

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ

Авторы

Амит Гарг (Индия), Каиноу Казунари (Япония) и Тинус Пуллес (Нидерланды).

Содержание

1	Введение	
1.1	Введение	1.5
1.2	Категории источников	1.5
1.3	Методологические подходы	1.6
1.3.1	Выбросы от сжигания ископаемого топлива	1.6
1.3.1.1	Уровни	1.6
1.3.1.2	Выбор уровней: Общая схема принятия решений	1.9
1.3.1.3	Отношение к другим кадастровым подходам	12
1.3.2	Оценки летучих выбросов	1.13
1.3.3	Улавливание и хранение CO ₂	1.13
1.4	Вопросы сбора данных	1.13
1.4.1	Данные о деятельности	1.13
1.4.1.1	Определения видов топлива	1.13
1.4.1.2	Преобразование единиц энергии	1.18
1.4.1.3	Источники данных о деятельности	1.19
1.4.1.4	Согласованность временного ряда	1.22
1.4.2	Коэффициенты выбросов	1.22
1.4.2.1	Коэффициенты выбросов CO ₂	1.22
1.4.2.2	Прочие парниковые газы	1.26
1.4.2.3	Косвенные парниковые газы	1.26
1.5	Неопределенность в кадастровых оценках	1.27
1.5.1	Общие сведения	1.27
1.5.2	Неопределенности данных о деятельности	1.27
1.5.3	Неопределенности коэффициентов выбросов	1.27
1.6	ОК/КК и полнота	1.30
1.6.1	Эталонный подход	1.30
1.6.2	Потенциальный двойной учет между секторами	1.30
1.6.2.1	Неэнергетическое использование топлива	1.30
1.6.2.2	Отходы как топливо	1.30
1.6.3	Мобильное сжигание против стационарного	1.30
1.6.4	Национальные границы	1.31
1.6.5	Новые источники	1.31
	Ссылки	1.31

Рисунки

Рисунок 1.1	Структура видов деятельности и источников в секторе «Энергетика»	1.8
Рисунок 1.2	Обобщенная схема принятия решений для оценки выбросов от сжигания топлива.....	1.11
Рисунок 1.3	Типичные примеры плотностей распределения вероятностей (ПРВ) для эффективных коэффициентов выбросов CO ₂ при сжигании топлива.....	1.28

Таблицы

Таблица 1.1	Определения типов топлива, используемые в <i>Руководящих принципах МГЭИК 2006 г.</i>	1.14
Таблица 1.2	Значения низшей теплотворной способности (НТС) по умолчанию, нижний и верхний пределы 95% доверительных интервалов ¹	1.20
Таблица 1.3	Значения содержания углерода по умолчанию	1.23
Таблица 1.4	Принятые по умолчанию коэффициенты выбросов CO ₂ для горения ¹	1.25

Блок

Блок 1.1	Преобразование между высшей и низшей теплотворной способностью	1.19
----------	--	------

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 ВВЕДЕНИЕ

Энергетические системы в большинстве экономик в значительной степени определяются сжиганием ископаемого топлива. При этом углерод и водород из ископаемого топлива, главным образом преобразуются в углекислый газ (CO_2) и воду (H_2O), высвобождая химическую энергию топлива и превращая ее в тепло. Это тепло, как правило, используется либо непосредственно, либо (с некоторыми потерями преобразования) для получения механической энергии, чаще всего для получения электричества или для транспортировки. Энергетический сектор обычно является наиболее важным сектором в кадастре выбросов парниковых газов, на него приходится более 90 процентов выбросов CO_2 и 75 процентов от общего объема выбросов парниковых газов в развитых странах. На CO_2 , как правило, приходится до 95 процентов выбросов в энергетическом секторе, вместе с метаном и закисью азота, отвечающими за равновесие. На стационарное сжигание обычно приходится около 70 процентов выбросов парниковых газов в энергетическом секторе. Примерно половина этих выбросов связана с сжиганием в энергетических отраслях, в основном, на электростанциях и нефтеперерабатывающих заводах. На мобильное сжигание (автомобили и других транспортные средства) приходится около четверти выбросов энергетического сектора.

