкретной документации и отчетов, относящиеся к этой категории источников.

В *Руководящих принципах МГЭИК* содержится требование о том, чтобы составляющие кадастр учреждения отражали в отчетах выбросы от международной аэронавигации отдельно от выбросов внутренней аэронавигации и не включали бы выбросы от международной аэронавигации в национальные итоговые величины. Страны, имеющие небольшую территорию, могут не иметь внутренней аэронавигации, но, несмотря на это, им следует отражать в отчетах выбросы от международной аэронавигации.

Прозрачность улучшится, если составляющие кадастр учреждения будут регистрировать в отчетах выбросы при В/П отдельно от выбросов во время крейсерских полетов (определяемые в данном документе как операции на высотах, превышающих 3000 футов или 914 метров).

Для улучшения прозрачности в национальных кадастрах парниковых газов следует четко указывать выбросы от военной авиации.

В дополнение к стандартной отчетности, которая требуется в *Руководящих принципах МГЭИК*, степень прозрачности будет выше, если будут указываться следующие данные:

- источники данных о топливе и другие важные данные (например, показатели потребления топлива) в зависимости от используемого метода;
- количество полетов, подразделенных на внутренние и международные;
- использованные коэффициенты выбросов, если они отличаются от значений по умолчанию. Следует дать ссылки на источники данных.

Составляющим кадастр учреждениям следует давать определения используемым ими понятиям внутренней и международной аэронавигации и документально фиксировать, почему и каким образом применялось это определение.

²¹ Диапазоны неопределенности, указанные в настоящем разделе, представляют собой результат неофициального опроса группы экспертов с целью приближения к 95 % доверительному интервалу вокруг центрального оценочного значения.

Конфиденциальность может представлять собой проблему, если в конкретной стране только одна или две авиакомпании являются операторами внутреннего транспорта. Конфиденциальность может также оказаться проблемой при отражении в отчетах прозрачным образом деятельности военной авиации.

2.5.3 Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра

Эффективная практика заключается в проведении проверок контроля качества, как это описано в главе 8 - Обеспечение качества и контроль качества, таблице 8.1 - Уровень 1: Общие процедуры КК на уровне кадастра - а также в осуществлении экспертного исследования оценок выбросов. Могут также проводиться дополнительные проверки контроля качества, как это описано в процедурах уровня 2 в главе 8, а также могут применяться процедуры обеспечения качества, особенно в случае, если для определения выбросов из этой категории источников используются методы более высокого уровня. Составляющим кадастр учреждениям настоятельно рекомендуется использовать ОК/КК более высокого уровня для *ключевых категорий источников*, как это определено в главе 7 - Методологический выбор и пересчет.

В дополнение к инструкциям, изложенным в главе 8, ниже в общих чертах представлены конкретные процедуры, относящиеся к этой категории источников.

Сравнение оценок выбросов, полученных с использованием альтернативных подходов

Составляющему кадастр учреждению следует сравнивать оценочные значения для воздушных судов, используя подходы как уровня 1, так и уровня 2. Любые аномальные расхождения между оценками выбросов следует изучать и давать им объяснение. Результаты таких сопоставлений следует регистрировать для внутренней документации.

Обзор коэффициентов выбросов

Если вместо значений по умолчанию используются национальные коэффициенты, следует непосредственно давать ссылку на обзор ОК, связанный с публикацией коэффициентов выбросов и включать этот обзор в документацию ОК/КК с целью обеспечения соответствия процедур *эффективной практике*. По мере возможности, составляющему кадастр учреждению следует сравнивать значение по умолчанию МГЭИК с национальными коэффициентами, с тем чтобы обеспечить дополнительные доказательства того, что эти коэффициенты применимы. В случае определения выбросов от военных операций на основе данных, иных чем коэффициенты по умолчанию, необходимо проверять точность расчетов и применимость и обоснованность этих данных.

Проверка данных о деятельности

Следует изучить источник данных о деятельности, с тем чтобы обеспечить его применимость и соответствие конкретной категории источников. По мере возможности составляющему кадастр учреждению следует сравнивать текущие данные с историческими данными о деятельности или с результатами работы с моделями в целях обнаружения аномальных расхождений. При подготовке инвентаризационных оценок составляющему кадастр учреждению следует обеспечивать надежность используемых данных о деятельности с целью правильного распределения выбросов между внутренней и международной авиацией.

Данные могут быть сверены с показателями эффективности, такими как расход топлива на единицу объема перевозок (на пассажиро-километр или тонна-километр). В случае проведения сравнений данных из различных стран диапазон данных должен быть небольшим.

Исследование внешними экспертами

Составляющему кадастр учреждению следует проводить независимое объективное исследование расчетов, предположений или документации, относящихся к кадастру выбросов, с целью оценки эффективности программы КК. Это независимое исследование должно проводиться экспертом(ами) (например, представителями управлений воздушного сообщения, авиационных компаний и военным персоналом), которые обладают знаниями о категории источников и которые хорошо знакомы с требованиями к составлению кадастра.

Приложение 2.5А.1 Использование топлива и средняя секторальная дальность полета для репрезентативных видов воздушных судов

ТАБЛИЦА 2.10									
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВА И СРЕДНЯЯ СЕКТОРАЛЬНАЯ ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА ДЛЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫХ ВИДОВ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ									
	Воздушные суда								
	A310	A320	A330 300 LR	A340	BAC1-11	BAe 146	B727	B737 100-200	B737 400
Средняя секторальная дальность полета в морских милях (мм)									
Общий полет	1 228	663	1 087	2 860	465	327	583	504	531
Набор высоты	81	159	113	111	143	106	117	127	100
Крейсерский полет	1 034	393	832	2 615	234	152	384	291	339
Снижение	113	111	142	134	88	69	82	86	92
Использование топлива (кг)									
Общий полет	12 160	4 342	15 108	37 317	2 965	2 272	6 269	3 747	3 750
В/П (полет < 3000 футов)	1 541	802	2 232	2 020	682	570	1 413	920	825
Полет минус В/П (полет > 3000 футов)	10 620	3 539	12 876	35 298	2 284	1 702	4 856	2 827	2 925
Использование топлива (кг на морскую милю)									
Полет минус В/П (полет > 3000 футов)	8,65	5,34	11,85	12,34	4,91	5,21	8,33	5,61	5,51
<p>Эти данные следует использовать с осторожностью, поскольку национальные условия могут отличаться от условий, предполагаемых в настоящей таблице. В частности, на расстояния полетов и потребление топлива могут оказывать влияние национальные структуры маршрутов, перегруженность аэропортов и практика управления воздушным движением. На потребление топлива может также оказывать влияние ветер. Например, учитывая тот факт, что для трансатлантических полетов в западном направлении требуется, как правило, больше времени и больше топлива, чем для полетов в восточном направлении, использование усредненных значений, представленных в настоящей таблице (или указанных в <i>Руководящих принципах МГЭИК</i>), может приводить к недооценке потребления топлива при полетах в западном направлении (указываемого в отчетах, например, европейскими странами) и к переоценке потребления топлива при полетах в восточном направлении (указываемого в отчетах, например, США или Канадой).</p>									

Таблица 2.10 (продолжение)										
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВА И СРЕДНЯЯ СЕКТОРАЛЬНАЯ ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА ДЛЯ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫХ ВИДОВ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ										
	Воздушные суда									
	B747 100-300	B747 400	B757	B767 300 ER	B777	F28	F100	DC9	DC10- 30	MD 82-88
Средняя секторальная дальность полета в морских милях (мм)										
Общий полет	2 741	2 938	958	1 434	1 579	295	360	384	2 118	557
Набор высоты	152	95	106	100	112	131	118	118	117	161
Крейсерский полет	2 480	2 727	744	1 205	1 325	91	158	182	1 902	306
Снижение	109	116	108	129	141	73	84	84	99	90
Использование топлива (кг)										
Общий полет	60 705	58 325	8 111	14 806	23 627	2 104	2 597	3 202	35 171	4 872
В/П (полет < 3000 футов)	3 414	3 402	1 253	1 617	2 563	666	744	876	2 381	1 003
Полет минус В/П (полет > 3000 футов)	57 291	54 923	6 858	13 189	21 064	1 438	1 853	2 326	32 790	3 869
Использование топлива (кг на морскую милю)										
Полет минус В/П (полет > 3000 ft)	20,90	18,69	7,16	9,20	13,34	4,87	5,15	6,06	15,48	6,95

Источник: АНКАТ/ЕС2 и Министерство торговли и промышленности СК (DП/ЕID3сС/199803).

Приложение 2.5А.2 Соответствие между репрезентативными воздушными судами и другими видами воздушных судов

ТАБЛИЦА 2.11 СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ И ДРУГИМИ ВИДАМИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ											
Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам	Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам	Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам	Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам
BAe 146	BA46	141	Airbus A320	A320	320	Boeing 747-400	B744	744	McDonnell Douglas DC10	DC10	D10
		143			32S	Boeing 757		757			D11
		146			321			75F			D1C
		14F	Airbus A319	A319	319			TR2			D1F
Airbus A310	A310	310	Airbus A330	A330	330	Boeing 767		762			L10
		312			332			763			L11
		313			333			767			L12
		A31	Airbus A340	A340	340			AB3			L15
Boeing 727-100	B721	721			342			AB6			M11
Boeing 727-200	B722	722			343			A3E			M1F
Boeing 727-300	B727	727	BAe 111	BA11	B11			ABF	McDonnell Douglas DC8		DC8
		72A			B15			AB4			D8F
		72F			CRV	Boeing 777		777			D8M
		72M			F23	Boeing 777-200	B772	772			D8S
		72S			F24	Boeing 777-300	B773	773			707
		TU5			YK4	McDonnell Douglas DC-9		D92			70F
Boeing 737-200	B732	732	Boeing 747-100-300	B741	741			D93			IL6
Boeing 737-500	B735	735		B742	742			D94			B72
		73A		B743	743			D95			
		73B			747			D98			
		73F			74D			D9S			
		73M			74E			DC9			
		73S			74F			F21			
		D86			A4F			TRD			
		JET			74L			YK2			
		DAM			74M	McDonnell Douglas M81-88	MD81-88	M80			

ТАБЛИЦА 2.11 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)											
СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ И ДРУГИМИ ВИДАМИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ											
Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам	Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам	Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам	Базовый вид воздушного судна	ИКАО	Воздушные суда ИАТА по группам
Boeing 737-300	B733	733			IL7			M82			
Boeing 737-700	B737	737			ILW			M83			
Fokker 100	F100	100			NIM			M87			
Fokker F-28	F28	F28			VCH			M88			
		TU3			C51						
MD90 проходит как MD81-88, а B737-600 проходит как B737-400. DC8 проходит как двойной B737-100.											
Источник: Фолк (1999b) и ЕМЕП/КОРИНЭР (1999 г.).											

Приложение 2.5А.3 Показатели потребления топлива военными воздушными судами

ТАБЛИЦА 2.12			
ПОКАЗАТЕЛИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТОПЛИВА ВОЕННЫМИ ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ			
Группа	Подгруппа	Представительный тип	Расход горючего (кг/час)
Боевые	Реактивный истребитель – большой тяги	F16	3 283
	Реактивный истребитель – малой тяги	Tiger F-5E	2 100
Учебные	Реактивные учебно-тренировочные	Hawk	720
	Турбовинтовые учебно-тренировочные	PC-7	120
Заправщики/транспортные воздушные суда	Большие заправщики/транспортные	C-130	2 225
	Малые транспортные	АТР	499
Прочие	МПА, морские патрульные	C-130	2 225

Источник: Таблицы 3.1 и 3.2 ANCAT/EC2 1998, British Aerospace/Airbus.

ТАБЛИЦА 2.13		
СРЕДНЕГОДОВОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТОПЛИВА НА ЧАС ПОЛЕТА ДЛЯ ВОЕННЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ, ЗАНЯТЫХ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ОПЕРАЦИЯХ В МИРНОЕ ВРЕМЯ		
Тип воздушного судна	Описание воздушного судна	Потребление топлива (литров в час)
A-10A	Легкий бомбардировщик с двумя двигателями	2 331
B-1B	Стратегический бомбардировщик дальнего действия с четырьмя двигателями. Используется только США.	13 959
B-52H	Стратегический бомбардировщик дальнего действия с восемью двигателями. Используется только США.	12 833
C-12J	Легкий транспортный самолет с двумя турбовинтовыми двигателями. Вариант Бич Кинг Эйр.	398
C-130E	Транспортный самолет с четырьмя турбовинтовыми двигателями. Используется многими странами.	2 956
C-141B	Транспортный самолет дальнего действия с четырьмя двигателями. Используется только США.	7 849
C-5B	Тяжелый транспортный самолет дальнего действия с четырьмя двигателями. Используется только США.	13 473
C-9C	Транспортный самолет с двумя двигателями. Военный вариант DC-9.	3 745
E-4B	Транспортный самолет с четырьмя двигателями. Военный вариант Боинга 747.	17 339
F-15D	Истребитель с двумя двигателями.	5 825
F-15E	Истребитель-бомбардировщик с двумя двигателями.	6 951
F-16C	Истребитель с одним двигателем. Используется многими странами.	3 252
KC-10A	Заправщик с тремя двигателями. Военный вариант DC-10.	10 002
KC-135E	Заправщик с четырьмя двигателями. Военный вариант Боинга 707.	7 134
KC-135R	Заправщик с четырьмя модернизированными двигателями. Вариант Боинга 707.	6 064
T-37B	Реактивный учебно-тренировочный самолет с двумя двигателями.	694
T-38A	Реактивный учебно-тренировочный самолет с двумя двигателями. Аналогичный F-5.	262

Приведенные данные следует использовать с осторожностью, поскольку национальные условия могут отличаться от указанных в настоящей таблице. В частности, километраж полетов и потребление топлива могут зависеть от национальных схем маршрутов, загруженности аэропортов и практики управления воздушным движением.