1.2 КАТЕГОРИИ ИСТОЧНИКОВ

Энергетический сектор включает в себя, в основном, следующее:

- разведку и добычу первичных энергетических источников,
- преобразование первичных источников энергии в более пригодные для использования формы энергии на нефтеперерабатывающих заводах и электростанциях.
- передачу и распределение топлива.
- стационарное и мобильное использование топлива.

Выбросы, возникающие в результате этой деятельности при сгорании и в виде летучих выбросов, либо без горения.

В целях кадастра, *сжигание топлива* может быть определено как *преднамеренное окисление материалов в устройствах, предназначенных для производства тепла или механической работы, или для использования вне устройств*. Это определение имеет целью отделить сжигание топлива для самостоятельного и производственного потребления энергии от тепла, высвобождающегося при использовании углеводородов в химических реакциях в промышленных процессах, либо от использования углеводородов как промышленной продукции. *Эффективная практика* заключается в максимально полном применении этого определения, однако в некоторых случаях требуется демаркация с сектором «Промышленные процессы и использование продуктов» (ППИП). Для этого применяются следующие принципы:

Выбросы от сжигания топлива, прямо или косвенно связанные промышленными процессами ППИП, как правило, трактуются как часть категории источников, в которой происходит процесс. Такие категории источников обычно обозначаются как 2B и 2C. Однако если полученные виды топлива переносятся для сжигания в другую категорию источников, выбросы следует описывать в соответствующей части категорий источников сектора «Энергетика» (обычно 1A1 или 1A2). Примеры и дополнительную информацию см. в блоке 1.1 и разделе 1.3.2 главы 1 тома ППИП.

После того, как общий объем выбросов газов будет подсчитан, значение, переведенное в энергетический сектор, следует отметить как информационный элемент по категории источника ППИП и отразить его в соответствующей категории источников энергетического сектора во избежание двойного учета.

Как правило, только несколько процентов от выбросов в энергетическом секторе возникают как *летучие выбросы* от добычи, преобразования и транспортировки первичных энергоносителей. Примерами являются утечки природного газа и выбросы метана при добыче угля, при сжигании в факелах в процессе добычи и переработки нефти/газа¹. В некоторых случаях, когда страны производят или

¹ Заметим, что выбросы в результате сжигания при транспортировке энергоносителей морским, железнодорожным и автомобильным транспортом включаются в процессы мобильного сжигания.

транспортируют значительные объемы ископаемого топлива, летучие выбросы могут вносить гораздо больший вклад в масштабах страны. Топливные и летучие выбросы при добыче, переработке и транспортировке нефти и газа должны быть распределены согласно национальному распределению промышленных объектов, включая оффшорные зоны (см. главу 8 тома 1, разделе 8.2.1). Такими зонами могут быть экономические зоны, согласованные с другими странами.

На рисунке 1.1 показана структура деятельности и *категории источников* сектора «Энергетика». Структура основана на принципах кодирования и наименования, определенных в документе «*Руководящие принципы и универсальный формат отчетности (УФО) МГЭИК, 1996 г.*», принятом РКИК ООН. Технические главы настоящего тома следуют этой структуре категорий источников.

1.3 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ

1.3.1 Выбросы от сжигания ископаемого топлива

В *Руководящих принципах МГЭИК 2006 г.* представлены три уровня оценки выбросов в результате сжигания ископаемого топлива. Кроме этого, приводится эталонный подход, который может быть использован для независимой проверки секторального подхода и вывода первостепенной оценки национальных выбросов парниковых газов, если ресурсы и структуры данных, доступные составителю кадастра, очень ограничены.