Источник: Агентство охраны окружающей среды США, Кадастр выбросов и поглощений парниковых газов США, 1990-1998, EPA-236-R-00-001 (следующий выпуск, апрель 2000 г.). Данные предоставлены Министерством обороны США

2.6 ЛЕТУЧИЕ ВЫБРОСЫ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ

2.6.1 Методологические вопросы

В ходе геологического процесса образования угля также образуется метан (CH₄), некоторая часть которого остается в угольном пласте до момента добычи угля. В целом, более глубокие подземные пласты угля содержат больше метана "на месте", чем находящиеся ближе к поверхности пласты. Вследствие этого, большая часть выбросов происходит из глубинных подземных шахт. Дополнительные выбросы происходят из открытых карьеров и в ходе следующей за добычей деятельности.

2.6.1.1 ВЫБОР МЕТОДА

В тех добывающих уголь странах, в которых основная добыча происходит в подземных шахтах, особенно с проведением работ в длинных забоях, доминировать будут выбросы из этой подкатегории источников, и следует сконцентрировать усилия на этой части общей оценки выбросов из угля. Тем не менее в тех странах, в которых уголь добывается в огромных открытых карьерах, как, например, в Австралии, выбросы от этого вида деятельности также могут быть значительными. На рисунках от 2.9 – Схема принятия решений относительно выбросов при открытой добыче угля и его переработке - до 2.11 – Схема принятия решений относительно выбросов на этапе после добычи - даны руководящие указания о выборе надлежащего метода для всех источников выбросов метана при добыче угля. В *Руководящих принципах МГЭИК* приведено следующее общее уравнение для оценки выбросов.

УРАВНЕНИЕ 2.12

$$\text{Выбросы} = \text{Добыча угля (с поверхности или под землей)} \cdot \text{Коэффициент выбросов}$$

Подход уровня 2 заключается в использовании конкретных для страны или конкретных для угольного бассейна коэффициентов выбросов, отражающих среднее содержание метана в добываемом в настоящее время угле. Подход уровня 1 с использованием значений по умолчанию требует, чтобы страны делали выбор из глобального усредненного диапазона коэффициентов выбросов, и, как следствие, его результатам присуща большая неопределенность. В том что касается подземных шахт, в наличии могут иметься данные реальных измерений. Несмотря на то, что в главе, посвященной углю, в *Руководящих принципах МГЭИК* этому методу не дается четкое определение как методу уровня 3, использование данных измерений обычно рассматривается как подход уровня 3.

Общегодовое количество выбросов рассчитывается согласно следующему уравнению:

УРАВНЕНИЕ 2.13

$$\text{Общие выбросы} = \text{Выбросы при подземной добыче угля} + \text{Выбросы при открытой добыче угля} + \text{Выбросы после добычи} - \text{Рекуперированный метан, использованный или сожженный в факелах}$$

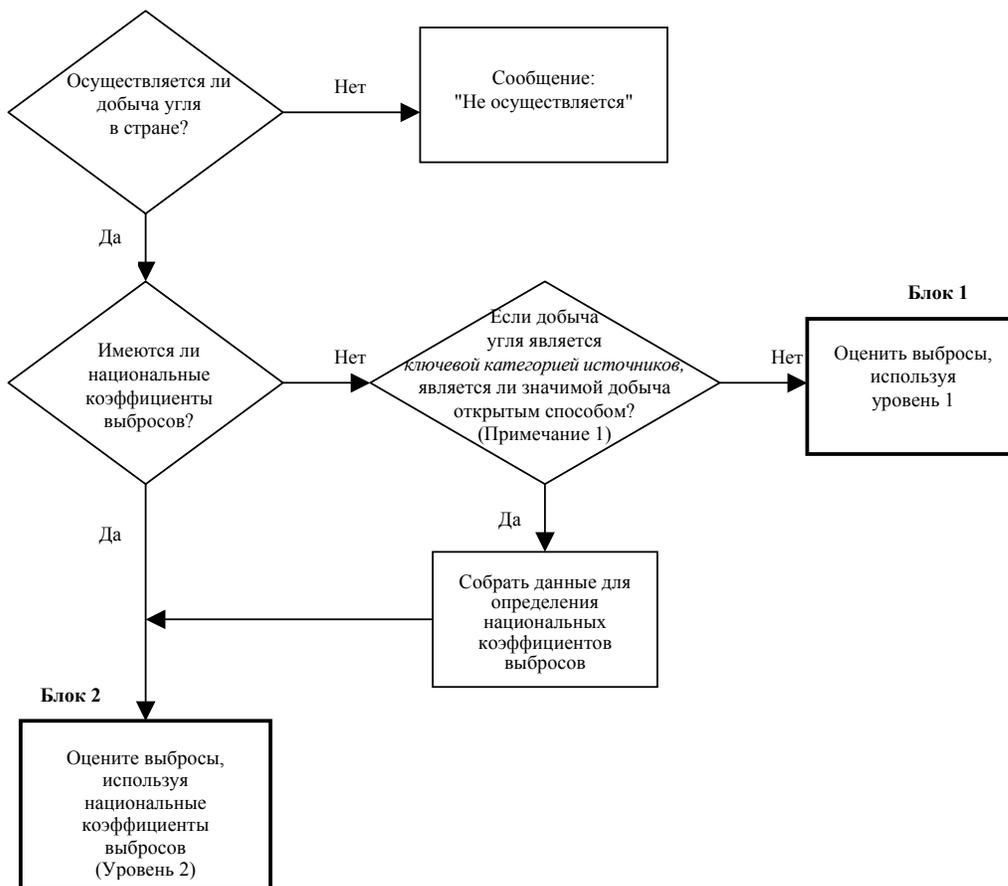
ПОДЗЕМНАЯ ДОБЫЧА УГЛЯ

Выбросы при подземной добыче угля происходят из вентиляционных систем и систем дегазации. Вентиляционные системы на подземных шахтах – это одно из средств обеспечения безопасности, они уменьшают концентрацию метана в находящемся в шахтах воздухе, с тем чтобы она была ниже опасного уровня, продувая шахты воздухом с поверхности. Системы дегазации – это колодцы, которые бурятся до, во время и после процесса добычи, с тем чтобы вывести метан из самого угольного пласта.

В странах с подземной добычей угля *эффективная практика* должна заключаться в сборе данных для применения метода уровня 3, если такие конкретные для шахт данные измерений уже существуют с учетом необходимости обеспечения безопасности. Конкретные для шахт данные, основанные на измерениях воздуха в вентиляционных системах и измерениях в системах дегазации, отражают действительные выбросы на пошахтной основе, и поэтому результаты оценки являются более точными, чем с использованием коэффициентов выбросов. Это связано с изменчивостью содержания газа в угле на местах и с геологической окружающей средой. Поскольку выбросы сильно изменяются в течение года

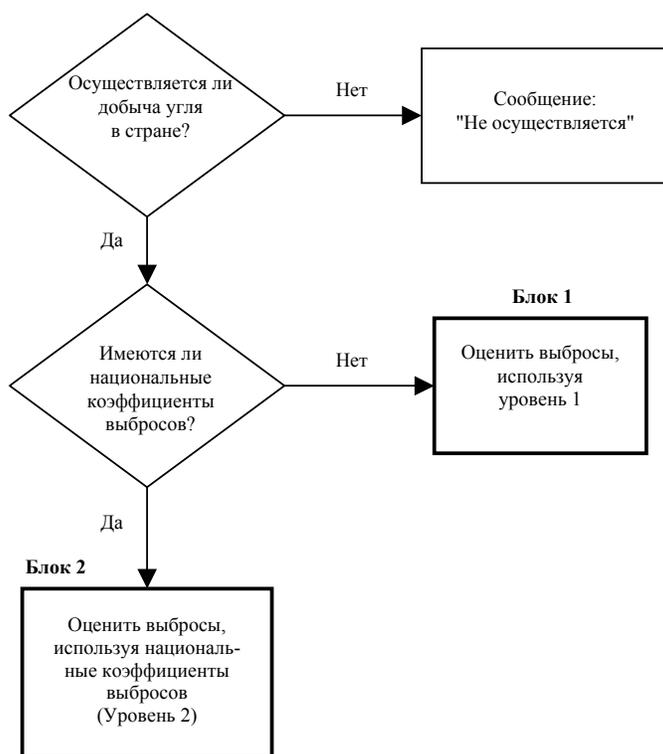
эффективная практика заключается в сборе данных измерений, как минимум, в каждые две недели, с тем чтобы сгладить соответствующие колебания. Высокое качество оценки обеспечивается ежедневными измерениями. Наилучшим вариантом мониторинга выбросов является их постоянный мониторинг, который осуществляется в некоторых современных шахтах с длинными забоями, однако, такой мониторинг не является обязательным для *рекомендуемой практики*.

Рисунок 2.9 Схема принятия решений относительно выбросов при открытой добыче угля и его переработке



Примечание 1: *Ключевая категория источников* - это такая категория, которая имеет приоритет в рамках системы национального кадастра, поскольку ее оценка оказывает значительное влияние на общий национальный кадастр прямых парниковых газов в исчислении абсолютного уровня выбросов, тенденции в выбросах или и того, и другого. (См. главу 7, Методологический выбор и пересчет, раздел 7.2 - Определение национальных ключевых категорий источников).

Рисунок 2.11 Схема принятия решений относительно выбросов на этапе после добычи угля



У операторов шахт также можно получить высококачественные данные измерений метана, отведенного с помощью систем дегазации, для тех шахт, где практикуется такой отвод газа. В случае отсутствия подробных данных об интенсивности отвода газа, *эффективная практика* заключается в получении данных об эффективности соответствующих систем (т.е. о доле отведенного газа) или в проведении оценки этой доли с учетом существующего диапазона (например, 30-50%, что типично для многих систем дегазации). Еще один вариант заключается в сопоставлении рассматриваемых условий с условиями соответствующих шахт, для которых такие данные имеются. В случаях, когда отвод газа происходит в годы, предшествующие добыче угля, рекуперация метана должна учитываться в том году, в котором происходит добыча из угольного пласта-источника. Метан, рекуперированный из систем дегазации и выброшенный в атмосферу до начала добычи угля, должен добавляться к количеству дополнительного метана, выброшенному через вентиляционные системы, с тем чтобы общая оценка была полной. В некоторых случаях данные о работе систем дегазации могут рассматриваться как конфиденциальные, и поэтому может оказаться необходимым провести оценку эффективности сбора газов системами дегазации, а затем вычесть известные результаты мер по уменьшению выбросов, с тем чтобы получить результирующие выбросы из систем дегазации.

В тех случаях, когда конкретные для шахт данные измерений имеются только для подсовокупности подземных шахт, приемлемым является альтернативный гибридный подход уровня 3 – уровня 2. Например, если данные сообщают только газовые угольные шахты, выбросы из остальных шахт могут быть рассчитаны с помощью коэффициентов выбросов уровня 2. Эти коэффициенты могут быть основаны на конкретных показателях выбросов, полученных из данных уровня 3, если соответствующие шахты действуют в том же самом бассейне, что и шахты уровня 3, или на основе конкретных для шахт свойств, таких как средняя глубина угольных шахт.

Полные данные для каждой шахты (т.е. уровень 3) могут иметься не за все, а лишь за отдельные годы. В случае если не было никаких значительных изменений в совокупности активно работающих шахт, выбросы за пропущенные годы можно рассчитать пропорционально производству. Если же в совокупности шахт произошли изменения, то затронутые изменениями шахты можно не учитывать при действиях по масштабной экстраполяции и рассматривать их отдельно. Однако при этих расчетах следует соблюдать осторожность, поскольку показатели выбросов являются разными для уже добываемого угля, для нетронутого, но уже открытого массива угля, и для зоны добычи с нарушенными

пластами. Кроме того, шахты могут иметь высокий фоновый уровень выбросов, который не зависит от производства.

В случае отсутствия данных по отдельным шахтам, составляющим кадастр учреждений следует использовать метод уровня 2 (конкретные для страны или для угольного бассейна коэффициенты выбросов). В некоторых странах, возможно, необходимо будет при анализе добычи угля в шахтах анализировать отдельно добычу на крупных шахтах (уровень 2) и на небольших независимых шахтах (уровень 1), если на небольших шахтах существуют значительно отличающиеся структуры выбросов метана (например, при менее глубоком залегании пластов).

ДОБЫЧА УГЛЯ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Собрать данные измерений уровня 3 по каждой отдельной шахте при добыче угля открытым способом практически невозможно. Альтернативный вариант заключается в сборе данных о добыче угля открытым способом и затем в применении коэффициентов выбросов. В странах, где добываются значительные количества угля и имеется множество угольных бассейнов, точность оценки будет повышена путем разукрупнения данных до уровня бассейнов. Учитывая наличие неопределенности в основанных на добыче коэффициентах выбросов, приемлемую оценку можно получить, используя основанные на породовыборке коэффициенты выбросов из диапазона, указанного в *Руководящих принципах МГЭИК*.

ЭТАП ПОСЛЕ ДОБЫЧИ

Метан, все еще присутствующий в угле после его добычи, в конечном итоге улетучивается в атмосферу. Однако измерения выбросов на этапе после добычи практически невозможны и поэтому следует использовать подход с применением коэффициента выбросов. Учитывая трудность получения лучших данных, приемлемыми для этого источника следует считать методы уровня 2 и уровня 1, указанные в *Руководящих принципах МГЭИК*.