Руководящие принципы 2006 г. оценивают выбросы углерода с точки зрения выделенных видов. В процессе сгорания большинство углеродных выбросов эмитируются в виде CO_2 . Однако часть углерода высвобождается в виде оксида углерода (CO), метана (CH_4) и летучих неметановых органических соединений (ЛНОС). Большая часть углерода, выделенного в виде иных чем CO_2 газов, в конечном итоге окисляется в атмосфере до CO_2 . Это количество может быть оценено исходя из оценок выбросов иных чем CO_2 газов (см. главу 7 тома 1).

В случае сжигания топлива, выбросы этих газов иные, чем CO_2 . Они содержат очень небольшое количество углерода по сравнению с оценками CO_2 и, на уровне 1, точнее было бы основывать оценки CO_2 на общем количестве углерода в топливе. Это объясняется тем, что общее количество углерода в топливе зависит от топлива, а выбросы иных, чем CO_2 газов зависят от многих факторов, таких как технология, техническое обслуживание и прочих, в целом неопределенных факторов. На более высоких уровнях, количество углерода в этих иных, чем CO_2 газах может быть рассчитано.

ТАК как выбросы CO_2 не зависят от технологии сжигания, в то время как выбросы CH_4 и N_2O в значительной степени зависят от этого фактора, то в настоящей главе приводятся только коэффициенты выбросов CO_2 по умолчанию, распространяющиеся на все процессы сжигания, как стационарные, так и мобильные. Коэффициенты выбросов по умолчанию для других газов представлены в последующих главах настоящего тома, поскольку технологии сжигания отличаются в различных категориях сектора источников «Сжигание» и, следовательно, будут колебаться в разных подсекторах.

1.3.1.1 УРОВНИ

УРОВЕНЬ 1

Метод уровня 1 полностью основан на топливе, в силу этого выбросы из всех источников горения могут быть рассчитаны на основе количества сжигаемого топлива (обычно известного из национальной энергетической статистики) и средних коэффициентов выбросов. Коэффициенты выбросов для подхода уровня 1 можно получить для всех соответствующих прямых выбросов парниковых газов.

Качество этих коэффициентов выбросов отличается от газа к газу. Для CO_2 коэффициенты выбросов сильно зависят от углеродной составляющей топлива. Условия сжигания (эффективность сжигания, превращение углерода в шлак и пепел и т. д.) имеют сравнительно небольшое значение. Поэтому выбросы CO_2 могут быть оценены довольно точно, исходя из общего объема сжигаемого топлива, и усредненного содержания углерода в топливе.

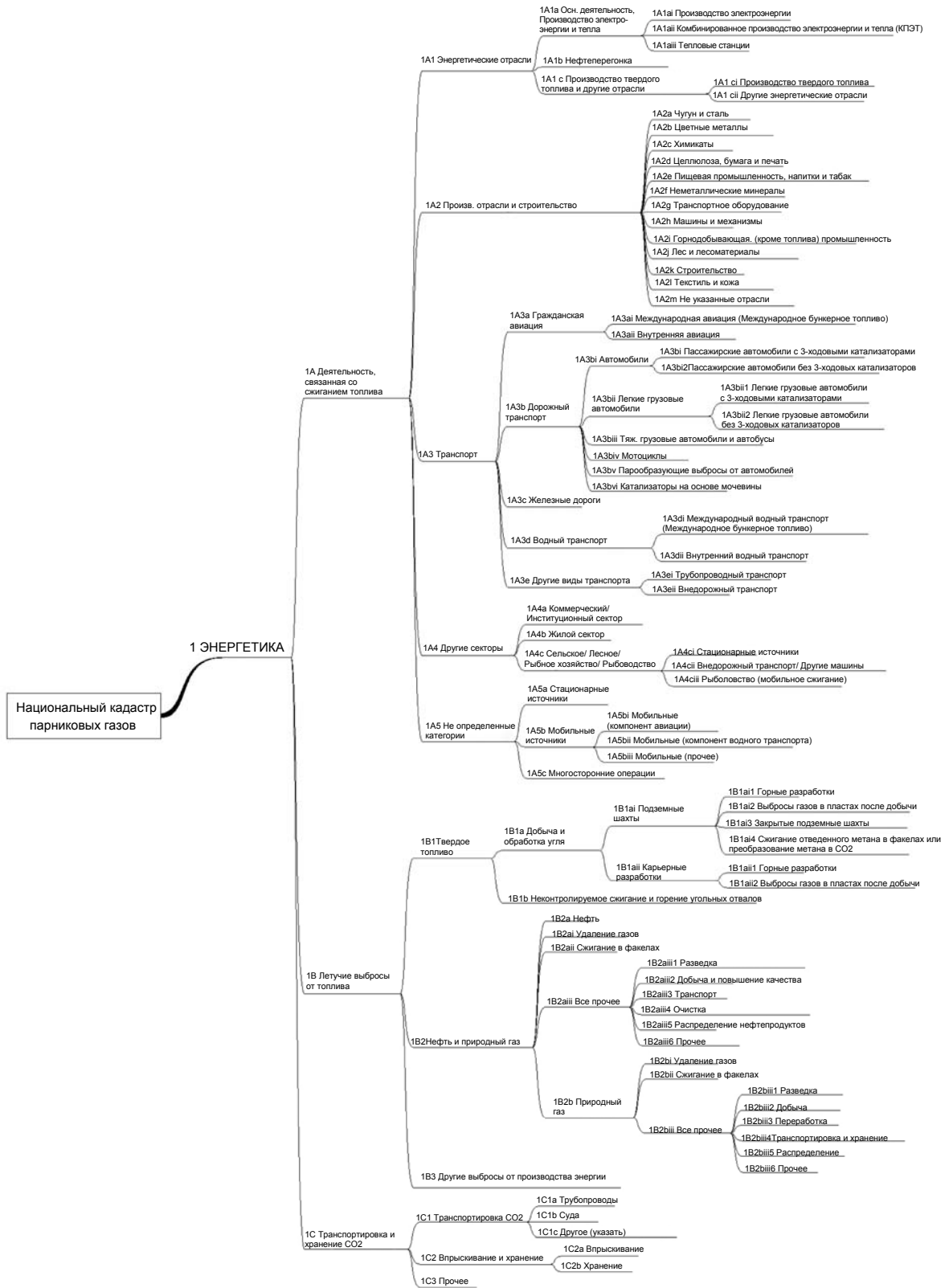
Однако коэффициенты выбросов для метана и закиси азота зависят от технологии сжигания и условий функционирования и существенно различаются, как между отдельными установками для сжигания, так и по времени. Из-за этой изменчивости, использование усредненных коэффициентов выбросов по этим газам, необходимое для учета сильной изменчивости в технологических условиях, даст довольно значительную неопределенность.

УРОВЕНЬ 2

В методе уровня 2 для энергетики, выбросы от сжигания являются оценочными данными аналогичными статистике по топливу, используемой при подходе уровня 1, но вместо значений по умолчанию при подходе уровня 1 используются конкретные для страны коэффициенты выбросов. Поскольку имеющиеся в наличии конкретные для страны национальные коэффициенты выбросов могут различаться в зависимости от специфических видов топлива, технологии сжигания или даже по отдельным предприятиям, данные по деятельности могут быть далее детализированы для того, чтобы правильно отражать такие разукрупненные источники. Если эти конкретные для страны коэффициенты выбросов действительно взяты из подробных данных о содержании углерода в различных партиях потребляемого топлива, или если использована более подробная информация о применяемых в стране технологиях сжигания, неопределенности оценок должны уменьшаться, а временные тенденции могут быть оценены более качественно.