РЕКУПЕРАЦИЯ МЕТАНА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ СЖИГАНИЯ В ФАКЕЛАХ

В случае, когда метан отводится из угольных пластов и затем сжигается в факелах или используется в качестве топлива, *эффективная практика* заключается в вычитании этого количества из общего оценочного значения выбросов. (Выбросы от сжигания рекуперированного метана следует учитывать надлежащим образом в разделе сжигания топлива). В тех случаях, когда не представляется возможным получить данные о таком использовании напрямую у операторов шахт, в качестве приближенных данных можно использовать данные о продажах газа. Если же данные о продажах газа отсутствуют, альтернативный вариант заключается в оценке количества использованного метана на основе известных спецификаций эффективности систем откачки газа.

В некоторых странах обычной практикой является откачка и использование метана из угольных пластов за много лет до начала добычи угля. В других случаях осуществляется бурение газовых скважин в тех угольных пластах, которые залегают слишком глубоко, для того чтобы из них можно было добывать уголь. Летучие выбросы, вплоть до момента утилизации, следует учитывать в рамках деятельности по добыче угля. Последующие по ходу деятельности выбросы следует относить к той категории источников, которая соответствует способу их утилизации. В качестве примеров можно назвать нефть и природный газ, когда метан поступает в сетку скважин для природного газа и самостоятельным производителям электроэнергии, когда он используется для выработки электроэнергии. Следует иметь в виду, что в тех случаях, когда метан из угольных пластов рекуперруется и при этом нет намерения добывать сам уголь, соответствующие выбросы следует относить в категорию источников "Нефть и природный газ".

Оценочное значение выбросов CH_4 , связанное с добычей угля, может нуждаться или не нуждаться в корректировке с учетом количества высвободившегося газа, в зависимости от следующих факторов:

- уголь начинает добываться на несколько лет позже, и оценка выбросов CH_4 за этот год основывается на средних коэффициентах выбросов, в которых не учитывается проводившееся ранее откачивание газа; в этом случае необходима поправка на год добычи угля;
- уголь начинает добываться на несколько лет позже, и оценка выбросов CH_4 основывается на прямых измерениях выбросов. В этом случае, нет никакой необходимости в корректировке;
- уголь вообще не начинает добываться (например, вследствие изменения планов или поскольку не было такого намерения). В этом случае нет никакой необходимости в корректировке.

Одним из вариантов уменьшения выбросов метана из угольных шахт является сжигание его в факелах, и это практикуется на некоторых угольных шахтах. Данные о количествах сжигаемого в факелах метана следует получать у операторов шахт с той же самой частотой измерений, что и присущая измерениям выбросов из подземных шахт в целом.

2.6.1.2 ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ

ПОДЗЕМНАЯ ДОБЫЧА УГЛЯ

Уровень 3: Метод уровня 3 не требует использования основанных на добыче коэффициентов выбросов, а вместо этого – данных реальных измерений, которые учитывают пространственную и временную изменчивость в выбросах из угольных шахт. Поскольку на сегодняшний день это самый надежный метод, составляющим кадастр учреждениям следует прилагать все возможные усилия для сбора этих данных, если подземная добыча угля является *ключевой категорией источников*.

Уровень 2: Конкретные для страны коэффициенты выбросов можно получить на основе данных о пробах воздуха в вентиляционных системах, или на основе количественного соотношения, в котором учитывается содержание газа в конкретном угольном пласте и в окружающих его слоях, затронутых процессом добычи угля. Для типичной оперативной деятельности в длинных забоях количество высвободившегося газа складывается из количества, высвобождающегося из добываемого угля, и из количества, высвобождающегося из слоев угля и других содержащих газ слоев на 150 м выше и на 50 м ниже разрабатываемого пласта. В тех случаях, когда используются такие соотношения, они должны быть исследованы независимыми экспертами и хорошо задокументированы.

Уровень 1: Составляющим кадастр учреждениям, делающим выбор из диапазона коэффициентов выбросов (10-25 м³/тонна) в рамках методологии уровня 1, следует принимать во внимание конкретные для страны переменные, такие как глубина основных пластов угля. Поскольку содержание газа в угле, как правило, возрастает с увеличением глубины залегания пласта, для средних глубин добычи угля <200 м следует выбирать нижнее значение диапазона, а для глубин >400 м – верхнее значение диапазона. Для промежуточных глубин можно выбрать промежуточные значения.

ДОБЫЧА УГЛЯ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

В том что касается добычи угля открытым способом, данных измерений выбросов метана мало. Проводить такие измерения трудно и дорого, и в настоящее время не существует никаких соответствующих рутинных методов. Данные о содержании газа на месте перед удалением вскрыши также очень редки, и в только что вскрытых угольных пластах содержание газа часто близко к нулю. В случае наличия местных данных о выбросах следует использовать именно их.

При использовании подхода уровня 1 *эффективная практика* заключается в использовании нижнего значения конкретного диапазона выбросов для тех шахт, где средние глубины вскрыши составляют <25 м, и верхнего значения диапазона для глубин вскрыши, превышающих 50 метров. Для промежуточных глубин можно использовать промежуточные значения коэффициентов выбросов. При отсутствии данных о толщине вскрыши *эффективная практика* заключается в использовании коэффициента выбросов, находящегося ближе к верхнему значению диапазона, а именно: 1,5 м³/тонна.

ВЫБРОСЫ НА ЭТАПЕ ПОСЛЕ ДОБЫЧИ УГЛЯ – ПОДЗЕМНАЯ ДОБЫЧА

Измерения, проводившиеся в отношении угля по мере того, как он появляется из шахты на конвейере в условиях, когда дегазация перед добычей на проводилась, свидетельствуют о том, что в угле все еще остаются 25-40% присутствующего на месте газа (Williams and Saghafi, 1993). В тех шахтах, где практикуется предварительное откачивание газа, количество газа в угле будет меньше на некоторую неизвестную величину.

Для тех шахт, где предварительное откачивание газа не проводится, но где известно содержание находящегося на месте газа, целесообразно установить коэффициент выбросов на этапе после добычи в 30% от этого значения. Для шахт, где проводится предварительное откачивание газа, предлагается коэффициент выбросов в 10% от содержания находящегося на месте газа. В случае, когда данные о содержании находящегося на месте газа отсутствуют, или когда предварительное откачивание газа проводится, но масштабы его неизвестны, разумный подход будет заключаться в увеличении значения общих выбросов при подземной добыче на 3% (Williams *et al.*, 1993; Riemer, 1999).

ВЫБРОСЫ НА ЭТАПЕ ПОСЛЕ ДОБЫЧИ УГЛЯ – ДОБЫЧА ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Если нет никаких противоречащих этому данных, выбросы из этой подкатегории источников считаются ничтожными, поскольку содержание газа в угле в поверхностном слое обычно очень низкое. Выбросы могут рассматриваться как включенные в коэффициент выбросов с поверхности.

2.6.1.3 ВЫБОР ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для применения метода уровня 3 данные о добыче угля не являются необходимыми, поскольку имеются данные реальных измерений. Тем не менее *эффективная практика* заключается в сборе и регистрации этих данных в целях демонстрации соотношения, если такое существует, между подземной добычей угля и реальными выбросами на годовой основе.

Данными о деятельности для применения методов уровня 1 и 2 являются данные о добыче угля. Операторы шахт знают, вероятно, больше о добыче угля, чем о выбросах метана. Однако составляющим кадастр учреждения следует принимать во внимание то, каким-образом собирается соответствующая информация. Например, использование данных о добыче обогащенного угля вместо данных о добыче сырого угля приведет к изменению конечных оценок выбросов, поскольку коэффициенты выбросов выражаются в кубических метрах на тонну. Еще одним важным моментом является разное содержание влаги.

В случае наличия данных о добыче сырого угля, следует использовать эти данные. В случае если уголь не направляется на установку по обогащению угля или в мочные машины (используемые для повышения качества сырого, "только что из шахты", угля путем устранения некоторых минеральных веществ), количество добытого сырого угля приравнивается к количеству товарного угля.

В тех случаях, когда проводится обогащение угля, некоторая часть угля отсортировывается в виде грубо раздробленной пустой породы, содержащей высокую долю минеральных веществ, а также в виде потерянной угольной мелочи. Количество отходов, как правило, составляет примерно 20% от веса сырого поданного угля, однако, может в значительной степени варьироваться по странам. В случаях, когда данные о деятельности представлены в виде количества товарного угля, необходимо приложить определенные усилия для определения количества добытого угля, прошедшего стадию промывки. Затем количество добытого сырого угля оценивается путем увеличения количества "товарного угля" на ту долю, которая была потеряна в процессе обогащения угля.

Альтернативный подход, который может оказаться более пригодным для шахт, в сыром угле из которых содержатся скальные породы из потолка или подошвы выработки, попавшие в него во время процесса добычи, заключается в использовании данных о товарном угле при условии, что используемые коэффициенты выбросов относятся к обогащенному углю, а не к сырому углю. Этот момент должен быть отражен в кадастре.

2.6.1.4 ПОЛНОТА ОХВАТА

ПОДЗЕМНАЯ ДОБЫЧА УГЛЯ

В оценочном значении выбросов при подземной добыче угля должно быть учтено влияние как вентиляционных систем, так и систем дегазации, если они обе присутствуют.

ЗАКРЫТЫЕ ШАХТЫ

На сегодняшний день не существует никакого метода для оценки выбросов из этой подкатегории источников. В том что касается затопленных шахт, выбросы из них, вероятно, удастся предотвратить, однако, из тех шахт, которые опечатаны механическим образом, возможны некоторые утечки. *Эффективная практика* заключается в регистрации даты закрытия конкретной шахты и метода ее опечатывания. Полезными для проведения любой последующей оценки будут данные о размере и глубине таких шахт.

СО₂ В ГАЗЕ В ПЛАСТАХ

Страны, в газе угольных пластов которых содержатся значительные количества СО₂, должны предпринимать усилия для оценки или количественной характеристики таких выбросов.

УГОЛЬНЫЕ ПОЖАРЫ, СЖИГАНИЕ И ОКИСЛЕНИЕ УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ И ДРУГИХ УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИХ ВЕЩЕСТВ (CO₂)

МГЭИК признает, что из этих подкатегорий источников происходят выбросы, однако, не указывает никаких соответствующих методов. Эти выбросы могут быть значительными, однако, их очень трудно оценить.

2.6.1.5 ФОРМИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

В случаях, когда составляющие кадастр учреждения переходят от методов уровня 1 или уровня 2 к методу уровня 3, может возникнуть необходимость в расчете предполагаемых коэффициентов выбросов за годы, за которые имеются данные измерений, и затем применить эти коэффициенты выбросов к добыче угля за те годы, за которые таких данных не существует. Важно при этом рассмотреть вопрос о том, не произошло ли значительных изменений в составе совокупности шахт в промежуточный период, поскольку это может повлечь за собой неопределенность. Для шахт, которые были закрыты до 1990 г., данные могут отсутствовать в архивах, если соответствующие компании уже не существуют. При обеспечении согласованности временного ряда следует рассматривать такие шахты отдельно. *Руководящие указания по эффективной практике* для обеспечения согласованности временного ряда см. в главе 7 – Методологический выбор и пересчет.

2.6.1.6 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

ВЫБРОСЫ

Уровень 3

Для выбросов метана из подземных шахт характерна значительная естественная изменчивость. Точечные измерения [CH₄] (квадратные скобки означают содержание) в воздухе вентиляционных систем, вероятно, имеют точность $\pm 20\%$ в зависимости от используемого оборудования. Данные временного ряда или повторяющиеся измерения значительно уменьшают неопределенность годовых значений выбросов до $\pm 5\%$ при постоянном мониторинге, и до 10-15% - при измерениях в каждые две недели.²² Потоки воздуха в вентиляционных системах, как правило, известны довольно точно ($\pm 2\%$).

Точечные измерения [CH₄] в откачиваемом газе (системы дегазации) имеют, вероятно, точность до $\pm 2\%$, что связано с его более высокой концентрацией. Для получения репрезентативной выборки следует проводить измерения с частотой, сопоставимой с частотой измерений воздуха в вентиляционных системах. Потоки в системах дегазации известны, вероятно, с точностью до $\pm 5\%$. Потоки в системах дегазации, основанные на продажах газа, также, вероятно, имеют неопределенность, как минимум, в $\pm 5\%$, что связано с допусками в качестве газа в трубопроводах.

Поскольку газ, высвобождающийся при добыче угля в длинных забоях, (объем "произведенного" газа) может варьироваться с коэффициентом, равным двум, в течение существования группы камер длинного забоя (блок угля длиной 1-2 км и шириной 200 м, который извлекается в течение 6-9 месяцев одной машиной для длинных забоев), необходимо проводить частые измерения выбросов с подземных шахт. Частые измерения также уменьшают действительные ошибки в методах измерений. Шахты, в которых работает много машин для длинных забоев, будут менее подвержены таким широким колебаниям. Может существовать также неопределенность, связанная с использованием любого газа метана, откачанного в годы, предшествовавшие разработке угольного пласта-источника.

Для операций в одном длинном забое, при проведении постоянных или ежедневных измерений выбросов, точность среднемесячных или среднегодовых данных о выбросах составляет, вероятно, $\pm 5\%$. Точность точечных измерений, проводимых каждые две недели, составляет $\pm 10\%$, а с интервалами в три месяца - $\pm 30\%$. Совокупные выбросы из шахт, основанные на наименее частом виде процедур измерений, уменьшают неопределенность, возникающую в результате колебаний в объеме "произведенного" газа. Однако в связи с тем, что в летучих выбросах часто доминируют выбросы только из небольшого числа шахт, трудно оценить степень этого улучшения.