Если составляющее кадастр учреждение имеет в своем распоряжении документированные замеры количества углерода эмитированного в виде иных, чем CO_2 газов или иных неокисленных газов, их можно было бы принять во внимание для конкретных по стране коэффициентов выбросов при данном уровне. *Эффективная практика* заключается в документировании того, как это может быть реализован

Рисунок 1.1 Структура видов деятельности и источников в секторе «Энергетика»



УРОВЕНЬ 3

Методы уровня 3 для энергетики, по мере применимости, используют подробные модели выбросов или измерения и данные на уровне отдельных предприятий. При правильном применении эти модели и измерения должны обеспечивать более точные оценки для иных, чем CO_2 парниковых газов, хотя и ценой дополнительных усилий и затрат на более подробную информацию.

Непрерывный мониторинг выбросов (НМВ) дымовых газов, как правило, не оправдан для точного измерения только выбросов CO_2 (из-за сравнительно высокой стоимости), но мог бы быть оправданным в том случае, если мониторы контроля установлены для измерения других загрязняющих веществ, таких как SO_2 или NO_x . Непрерывный мониторинг выбросов особенно полезен при сжигании твердого топлива, где труднее измерить показатели расхода топлива, или если топливо отличается большим многообразием, либо если иной способ анализ топлива слишком дорог. Прямое измерение расхода топлива, особенно при газообразном или жидком топливе, использование качественных счетчиков расхода топлива может повысить точность расчетов выбросов CO_2 для участков, использующих такие счетчики. При рассмотрении вопроса об использовании измеренных данных, *эффективная практика* заключается в оценке репрезентативности выборки и пригодности метода оценки. Наилучшими методами измерения являются те, которые были разработаны официальными организациями по стандартизации и испытаны в полевых условиях для определения их технологических характеристик. Для получения дополнительной информации по использованию полученных данных, см. главу 2 (Подходы к сбору данных) тома 1.

Следует отметить, что другие виды неопределенностей вводятся посредством использования таких моделей и измерений, поэтому требуется тщательная их проверка, включая сравнение расхода топлива со статистикой по энергии, тщательную оценку их неопределенности и систематических ошибок, как описано в главе 6 тома 1.

Если составитель кадастра располагает документированными замерами количества углерода эмитированного в виде иных чем CO_2 газов или иных не окисленных газов, их можно было бы принять во внимание на данном уровне для конкретных по стране коэффициентов выбросов. *Эффективная практика* заключается в документировании того, как это может быть реализовано. Если оценки выбросов основываются на измерениях, то они уже включают в себя только прямые выбросы CO_2 .

1.3.1.2 ВЫБОР УРОВНЕЙ: ОБЩАЯ СХЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Для каждой категории источника и парникового газа, составитель кадастра располагает выбором в применении различных методов, как изложено в описании уровней для категорий источников и газов. Составитель кадастра может использовать различные уровни для разных категорий источников, в зависимости от важности категории для итоговых национальных показателей (см. *ключевые категории*, глава 4, том 1) и наличия ресурсов с точки зрения затрат времени, рабочей силы, сложности моделей и бюджета. Для выполнения анализа *ключевых категорий*, требуются уже рассчитанные данные об относительной важности каждой категории источников. Эти знания могли бы быть получены из предыдущего кадастра и обновлены в случае необходимости.