²² Диапазоны неопределенности, указанные в настоящем разделе, представляют собой результат неофициального опроса группы экспертов с целью приближения к 95% доверительному интервалу вокруг центрального оценочного значения.

Уровни 1 и 2

В случае, когда коэффициент выбросов уровня 2 для подземной добычи угля выводится из данных уровня 3, ошибки или неопределенность в данных уровня 3 могут быть перенесены на выведенный на их основе коэффициент выбросов для уровня 2. Приведенная ниже таблица дает некоторое представление о вероятных неопределенностях.

ТАБЛИЦА 2.14 ВЕРОЯТНЫЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ МЕТАНА ИЗ УГОЛЬНЫХ ШАХТ			
Метод	Подземная добыча	Добыча открытым способом	Этап после добычи
Уровень 2	±50-75%	множитель, равный 2	±50%
Уровень 1	множитель, равный 2	множитель, равный 3	множитель, равный 3

Источник: Заключение группы экспертов (см. Сопредседатели, редакторы и эксперты; Летучие выбросы при добыче и переработке угля).

ДАННЫЕ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Добыча угля: значения тоннажа, вероятно, известны до 1-2%, однако, при отсутствии данных о сыром угле и при дальнейшем преобразовании из данных о производстве товарного угля, неопределенность будет возрастать примерно до ±5%. На данные также оказывает влияние содержание влаги, которое, как правило, присутствует на уровнях между 5 и 10% и не может быть определено с большой точностью.

Кроме неопределенности в данных измерений, могут существовать также дополнительные неопределенности, вызываемые характером статистических баз данных, которые здесь не рассматриваются. В странах, где действуют как контролируемые, так и неконтролируемые шахты, неопределенность данных о деятельности может составлять ±10%.

2.6.2 Отчетность и документация

Эффективная практика заключается в документировании и архивации всей информации, необходимой для выработки оценок для национального кадастра выбросов, как это изложено в разделе 8.10.1 главы 8 – Обеспечение качества и контроль качества.

Нецелесообразно включать всю документацию в национальный кадастр. Тем не менее в кадастр должны быть включены краткие описания использованных методов и ссылки на источник данных, с тем чтобы сообщаемые в отчете оценки выбросов были прозрачными и можно было бы проследить за всеми этапами их расчетов.

Для обеспечения прозрачности должна быть представлена следующая информация:

- выбросы CH₄ и CO₂ (по мере применимости) из подземных шахт, открытых карьеров и на этапе после добычи; метод, использованный для каждой подкатегории источников; количество действующих шахт в каждой подкатегории источников и причины для выбора конкретных КВ (например, глубина добычи, данные о содержании газа, находящегося на месте, и т.д.). Следует указать также количество откачанного газа и степень любого его уменьшения или утилизации с одновременным описанием, по мере целесообразности, использованной для этого технологии.
- Данные о деятельности: указать, при наличии данных, количество и вид добытого угля, добыт ли уголь из подземных шахт или из поверхностного пласта, перечислить количества сырого и товарного угля.
- В случаях возникновения вопроса о конфиденциальности, название конкретной шахты указывать необязательно. В большинстве стран существует более трех шахт, и поэтому нельзя рассчитывать в обратном направлении на основе оценочных значений выбросов конкретные для той или иной шахты количества добытого угля.

2.6.3 Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра

Эффективная практика заключается в проведении проверок контроля качества, как это описано в главе 8 – Обеспечение качества и контроль качества, таблица 8.1 – Уровень 1: Общие процедуры КК на уровне кадастра - а также в проведении экспертного исследования оценок выбросов. Могут также проводиться дополнительные проверки контроля качества, как это описано в процедурах уровня 2 в главе 8, а также могут применяться процедуры обеспечения качества, особенно в случае, если для определения выбросов из этой категории источников используются методы более высокого уровня. Составляющим кадастр учреждениям настоятельно рекомендуется использовать ОК/КК более высокого уровня для *ключевых категорий источников*, как это определено в главе 7 – Методологический выбор и пересчет.

В дополнение к руководящим указаниям, изложенным в главе 8, ниже в общих чертах представлены конкретные процедуры, относящиеся к этой категории источников.

Сравнение оценок выбросов, полученных с использованием альтернативных подходов

Составляющему кадастр учреждению следует сравнивать оценки выбросов для летучих выбросов метана при добыче и переработке угля, используя подходы обоих уровней: уровня 1 и уровня 2. В случае наличия данных прямых измерений они должны также быть сопоставлены с оценочными значениями уровня 1 и уровня 2. Следует изучить и найти объяснения возможным значительным расхождениям между оценками выбросов. Результаты таких сопоставлений следует регистрировать для внутренней документации.

Обзор данных прямых измерений выбросов

В случае использования данных прямых измерений для определения конкретных для страны коэффициентов выбросов, следует установить, проводились ли измерения на местах в соответствии с признанными на международном уровне стандартными методами. Если практика измерений не соответствует этому критерию, использование этих данных о выбросах следует тщательно оценить, пересмотреть оценочные значения неопределенности и задокументировать полученные оценки. Данные частых измерений, как правило, требуются регулирующим органам. При отсутствии таких регулирующих правил измерения следует проводить достаточно часто (по возможности, еженедельно), поскольку интенсивность выбросов может значительно изменяться в течение года.

Проверка коэффициентов выбросов

Составляющему кадастр учреждению следует проводить сравнения основанных на измерениях коэффициентов с коэффициентами по умолчанию МГЭИК и с коэффициентами, рассчитанными в других странах с аналогичными характеристиками добычи и переработки угля. В документации следует дать прямую ссылку на обзор ОК/КК, связанный с первоначальными данными.

В случае использования коэффициентов по умолчанию МГЭИК, составляющему кадастр учреждению следует обеспечить, чтобы они были применимы и соответствовали конкретной категории. Коэффициенты по умолчанию МГЭИК следует, по мере возможности, сравнить с национальными или местными данными, с тем чтобы получить дополнительное подтверждение применимости этих коэффициентов.

Проверка данных о деятельности

Составляющему кадастр учреждению следует обеспечить, чтобы данные отражали добычу сырого угля. Там, где это возможно, следует провести сравнение данных с историческими данными о деятельности с целью обнаружения аномалий. Следует проводить сравнение данных о деятельности между многими базами отчета (например, национальными статистическими данными и данными на уровне обогатительных предприятий). Для проверки согласованности данных об использовании метана можно проводить перекрестную проверку с данными о продажах газа или электроэнергии.

Исследования внешними экспертами

Составляющему кадастр учреждению следует организовывать независимое объективное исследование расчетов, предположений или документации, относящихся к кадастру выбросов, с целью оценки эффективности программы КК. Это независимое исследование должно проводиться экспертом(ами), которые обладают знаниями об этой категории источников и которые хорошо знакомы с требованиями к составлению кадастра.

2.7 ЛЕТУЧИЕ ВЫБРОСЫ ПРИ РАБОТЕ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ

2.7.1 Методологические вопросы

В число летучих выбросов при работе с нефтью и природным газом входят все выбросы, образующиеся при разведке, добыче, обработке, транспортировке и использовании нефти и природного газа, и при непродуктивном сжигании (например, сжигание в факелах и сжигание газовых отходов). Сюда не входит использование нефти и газа или полученных из них продуктов для обеспечения энергии для внутреннего пользования, для производства энергии, ее преобразования и транспортировки. Последняя рассматривается в качестве потребления топлива и обсуждается отдельно в *Руководящих принципах МГЭИК* (разделы 1.3-1.5).

Летучие выбросы метана (CH_4), двуокиси углерода (CO_2) и закиси азота (N_2O) при работе с нефтью и газом являются источником прямых и косвенных выбросов парниковых газов во многих странах. К сожалению, трудно дать точную количественную оценку этим выбросам. Это в значительной степени объясняется разнообразием данной промышленности, большим количеством и разнообразием потенциальных источников выбросов, очень разными уровнями контроля за выбросами и ограниченностью имеющихся данных об источниках выбросов. Основные проблемы при оценке выбросов заключаются в следующем:

- использование простых, основанных на производстве коэффициентов выбросов ведет к возникновению значительных ошибок;
- применение строгих восходящих подходов требует знаний специалистов и подробных данных, получение которых может быть трудным и дорогостоящим;
- программы измерений требуют для своего осуществления много времени и больших денежных затрат.

Если выбран строгий восходящий подход, *эффективная практика* заключается в привлечении к составлению кадастра технических представителей этой промышленности.

2.7.1.1 ВЫБОР МЕТОДА

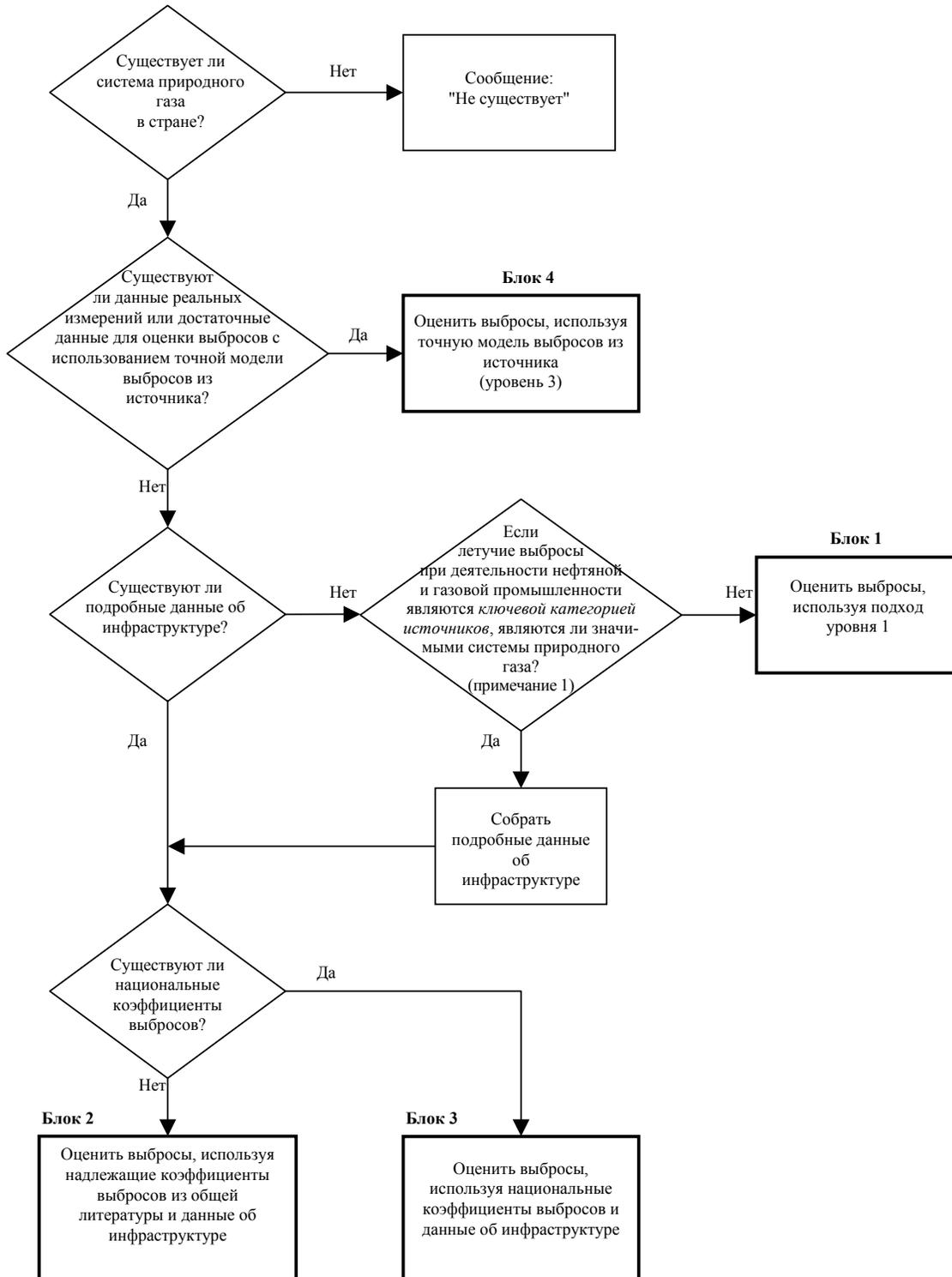
В *Руководящих принципах МГЭИК* описаны два метода для расчета выбросов CH_4 из двух источников: нефтяной промышленности и газовой промышленности (называемые методами уровня 1 и уровня 3), и один дополнительный метод (называемый методом уровня 2) для расчета выбросов CH_4 только из нефтяных систем. В рамках метода уровня 3 проводится точная, конкретная для источника оценка, для которой требуются подробные учетные данные об инфраструктуре, и подробные, рассчитанные по восходящей, коэффициенты выбросов. Подход уровня 2 для расчета выбросов CH_4 при деятельности нефтяной промышленности основан на оценке баланса массы максимального количества CH_4 , которое может быть выброшено в атмосферу. В рамках метода уровня 1 используются совокупные, основанные на производстве коэффициенты выбросов и национальные данные о производстве.²³

Эффективная практика заключается в разукрупнении конкретной промышленности на подходящие сегменты и подкатегории, указанные в таблице 2.15 – Основные категории и подкатегории в нефтяной и газовой промышленности – и затем в последующей оценке соответствующих выбросов отдельно для каждой из этих частей. Результаты такой оценки выбросов для каждого сегмента следует сопоставить с уровнем выбросов и имеющимися в наличии ресурсами. Впоследствии может оказаться целесообразным применять разные подходы для разных частей промышленности и, возможно, даже включать некоторые данные прямого мониторинга источников выбросов. Общий подход в ходе времени должен заключаться в постепенном уточнении результатов в тех областях, в которых существуют наибольшие неопределенности и последствия, а также в определении того влияния, которое оказывают конкретные меры контроля.

На рис. 2.12 представлена общая схема принятия решений для систем природного газа относительно выбора надлежащего подхода для заданного сегмента системы природного газа. Аналогичным образом, на рис. 2.13 и 2.14 представлены, соответственно, системы нефтяного производства и транспортировки и повышения качества и очистки нефти.

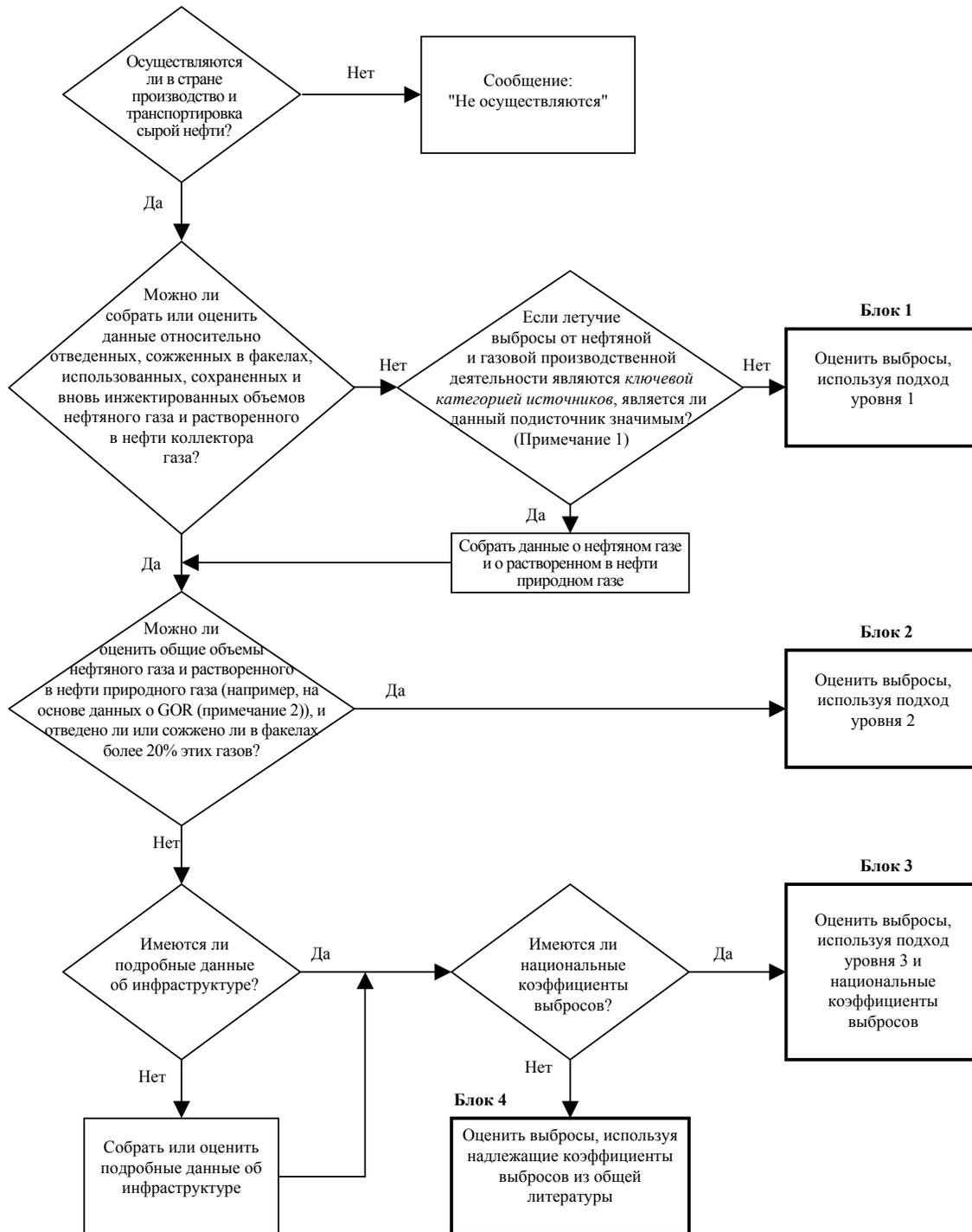
²³ В *Руководящих принципах МГЭИК* нет описания какого-либо метода уровня 2 для систем природного газа.

Рисунок 2.12 Схема принятия решений относительно выбросов из систем природного газа



Примечание 1: *Ключевая категория источников* - это такая категория, которая имеет приоритет в рамках системы национального кадастра, поскольку ее оценка оказывает значительное влияние на общий национальный кадастр прямых парниковых газов в исчислении абсолютного уровня выбросов, тенденции в выбросах или и того, и другого. (См. главу 7, Методологический выбор и пересчет, раздел 7.2 - Определение национальных ключевых категорий источников).

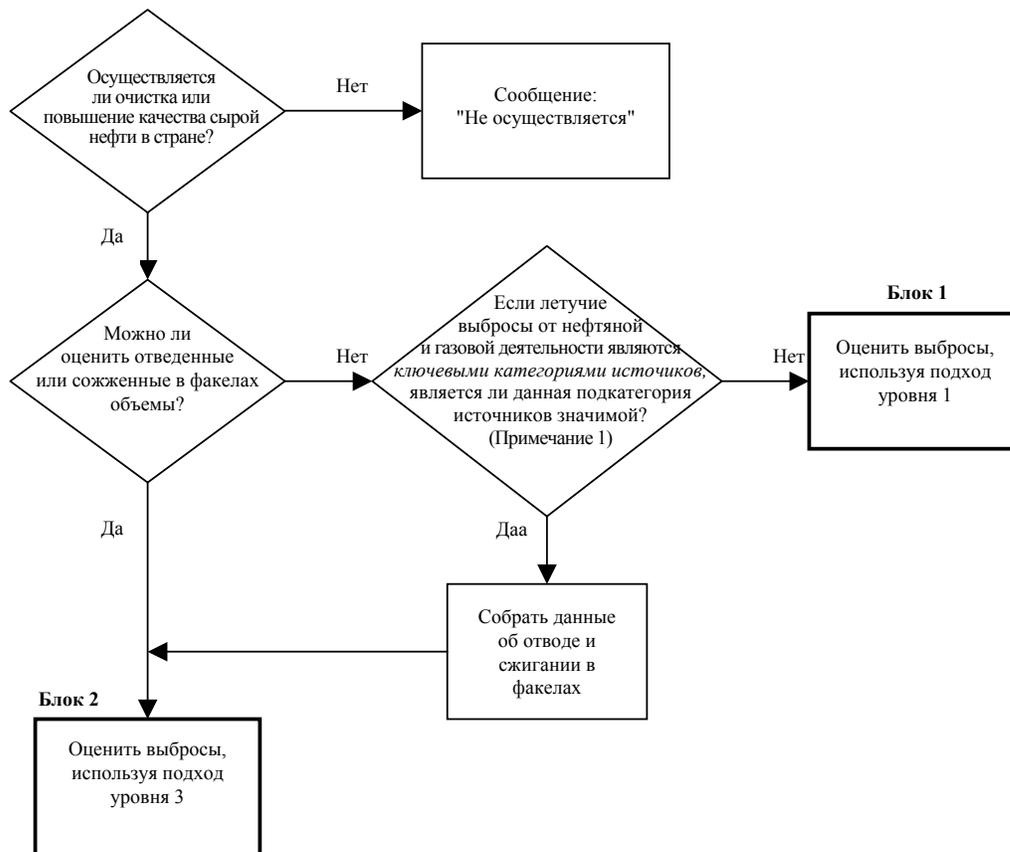
Рисунок 2.13 Схема принятия решений относительно выбросов при производстве и транспортировке сырой нефти



Примечание 1: Ключевая категория источников - это такая категория, которая имеет приоритет в рамках системы национального кадастра, поскольку ее оценка оказывает значительное влияние на общий национальный кадастр прямых парниковых газов в исчислении абсолютного уровня выбросов, тенденции в выбросах или и того, и другого. (См. главу 7, Методологический выбор и пересчет, раздел 7.2 - Определение национальных ключевых категорий источников).

Примечание 2: GOR означает соотношение газ/нефть.

Рисунок 2.14 Схема принятия решений относительно выбросов при повышении качества и очистке сырой нефти



Примечание 1: *Ключевая категория источников* - это такая категория, которая имеет приоритет в рамках системы национального кадастра, поскольку ее оценка оказывает значительное влияние на общий национальный кадастр прямых парниковых газов в исчислении абсолютного уровня выбросов, тенденции в выбросах или и того, и другого. (См. главу 7, Методологический выбор и пересчет, раздел 7.2 - Определение национальных ключевых категорий источников).

ТАБЛИЦА 2.15	
ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ И ПОДКАТЕГОРИИ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Сегмент промышленности	Подкатегории
Скважины	Бурение Проверка Обслуживание
Добыча газа	Сухой природный газ ^a Нейтральный газ ^b Высокосернистый нефтяной газ ^c
Переработка газа	Установки для нейтрального газа Установки для высокосернистого нефтяного газа Установки для глубокого извлечения
Транспортировка и хранение газа	Системы трубопроводов Средства хранения
Распределение газа	Распределение в сельской местности Распределение в городах
Транспортировка сжиженных газов	Конденсат Сжиженный нефтяной газ (LPG) Сжиженный природный газ (LNG), включая соответствующие установки для сжижения и газификации
Добыча нефти	Природная нефть Тяжелая нефть (первичная добыча) Тяжелая нефть (расширенная добыча) Сырой битум Синтетическая сырая нефть (из нефтеносных песков) Синтетическая сырая нефть (из нефтеносных сланцев)
Повышение качества нефти	Сырой битум Тяжелая нефть
Утилизация нефтяных отходов	Никаких
Транспортировка нефти	Морские суда Трубопроводы Автоцистерны и железнодорожные цистерны
Очистка нефти	Тяжелая нефть Природная нефть и синтетическая сырая нефть

^a Сухой природный газ – это природный газ, для которого не требуется никакой проверки на содержание углеводорода по точке росы, с тем чтобы удовлетворять спецификациям газа, пригодного для поставок. Тем не менее он может все еще нуждаться в обработке, с тем чтобы удовлетворять спецификациям на поставку в отношении содержания водяного газа и кислого газа (т.е. H₂S и CO₂). Сухой природный газ обычно добывается из неглубоких (глубиной менее 1000 м) газовых скважин.

^b Нейтральный газ – это природный газ, который не содержит каких-либо заметных количеств H₂S (т.е. он не требует какой-либо обработки, с тем чтобы удовлетворять требованиям в отношении H₂S для поставок газа).

^c Высокосернистый нефтяной газ – это природный газ, который должен быть обработан, чтобы удовлетворять ограничениям в отношении содержания H₂S для поставок газа.

Эффективная практика заключается в использовании подхода уровня 3, который обеспечит наиболее точные оценки выбросов. Однако возможность использовать подход уровня 3 будет зависеть от наличия подробных статистических данных о добыче и данных об инфраструктуре, и не при всех обстоятельствах он может быть применен. Подход уровня 2 (баланс массы) в первую очередь предназначен для применения к тем нефтяным системам, в которых большая часть добываемого нефтяного газа и растворенного в нефти природного газа отводится или сжигается в факелах. Будучи менее надежным при применении к нефтяным системам с сохранением газа или к газовым системам, подход с использованием баланса сырой массы, основанный на национальных статистических данных о добыче, может иногда обеспечить большую степень достоверности, чем предлагаемая подходом уровня 1. В таких случаях нетто-уравновешивающий член (т.е. неучитываемые потери), может быть сопоставим с общим количеством летучих выбросов из источников, газ из которых не отводится и не сжигается в факелах. Для подхода уровня 1 характерны значительные неопределенности, и его результаты могут быть ошибочны на порядок величины или больше. По этой причине этот подход следует использовать как самый последний возможный вариант.

2.7.1.2 ВЫБОР КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЫБРОСОВ

Коэффициенты выбросов для проведения оценки в рамках уровня 2 и уровня 3 не указаны в *Руководящих принципах МГЭИК* из-за больших количеств такой информации. Кроме того, эти данные постоянно обновляются с учетом результатов дополнительных измерений и для отражения новых разработок и внедрения технологий контроля и соответствующих требований. Следует проводить регулярные обзоры литературы, с тем чтобы обеспечить использование наилучших имеющихся коэффициентов, а ссылки на выбранные значения должны быть четко задокументированы. Обычно коэффициенты выбросов определяются и публикуются учреждениями по охране окружающей среды и промышленными объединениями, и определять оценочные значения для кадастров необходимо при консультации с этими организациями.

Выбранные коэффициенты выбросов должны быть действительны для конкретного заданного применения и должны быть выражены на той же самой основе, что и данные о деятельности. Может возникнуть также необходимость в применении коэффициентов других видов в целях внесения поправок с учетом местных и региональных различий в эксплуатационных условиях, конструкциях и практике обслуживания, например:

- профили состава газов из конкретных нефтяных и газовых полей с целью корректировки количества CH_4 , сырого CO_2 и других исследуемых загрязнителей в выбросах;
- годовое количество рабочих часов с целью корректировки того количества времени, когда конкретный источник находился в активном состоянии;
- показатели эффективности конкретных используемых мер контроля.

Ниже перечислены дополнительные моменты, которые следует принимать во внимание при выборе коэффициентов выбросов:

- важно определить применимость выбранных коэффициентов для намеченного применения с целью обеспечения аналогичных/сопоставимых поведения и характеристик источника;
- при отсутствии лучших данных иногда, возможно, придется применять коэффициенты, зарегистрированные в других регионах с аналогичными уровнями контроля за выбросами и сопоставимыми типами оборудования;
- в случаях проведения измерений для расчета новых коэффициентов выбросов следует применять только признанные или хорошо обоснованные процедуры проверки. Метод и процедуры обеспечения качества (ОК)/контроля качества (КК) должны быть задокументированы, входящие в выборку источники должны быть репрезентативными для типичных вариаций в общей совокупности источников, а статистический анализ должен проводиться, с тем чтобы установить 95% доверительный интервал по средним результатам.

В таблице 2.16 – Уточненные коэффициенты выбросов в рамках уровня 1, основанные на данных из Северной Америки - представлены новые коэффициенты выбросов в рамках уровня 1. Несмотря на то, что для оценки летучих выбросов все еще используются упрощенные средства, новые коэффициенты позволяют улучшить корреляцию выбросов с общедоступными данными о деятельности и, согласно ожиданиям, могут позволить ограничить неопределенности до значений в рамках порядка величины. Более совершенная корреляция достигается за счет большего разукрупнения конкретной промышленности и, в некоторых случаях, за счет перехода на другие параметры деятельности.

Например, летучие выбросы из систем транспортировки и распределения газа не коррелируются достаточно хорошо с пропускной способностью трубопроводов, а гораздо лучше соотносятся с длиной трубопроводов.

Указанные новые коэффициенты выведены на основе результатов подробного учета выбросов в Канаде и Соединенных Штатах Америки и представлены здесь в качестве примеров. Независимо от этого, указанные значения могут применяться в тех регионах вне Северной Америки, в которых практикуется контроль на аналогичных уровнях за выбросами и в которых используется оборудование сопоставимых видов и качества. Даже при наличии умеренных региональных расхождений эти новые коэффициенты могут обеспечить более надежные результаты, чем полученные при использовании коэффициентов, указанных в *Руководящих принципах МГЭИК*. Тем не менее *эффективная практика* заключается в изучении влияния региональных различий перед применением какой-либо конкретной совокупности коэффициентов. При отсутствии данных для какого-либо конкретного сегмента промышленности или в случаях, когда условия в Соединенных Штатах Америки и в Канаде не являются репрезентативными, следует использовать коэффициенты выбросов, указанные в *Руководящих принципах МГЭИК*, Справочное наставление, таблица 1-57 – Резюме коэффициентов выбросов метана, и таблица 1-58 – Пересмотренные региональные коэффициенты выбросов для метана при работе с нефтью и газом.

В целом, эти рассчитанные коэффициенты отражают следующую практику и состояние нефтяной и газовой промышленности:

- большая часть нефтяного попутного газа сохраняется;
- нейтральный отбросный газ отводится;
- высокосернистый отбросный газ сжигается в факелах;
- многие транспортирующие газ компании добровольно осуществляют программы по сокращению потерь метана вследствие летучих выбросов из оборудования;
- нефтегазовая промышленность развилась до стадии зрелости и в настоящее время сокращается во многих районах;
- надежность системы является высокой;
- оборудование, как правило, хорошо обслуживается, а используемые компоненты имеют высокое качество;
- разрывы трубопроводов и выбросы из скважин происходят редко;
- деятельность этой промышленности в высшей степени регламентируется и при этом, как правило, хорошо обеспечивается соблюдение соответствующих регламентирующих правил.

ТАБЛИЦА 2.16 УТОЧНЕННЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ В РАМКАХ УРОВНЯ 1 ДЛЯ ЛЕТАЧИХ ВЫБРОСОВ ПРИ РАБОТЕ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИЗ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ						
Категория	Подкатегория	Вид выбросов	Коэффициент выбросов по умолчанию ^{ab}			Единицы измерения
			CH ₄	CO ₂	N ₂ O	
Скважины	Бурение	Все	4.3E-07	2.8E-08	0	Гг на количество пробуренных скважин
	Проверка	Все	2.7E-04	5.7E-03	6.8E-08	Гг на количество пробуренных скважин
	Обслуживание	Все	6.4E-05	4.8E-07	0	Гг/год на количество действующих и подготовленных к эксплуатации скважин
Добыча газа	Все	Летучие ^d	2.6E-03 - 2.9E-03	9.5E-05	0	Гг на 10 ⁶ м ³ добытого газа
		Сжигание в факелах ^e	1.1E-05	1.8E-03	2.1E-08	Гг на 10 ⁶ м ³ добытого газа
Переработка газа	Установки для нейтрального газа	Летучие	6.9E-04 to 10.7E-04	2.7E-05	0	Гг на 10 ⁶ м ³ полученного газа
		Сжигание в факелах	1.3E-05	2.1E-03	2.5E-08	Гг на 10 ⁶ м ³ полученного газа
	Установки для высокосернистого газа	Летучие	2.1E-04	2.9E-05	0	Гг на 10 ⁶ м ³ полученного газа
		Сжигание в факелах	2.9E-05	4.6E-03	5.4E-08	Гг на 10 ⁶ м ³ полученного газа
		Отведение сырого CO ₂	0	7.1E-02	0	Гг на 10 ⁶ м ³ полученного газа
	Установки для глубокого извлечения	Летучие	1.0E-05	3.0E-07	0	Гг на 10 ⁶ м ³ полученного газа
Сжигание в факелах		6.2E-06	9.7E-04	1.2E-08	Гг на 10 ⁶ м ³ полученного газа	
Транспортировка и хранение газа	Транспортировка	Летучие ^f	от 2.1E-03 до 2.9E-03	1.6E-05	0	Гг на год и на километр транспортного трубопровода
		Отведение ^g	от 0.8E-03 до 1.2E-03	8.5E-06	0	Гг на год и на километр транспортного трубопровода
	Хранение	Все	от 4.3E-04 до 42.0E-04	0	0	Гг на год и на 10 ⁶ м ³ отобранного газа
Распределение газа	Все	Все	от 5.2E-04 до 7.1E-04	0	0	Гг на год и на километр распределительных газопроводных магистралей
Транспортировка сжиженного природного газа	Конденсат	Все	1.1E-04	7.2E-06	0	Гг на 10 ³ м ³ конденсата и пентанов и более тяжелых углеводородов
	Сжиженный нефтяной газ	Все	0	4.3E-04	2.2E-09	Гг на 10 ³ м ³ сжиженного нефтяного газа (LPG)
Добыча нефти	Природная нефть	Летучие	от 1.4E-03 до 1.5E-03	2.7E-04	0	Гг на 10 ³ м ³ добытой природной нефти
		Отведение	от 6.2E-05 до 270E-05	1.2E-05	0	Гг на 10 ³ м ³ добытой природной нефти
		Сжигание в факелах	от 0.5E-05 до 27E-05	6.7E-02	6.4E-07	Гг на 10 ³ м ³ добытой природной нефти
	Тяжелая нефть	Летучие	от 0.8E-04 до 12E-04	6.7E-06	0	Гг на 10 ³ м ³ добытой тяжелой нефти
		Отведение	от 2.1E-02 до 2.7E-02	5.0E-05	0	Гг на 10 ³ м ³ добытой тяжелой нефти
		Сжигание в факелах	от 0.5E-04 до 2.0E-04	4.9E-02	4.6E-07	Гг на 10 ³ м ³ добытой тяжелой нефти

Таблица 2.16 (продолжение)				
Уточненные коэффициенты выбросов в рамках уровня 1 для летучих выбросов при работе с нефтью и газом на основе данных из Северной Америки				
Категория	Подкатегория	Вид выбросов	Коэффициент выбросов по умолчанию ^{аb}	Единицы измерения

			CH ₄	CO ₂	N ₂ O	
Добыча нефти (продолжение)	Сырой битум	Летучие	1,0E-04	1,2E-04	0	Гг на 10 ³ м ³ произведенного сырого битума
		Удаление газов	1,0E-03	1,2E-03	0	Гг на 10 ³ м ³ произведенного сырого битума
		Сжигание в факелах	8,8E-05	2.2E-02	2.4E-07	Гг на 10 ³ м ³ произведенного сырого битума
	Синтетическая сырая нефть (из нефтяных песков)	Все	2.3E-03	0	0	Гг на 10 ³ м ³ синтетической сырой нефти, добытой из нефтяных песков
	Синтетическая сырая нефть (из нефтяных сланцев)	Все	NA	NA	NA	Гг на 10 ³ м ³ синтетической сырой нефти, добытой из нефтяных сланцев
Повышение качества нефти	Все	Все	ND	ND	ND	Гг на 10 ³ м ³ нефти с повышенным качеством
Транспортировка нефти	Трубопроводы	Все	5.4E-06	4.9E-07	0	Гг на 10 ³ м ³ нефти, транспортируемой по трубопроводам
	Автоцистерны и железнодорожные цистерны	Удаление газов	2.5E-05	2.3E-06	0	Гг на 10 ³ м ³ нефти, транспортируемой в автоцистернах
	Погрузка добытой в море нефти в морские танкеры	Удаление газов	NA ^h	NA ^h	NA ^h	Гг на 10 ³ м ³ нефти, транспортируемой морскими танкерами

NA – не применимо ND – не определено

^a В то время как представленные коэффициенты выбросов могут все заметно различаться в разных странах, самые большие расхождения, как предполагается, будут отмечаться в показателях удаления газов и их сжигания в факелах, особенно в отношении добытой нефти, в следствие существования потенциала для значительных расхождений в количествах практикуемого сохранения и утилизации газов.

^b Диапазон значений для летучих выбросов объясняется, главным образом, различиями в показателях используемой для процесса инфраструктуры (среднее количество и размеры технических установок) на единицу выработки газа.

^c "Все" означают все летучие выбросы, а также удаленные и сожженные в факелах выбросы.

^d "Летучие" означают все летучие выбросы, включая выбросы, образующиеся при утечках летучих веществ из оборудования, потерях при хранении, использовании природного газа в качестве средства питания для работающих на энергии газов устройствах (например, схемы контроля приборов, насосы для впрыскивания химических веществ, пусковые устройства компрессоров и т.д.), и при удалении отходящих газов из регенерационных колонн установок для гликолевой осушки газа.

^e "Сжигание в факелах" означает выбросы из всех систем сжигания излишков газа постоянного и чрезвычайного действия. Конкретные показатели сжигания излишков газа могут в значительной степени различаться в разных странах. В случаях, когда известны реально сожженные объемы газов, эти данные следует использовать для определения выбросов в результате сжигания газов в факелах вместо того, чтобы применять представленные коэффициенты выбросов к показателям производства. Коэффициенты выбросов для прямой оценки выбросов CH₄, CO₂ и N₂O из зарегистрированных объемов сожженных в факелах газов составляют соответственно 0,012, 2,0 и 0,000023 Гг на 10⁶ м³ газа, сожженного в факелах, на основе показателя полноты сжигания в 98% и типичного анализа газа на установке по переработке газа (т.е. 91,9% CH₄, 0,58% CO₂, 0,68% N₂ и 6,84% неметановых углеводородов по объему).

^f Большой коэффициент отражает использование в системе, главным образом, поршневых компрессоров, в то время как меньший коэффициент отражает использование, главным образом, центробежных компрессоров.

^g "Удаление газов" означает зарегистрированное удаление отбросного нефтяного попутного газа и отбросного растворенного в нефти природного газа на установках по добыче нефти, а также объемов отбросного газа при продувке, очистке и чрезвычайных событиях на газовых установках. В случае, когда известны объемы реально удаленных газов, эти данные следует использовать для определения выбросов при удалении газов, вместо того, чтобы применять представленные коэффициенты выбросов к показателям производства. Коэффициенты выбросов для прямой оценки выбросов CH₄ и CO₂ из зарегистрированных объемов удаленных газов составляют соответственно 0,66 и 0,0049 Гг на 10⁶ м³ удаленного газа на основе типичного анализа газа для систем транспортировки и распределения газа (т.е. 97,3% CH₄, 0,26% CO₂, 1,7% N₂ и 0,74% неметановых углеводородов по объему).

^h Хотя в данных для Северной Америки не существует никаких коэффициентов для морской погрузки добытой в море нефти, в норвежских данных указывается коэффициент выбросов CH₄ для транспортируемой нефти, равный от 1,0 до 3,6 Гг/10⁶ м³ (выведенный из данных, предоставленных Норвежским управлением по контролю за загрязнением, 2000 г.)

Источники: Канадская ассоциация производителей нефти (1999 г.); GRI/US EPA (1996 г.); US EPA (1999 г.).

2.7.1.3 ВЫБОР ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Данные о деятельности, необходимые для оценки летучих выбросов при работе с нефтью и газом, могут включать статистические данные о добыче, данные об инфраструктуре (например, описи технических средств/установок, единиц процесса, трубопроводов и компонентов оборудования), а также данные о зарегистрированных выбросах в случае разливов, случайных выбросов и утечек, и ущерба, нанесенного третьей стороной. Основные данные о деятельности, необходимые для каждого уровня и каждого вида первичных источников суммированы в таблице 2.17 – Типичные потребности в данных о деятельности для каждого подхода к оценке по типам категорий первичных источников. Конкретные вопросы, которым следует уделить внимание при сборе этой информации, включают следующее:

- Статистические данные о производстве должны быть разукрупнены с целью обеспечения возможности для отражения изменений в объемах выпуска продукции (например, в результате импорта, экспорта, повторной переработки, удаления и т.д.) по всем нефтегазовым системам.
- Статистические данные о производстве или результаты анализа размещения²⁴ могут не согласовываться друг с другом, будучи представленными разными подотчетными учреждениями, даже если они основаны на одних и тех же результатах первоначальных измерений (например, вследствие возможных расхождений в терминологии и потенциальных ошибок при суммировании этих данных). Эти расхождения могут быть использованы в качестве указания на неопределенность данных. Дополнительная неопределенность будет возникать, если будет существовать какое-либо отклонение в результатах первоначальных измерений (например, расходомеры для продаваемой продукции часто отрегулированы в пользу потребителя, а для систем обработки жидкостей характерно отрицательное отклонение вследствие потерь в результате испарения). Случайные ошибки при измерениях и учете могут считаться ничтожными в случае их обобщения по всей промышленности.
- Статистические данные о производстве, предоставляемые национальными бюро, следует использовать вместо соответствующих данных, предоставляемых международными органами, такими как МЭА или ООН, поскольку, в целом, они характеризуются большей надежностью и разукрупненностью. Еще большее разукрупнение могут обеспечить группы, представляющие отчетные данные на уровне регионов, провинций/штатов и промышленности.
- Сообщаемые данные об объемах удаленных и сожженных в факелах газов, могут вызывать большие сомнения, поскольку эти значения носят, как правило, оценочный характер, и не основаны на результатах реальных измерений. Кроме того, эти значения часто обобщаются и регистрируются просто как сожженные в факелах объемы газов. Оперативная практика в каждом сегменте этой промышленности должна изучаться, с тем чтобы определить действительно ли были удалены или сожжены в факелах сообщаемые объемы газов, или чтобы рассчитать надлежащее пропорциональное соотношение между удаленными газами и газами, сожженными в факелах. Следует проводить также проверки или обзоры каждого сегмента промышленности, с тем чтобы определить все ли удаленные/сожженные в факелах объемы газов действительно зарегистрированы (например, могут оказаться неучтенными такие компоненты, как выбросы растворенного в нефти природного газа из резервуаров-хранилищ и очистительных установок, сжигание в факелах/удаление газов в чрезвычайных ситуациях, утечки в системах удаления/сжигания в факелах, и выбросы при продувках и очистках установок).
- Данные об инфраструктуре получить гораздо труднее, чем статистические данные о производстве. Информацию относительно количества и видов основных установок и видов осуществляемых на этих установках процессов часто можно получить у регламентирующих учреждений и промышленных групп или непосредственно у действующих компаний.
- Информацию о мелких технических устройствах (например, о количестве действующих в полевых устройствах дегидраторов или компрессоров) обычно получить невозможно, даже от самих нефтегазовых компаний. Соответственно, определять количество таких технических устройств следует предположительно, основываясь на местной инженерной практике. Возможно, потребуются определенная работа в поле для определения надлежащих оценочных коэффициентов или корреляций.

²⁴ Анализ размещения обеспечивает учет добытых и произведенных углеводородов, начиная от скважин или пункта приема, и заканчивая конечным пунктом продаж или пунктом экспорта. Обычные категории размещения включают: объемы сожженных в факелах/удаленных газов, использование топлива, потери в системах, объемы, добавленные в инвентаризационные описи/пункты хранения или удаленные из них, импорт, экспорт и т.д.

- Многие компании используют компьютеризированные информационные системы для управления проверками и обслуживанием. Эти системы могут быть очень надежным средством для подсчета основных единиц оборудования (например, компрессоров, нагревателей, бойлеров и т.д.) на выбранных технических установках. Кроме того, некоторые отделы внутри компаний могут вести базы данных относительно определенных видов оборудования или технических средств для своих конкретных нужд (например, для расчета налогов, расчета производства, регистрации для страхования, программ контроля качества, обеспечения безопасности, возобновления лицензий и т.д.). Необходимо предпринимать усилия для нахождения этих потенциально полезных источников информации.

ТАБЛИЦА 2.17		
ТИПИЧНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ В ДАННЫХ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ КАЖДОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ЛЕТУЧИХ ВЫБРОСОВ ПРИ РАБОТЕ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ ПО ТИПАМ КАТЕГОРИЙ ПЕРВИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ		
Уровень оценки	Категория первичных источников	Минимальные необходимые данные о деятельности
1	Все	Все нефтегазовое производство
2	Нефтяные системы	Соотношение газ/нефть Объемы сожженного в факелах удаленного газа Объемы сохраненного газа Объемы повторно введенного газа Объемы использованного газа Состав газов
3	Процесс удаления/сжигания в факелах	Зарегистрированные объемы Состав газов Коэффициенты пропорциональности для разделения удаленных газов и газов, сожженных в факелах
	Потери при хранении	Показатели растворенности газа в нефти Производство жидких продуктов Размеры резервуаров Состав паров
	Утечки из оборудования	Количество технических средств/установок с разбивкой по видам Процессы, осуществляемые на каждой установке Графики работы компонентов оборудования по видам процессов Состав газов/паров
	Устройства, работающие на энергии газа	График работы устройств, работающих на энергии газа, с разбивкой по видам процессов Коэффициенты потребления газа Вид средств питания Состав газа
	Аварийные выбросы и ущерб, нанесенный третьей стороной	Отчеты/краткие описания аварий
	Миграция газа к поверхности и продувки скважин для удаления газов	Средние коэффициенты выбросов и количество скважин
	Бурение	Количество пробуренных скважин Зарегистрированные объемы удаленных/сожженных в факелах газов при проверках пробуренных скважин Типичные выбросы из грязевых резервуаров
	Обслуживание скважин	Отчеты о мероприятиях по обслуживанию с разбивкой по видам
	Утечки из трубопроводов	Вид материалов, из которых изготовлены трубы Длина трубопровода
	Открытые нефтяные пески/нефтяные сланцы	Площадь открытой поверхности Средние коэффициенты выбросов

Число подсчитанных компонентов по видам процесса может очень сильно различаться как по установкам, так и по странам, вследствие различий в конструкциях и в практике эксплуатации. В связи с этим, странам, которые первоначально могут использовать в качестве приемлемых значений величины, сообщаемые в общей литературе, все же следует стремиться к определению своих собственных значений.

Чрезвычайно важным для определения количества технических установок и компонентов оборудования, также как и для проведения любых имеющих смысл сравнений тех или иных результатов, является использование согласованной терминологии и четких определений.

Некоторые статистические данные о производстве могут сообщаться в единицах энергии (на основе их теплотворной способности), и для применения имеющихся коэффициентов выбросов необходимо будет преобразовывать их в единицы объема, или наоборот. Обычно, когда значения производства выражаются в единицах энергии, это регистрируется в понятиях общей (или более высокой) теплотворной способности конкретного продукта. Однако в тех случаях, когда коэффициенты выбросов выражаются на энергетической основе, то это регистрируется, как правило, в понятиях нетто (или более низкой) теплотворной способности конкретного продукта. Для операций по преобразованию данных об энергии, зарегистрированных на основе высшей теплотворной способности (ВТС) в данные на основе низшей теплотворной способности (НТС), Международное энергетическое агентство предлагает использовать разницу в 5% для нефти и в 10% - для природного газа. Показатели отдельных потоков природного газа, которые либо очень насыщены, либо содержат большое количество загрязнений, могут отличаться от приведенного выше среднего значения. Коэффициенты выбросов и данные о деятельности должны согласовываться друг с другом.

Проводя сравнения летучих выбросов из нефтегазовой промышленности в различных странах, важно принимать во внимание влияние импорта и экспорта нефти и газа, а также виды деятельности в нефтегазовой отрасли и уровни контроля за выбросами. Иначе, значения выбросов, рассматриваемых либо в расчете на единицу потребления, либо в расчете на единицу производства, будут оценены неверно.

Основное влияние на летучие выбросы при работе с нефтью и газом в тех странах, где объемы импорта являются низкими по сравнению с объемами потребления и экспорта, будет оказывать деятельность по добыче и производству. Основное влияние на такие выбросы в странах с относительно высокими объемами импорта будут оказывать транспортировка и распределение газа и очистка нефти. В целом, для нетто-импортеров будут характерны более низкие удельные выбросы, чем для нетто-экспортеров.

2.7.1.4 ПОЛНОТА

При составлении кадастра летучих выбросов при работе с нефтью и газом один из значимых моментов заключается в полноте охвата. Решать этот вопрос следует путем проведения прямых сравнений с другими странами, и для более точных кадастров - путем проведения сравнений между отдельными компаниями в одном и том же сегменте промышленности или в одной и той же подкатегории. Такие действия требуют наличия согласованных определений и схем классификации. В Канаде в нефтяной промышленности принята эталонная схема, которая позволяет сравнивать результаты учета выбросов отдельных компаний в понятиях интенсивности производства/энергии, и интенсивности производства/содержания углерода. Такая эталонная схема позволяет компаниям оценивать свои сравнительные экологические характеристики. Она также позволяет обнаружить на высоком уровне аномалии или возможные ошибки, которые необходимо исследовать и устранить.

Представленные в таблице 2.18 индикативные коэффициенты можно использовать для оценки полноты охвата и для квалификации конкретных потерь метана как низких, средних или высоких. Конкретные потери метана, которые значительно меньше нижнего эталонного значения или больше высшего эталонного значения, следует снабдить разъяснениями. При выборе наиболее приемлемого подхода для оценки в качестве основы не следует использовать ранжирование конкретных потерь метана по отношению к представленным данным о деятельности, а вместо этого следует принять во внимание общее количество выбросов (т.е. произведение данных о деятельности и коэффициентов выбросов), степень сложности соответствующей промышленности и имеющиеся для оценки ресурсы.

ТАБЛИЦА 2.18					
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОТЕРЬ ГАЗА КАК НИЗКИХ, СРЕДНИХ ИЛИ ВЫСОКИХ НА ВЫБРАННЫХ ВИДАХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА					
Технические средства	Данные о деятельности	Коэффициенты годовых выбросов			
		Низкие	Средние	Высокие	Единицы измерения
Добыча и переработка	Нетто-добыча газа (т.е. коммерческая добыча)	0,05	0,2	0,7	% от нетто-добычи
Системы транспортировки по трубопроводам	Длина трубопроводов для транспортировки	200	2 000	20 000	м ³ /км/год
Компрессорные станции	Мощность установленных компрессоров	6 000	20 000	100 000	м ³ /МВт/год
Подземное хранение	Рабочая мощность подземных станций хранения	0,05	0,1	0,7	% от рабочей мощности газа
Установки СПГ (сжижение или регазация)	Производство газа	0,005	0,05	0,1	% от производства
Измерительные и регулирующие станции	Количество станций	1 000	5 000	50 000	м ³ /станция/год
Распределение	Протяженность распределительной сети	100	1 000	10 000	м ³ /км/год
Использование газа	Количество устройств для использования газа	2	5	20	м ³ /устройство/год
Источник: Адаптировано из пока еще неопубликованной работы Международного газового союза и основано на данных для 12 стран, включая Россию и Алжир.					

Небольшие индивидуальные источники, будучи агрегированы в национальном масштабе в течение года, часто могут оказывать в общем значительное влияние. Соответственно, *эффективная практика* заключается в том, чтобы учитывать и эти источники, если только не доказано, что их совместное влияние на общее значение летучих выбросов является ничтожным. В противоположность этому, после того, как проведена тщательная оценка, возникает основание для упрощения подхода и лучшего распределения ресурсов в будущем, с тем чтобы в наибольшей возможной степени уменьшить неопределенности в результатах.

2.7.1.5 ФОРМИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ВРЕМЕННОГО РЯДА

В идеальном варианте оценочные значения выбросов следует рассчитывать для базового года и последующих годов, используя один и тот же метод. В случае отсутствия каких-либо исторических данных, все еще остается возможность использовать конкретные для источника данные измерений вместе с методами ретроспективного прогнозирования для установления приемлемого соотношения между выбросами и данными о деятельности в базовый год. Применяемые при этом методы будут зависеть от конкретной ситуации, а их общее рассмотрение приведено в главе 7 – Методологический выбор и пересчет, раздел 7.3.2 – Альтернативные методы пересчета.

В то время, как установление уровней выбросов в базовый год имеет смысл и важное значение на региональном или национальном уровнях, на уровне компаний такие действия часто приводят к получению неправильных показателей вследствие частых слияний компаний, лишения их лицензий и приобретения одними компаниями других во многих областях. Это может стать проблемой в тех случаях, когда национальные кадастры составляются на основе собранных вместе кадастров на уровне компаний и при этом требуются определенные действия по экстраполяции или интерполяции.

В тех случаях, когда изменения в методах и коэффициентах выбросов являются значительными, весь временной ряд должен быть прозрачным образом пересчитан и зарегистрирован.

2.7.1.6 ОЦЕНКА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

Источники ошибок могут находиться в следующих областях:

- ошибки измерения;
- ошибки экстраполяции;
- неопределенности, присущие выбранным методам оценки;
- пропущенная или неполная информация относительно совокупности источников и данных о деятельности;
- неправильное понимание временных и сезонных колебаний в источниках;
- переоценка или недооценка при подсчетах вследствие путаницы или несоответствий при разделении на категории и определении источников;
- неправильное применение данных о деятельности или коэффициентов выбросов;
- ошибки в сообщаемых данных о деятельности;
- пропуски в учете промежуточных транспортных операций и деятельности по повторной переработке (например, повторная дегидратация потоков газа [в поле, на установке и в ходе последующего хранения], обработка жидких отходов и приемка иностранной нефти) вследствие плохого документирования такой деятельности или полного отсутствия соответствующей документации;
- колебания в эффективности контрольных устройств и пропуски в учете контрольных мер;
- ошибки при введении данных и при расчетах.

Вследствие сложного характера нефтегазовой промышленности трудно количественно оценить результирующие неопределенности в общих кадастрах, в коэффициентах выбросов и в данных о деятельности. Несмотря на то, что некоторые полуколичественные анализы уже проводились, существуют полные основания для проведения более тщательного количественного анализа.

Для высококачественных уточненных коэффициентов выбросов для большинства газов характерны, как предполагается, ошибки порядка $\pm 25\%$ ²⁵. Коэффициенты, основанные на стехиометрических соотношениях, могут оказаться гораздо совершеннее (например, ошибки составят $\pm 10\%$). Состав газов, как правило, определяется с точностью $\pm 5\%$ для каждого отдельного компонента. Скорости потоков имеют, как правило, ошибки в $\pm 3\%$ или меньше для объемов коммерческих продуктов и $\pm 15\%$ или более – для объемов других продуктов.

Высококачественный учет по восходящему методу (уровень 3) летучих потерь метана при работе как с нефтью, так и с газом, характеризуется, согласно предположениям, ошибками от $\pm 25\%$ до $\pm 50\%$. По сравнению с этим коэффициенты выбросов по умолчанию, основанные на данных о производстве для потерь метана, могут легко иметь ошибки больше на порядок величины или даже более. Кадастры летучих выбросов CH_4 и CO_2 при удалении газов и сжигании в факелах будут достаточно надежными, если точно известны состав необработанных газов и действительные объемы удаленных и сожженных в факелах газов. Оценочные значения летучих выбросов N_2O будут менее надежными, однако, они вносят незначительный вклад в общее количество летучих выбросов парниковых газов, источником которых является нефтегазовая промышленность.

Оценочные значения уменьшения выбросов в результате принятия индивидуальных мер контроля могут иметь точность от нескольких процентов до $\pm 25\%$ в зависимости от учтенного количества подсистем или источников.

2.7.2 Отчетность и документация

Эффективная практика заключается в документировании и архивации всей информации, необходимой для выработки оценок для национального кадастра выбросов, как это изложено в разделе 8.10.1 главы 8 – Обеспечение качества и контроль качества.

²⁵ Процентные доли, указанные в настоящем разделе, представляют собой результат неофициального опроса группы экспертов с целью приближения к 95% доверительному интервалу вокруг центрального оценочного значения.

Нецелесообразно включать всю документацию в национальный кадастр. Тем не менее в кадастр должны быть включены краткие описания использованных методов и ссылки на источник данных, с тем чтобы сообщаемые в отчете оценки выбросов были прозрачными и можно было бы проследить за всеми этапами их расчетов.

Ниже приведены некоторые примеры конкретной документации и отчетности, относящихся к этой категории источников.

Документация имеет особо важное значение в тех случаях, когда используется подход уровня 3, поскольку в *Руководящих принципах МГЭИК* не описывается стандартный подход уровня 3 для нефтегазового сектора. Существует широкий диапазон того, что в потенциале может быть классифицировано как подход уровня 3, и, соответственно, значений неопределенности в полученных результатах.

В случае наличия данных, в отчетах следует давать краткое представление о производительности и указывать показатели деятельности, с тем чтобы можно было рассматривать полученные результаты в перспективе (например, общие уровни производства и общую протяженность транспортировки, нетто-импорт и нетто-экспорт, и конкретные показатели энергопотребления, содержания углерода и интенсивности выбросов). Представленные в отчетах результаты оценки выбросов должны также включать анализ тенденции, с тем чтобы продемонстрировать изменения в выбросах и в данных о деятельности в ходе времени. В отчете должна быть указана предполагаемая точность результатов и четко отмечены области наибольшей неопределенности. Это чрезвычайно важно для правильного толкования результатов и представления любых требований о результирующих уменьшениях выбросов.

Существующая на сегодняшний день тенденция заключается в том, что некоторые правительственные учреждения и промышленные объединения разрабатывают подробные методологические справочники и формы для отчетности для конкретных сегментов и подкатегорий данной отрасли промышленности. Это, возможно, наиболее целесообразное средство для сохранения, документирования и распространения информации по этому вопросу. Однако все такие инициативы должны осуществляться в соответствии с общей схемой, представленной в *Руководящих принципах МГЭИК*, с тем чтобы можно было сравнивать результаты оценок выбросов по всем странам.

Поскольку коэффициенты выбросов и процедуры оценки постоянно совершенствуются и уточняются, существует возможность того, что в представленных в отчетах значениях выбросов будут отмечаться изменения, в то время как в действительных выбросах никаких реальных изменений не происходит. В связи с этим, следует четко определять основную причину любых изменений в результатах в обновленных вариантах кадастра и четко указывать те изменения, которые связаны с изменениями в методах и коэффициентах.

Вопрос о конфиденциальности деловой информации может иметь разную актуальность в разных регионах в зависимости от количества действующих на рынке компаний и от характера деловой деятельности. Значение этого вопроса имеет тенденцию к повышению по мере нисходящего продвижения по всей нефтегазовой отрасли. Одним из общепринятых средств решения таких вопросов в тех случаях, когда они возникают, является агрегирование данных с использованием услуг признанной, независимой третьей стороны.

2.7.3 Обеспечение качества/контроль качества (ОК/КК) кадастра

Эффективная практика заключается в проведении проверок контроля качества, как это описано в главе 8 – Обеспечение качества и контроль качества, таблица 8.1 – Уровень 1: Общие процедуры КК на уровне кадастра - и в проведении экспертного исследования оценок выбросов. Могут также проводиться дополнительные проверки контроля качества, как это описано в процедурах уровня 2 в главе 8, а также могут применяться процедуры обеспечения качества, особенно в случае, если для определения выбросов из этой категории источников используются методы более высокого уровня. Составляющим кадастр учреждениям настоятельно рекомендуется использовать ОК/КК более высокого уровня для *ключевых категорий источников*, как это определено в главе 7 – Методологический выбор и пересчет.

В дополнение к руководящим указаниям, изложенным в главе 8, ниже в общих чертах представлены конкретные процедуры, относящиеся к этой категории источников.

Оценки выбросов в кадастрах для крупной и сложной нефтегазовой промышленности подвержены значительным ошибкам из-за пропущенных или неучтенных источников. Для сведения к минимуму таких ошибок важно привлекать активно действующие промышленные предприятия к подготовке и уточнению этих кадастров.

Обзор данных прямых измерений выбросов

В случае использования для определения конкретных для страны коэффициентов выбросов данных прямых измерений, составляющим кадастр учреждениям следует устанавливать, проводились ли измерения на местах в соответствии с признанными стандартными методами. Если практика измерений не соответствует этому критерию, следует тщательно оценить использование этих данных о выбросах, пересмотреть оценки и задокументировать характеристики.

Проверка коэффициентов выбросов

Составляющему кадастр учреждению следует проводить сравнения коэффициентов, основанных на данных измерений, с коэффициентами по умолчанию МГЭИК и с коэффициентами, рассчитанными в других странах с аналогичными промышленными характеристиками. В случае использования коэффициентов по умолчанию МГЭИК, составляющему кадастр учреждению следует обеспечить, чтобы они были применимы и соответствовали конкретной категории. Коэффициенты по умолчанию МГЭИК следует, по мере возможности, сравнивать с национальными или местными данными, с тем чтобы получить дополнительное подтверждение применимости этих коэффициентов.

Проверка данных о деятельности

Для этой категории источников могут потребоваться несколько разных видов данных о деятельности в зависимости от используемого метода. Составляющему кадастр учреждению следует проверять различные виды данных о деятельности в сравнении друг с другом, с тем чтобы оценить их обоснованность. По мере возможности следует сравнивать многие источники данных (т.е. сравнивать национальные статистические данные и данные промышленных организаций). Значительные расхождения в данных следует объяснять и документировать. Тенденции в основных движущих факторах выбросов и в данных о деятельности в ходе времени следует проверять, а любые аномалии - исследовать.

Исследование внешними экспертами

Оценки выбросов в кадастрах для крупной и сложной нефтегазовой промышленности подвержены значительным ошибкам из-за пропущенных или неучтенных источников. Для сведения к минимуму таких ошибок важно привлекать активно действующие промышленные предприятия к подготовке и уточнению этих кадастров.

БИБЛИОГРАФИЯ

ВЫБРОСЫ ИНЫХ ЧЕМ СО₂ ГАЗОВ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА

- EMEP/CORINAIR (1999). *Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 2nd edition. European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1997). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, J.T. Houghton *et al.*, IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- Smith, K.R., Pennise D.M., Khummongkol P., Chaiwong V., Ritgeen K., Zhang J., Panyathanya W., Rasmussen R.A., Khalil M.A.K., and Thorneloe S.A. (1999). *Greenhouse Gases from Small-scale Combustion Devices in Developing Countries. Phase III: Charcoal-Making Kilns in Thailand*. EPA-600/R-99-109. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, D.C., USA.
- Smith K.R., Uma R., Kishore V.V.N., Lata K., Joshi V., Zhang J., Rasmussen R.A. and Khalil M.A.K. (2000). *Greenhouse Gases from Small-scale Combustion Devices in Developing Countries, Phase IIa: Household Stoves in India*. EPA-600/R-00-052. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Washington, D.C., USA.
- Zhang J., Smith K.R., Ma Y., Ye S., Weng X., Jiang F., Qi W., Khalil M.A.K., Rasmussen R.A., and Thorneloe S.A. 'Greenhouse gases and other pollutants from household stoves in China: A database for emission factors'. *Atmospheric Environment* (forthcoming).
- Zhang J., Smith K.R., Uma R., Ma Y., Kishore V.V.N., Lata K., Khalil M.A.K., Rasmussen R.A., and Thorneloe S.A. (1999). 'Carbon monoxide from cookstoves in developing countries: 1. Emission factors'. *Chemosphere: Global Change Science*, 1 (1-3), pp. 353-366.
- Zhang J., Smith K.R., Uma R., Ma Y., Kishore V.V.N., Lata K., Khalil M.A.K., Rasmussen R.A., and Thorneloe S.A. (1999). 'Carbon monoxide from cookstoves in developing countries: 2. Potential chronic exposures'. *Chemosphere: Global Change Science*, 1 (1-3), pp. 367-375.
- Zhang J. and Smith K.R. (1999). 'Emissions of carbonyl compounds from various cookstoves in China'. *Environmental Science and Technology*, 33 (14), pp. 2311-2320.

МОБИЛЬНОЕ СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА: ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ

- ANCA/EC2 (1998). *ANCA/EC2 Global Aircraft Emissions Inventories for 1991/92 and 2015*. R. M. Gardner, report by the ECAC/ANCA and EC Working Group, ECAC-EC, ISBN 92-828-2914-6.
- Baughcum S. L., Tritz T. G., Henderson S. C. and Pickett D. C. (1996). *Scheduled Civil Aircraft Emission Inventories for 1992: Database Development and Analysis*. NASA Contractor Report 4700.
- Daggett, D.L. *et al.* (1999). *An Evaluation of Aircraft Emissions Inventory Methodology by Comparison With Reported Airline Data*. NASA CR-1999-209480, NASA Center for Aerospace Information, 7121 Standard Drive, Hanover, MD 21076-1320, USA.
- EMEP/CORINAIR (1999). *Atmospheric Emission Inventory Guidebook*, 2nd edition. European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- Falk (1999). *Estimating The Fuel Used And NO_x Produced From Civil Passenger Aircraft From ANCA/EC2 Inventory Data*. Report No DTI/EID3c/199803, Department of Transport and Industry, UK.
- Falk (1999b). *Estimating the fuel used and NO_x produced from civil passenger aircraft from ANCA/EC2 inventory data*. Table 2 of DTI Report DTI/EID3c/199803, Department of Transport and Industry, UK.
- ICAO (1997). *Statistics Division - Report of the Ninth Session*, Montreal, 22-26 September 1997. Document no. 9703, STA/9 (1997) International Civil Aviation Organization, Montreal, Canada, 1998.
- Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC (1997). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, J.T. Houghton *et al.*, IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- IPCC (1999). *Aviation and the Global Atmosphere*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Olivier J.G.J. (1995). *Scenarios for Global Emissions from Air Traffic*. Report No. 773 002 003, National Institute of Public Health and Environment (RIVM), Bilthoven, The Netherlands.
- UNFCCC (1999). *Methods Used To Collect Data, Estimate And Report Emissions From International Bunker Fuels*. Draft report from the secretariat to the United Nations Framework Convention on Climate Change, April 21 1999.

ЛЕТУЧИЕ ВЫБРОСЫ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ УГЛЯ

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1997). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, J.T. Houghton *et al.*, IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- Riemer P. (1999). 'Technologies for Abatement of Methane Emissions'. *Methane emissions from coal mining*, Volume 1, Chapter 4, IEAGHG/SR7, restricted circulation.
- Williams D.J. and A. Saghafi (1993). 'Methane emissions from coal mining - a perspective'. *Coal J.*, 41, pp. 37-42.
- Williams, D. J., Saghafi, A., Lange, A. L. and Drummond, M. S. (1993). *Methane emissions from open-cut mines and post-mining emissions from underground coal*. CET/IR 173, CSIRO Division of Coal and Energy Technology, unrestricted investigation report to the Department of Environment, Sports and Territories, Australia.

ЛЕТУЧИЕ ВЫБРОСЫ ПРИ РАБОТЕ С НЕФТЬЮ И ГАЗОМ

- Canadian Association of Petroleum Producers (1999). *CH₄ and VOC Emissions from the Canadian Upstream Oil and Gas Industry*. Canadian Association of Petroleum Producers, Calgary, AB, Canada.
- GRI/US EPA (1996). *Methane Emissions from the Natural Gas Industry*. Report No. EPA-600/R-96-080, GRI / United States Environmental Protection Agency.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (1997). *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, J.T. Houghton *et al.*, IPCC/OECD/IEA, Paris, France.
- USEPA (1999). *Methane Emissions from the U.S. Petroleum Industry*. EPA Report No. EPA-600/R-99-010, p. 158, prepared by Radian International LLC for United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development.