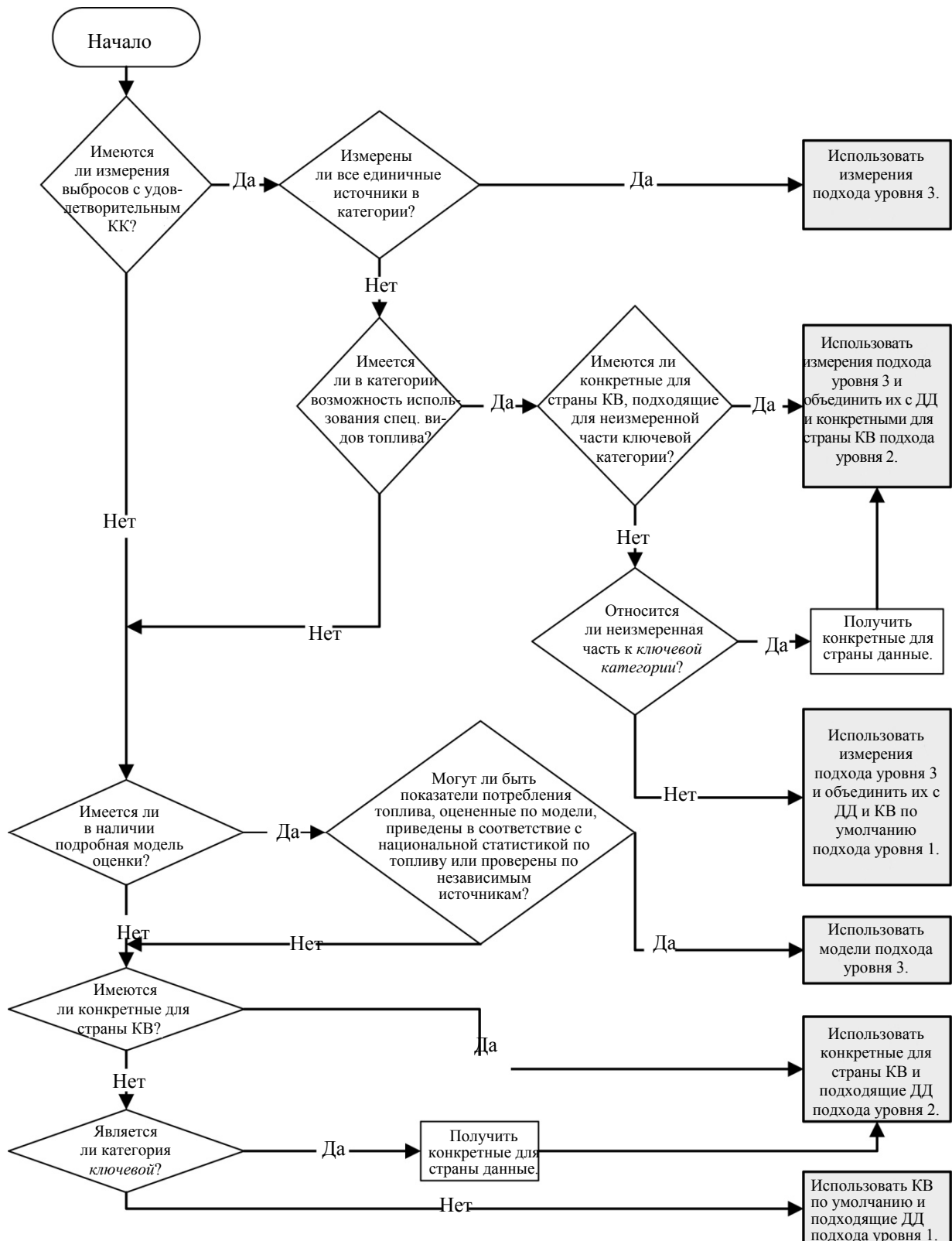
На рисунке 1.2 представлено обобщенное дерево принятия решений при выборе уровня для сжигания топлива. Данная схема принятия решений применяется в целом для каждой деятельности по сжиганию топлива и для каждого из газов.

Измерения, ссылки на которые в ней содержатся, следует рассматривать как непрерывные измерения. Непрерывные измерения становятся все более доступными, и такое повышение доступности диктуется нормативами по выбросам и их тенденциям. Схема принятия решений позволяет оценить имеющиеся измерения выбросов, которые будут использоваться (уровень 3) в сочетании с уровнем 2 или уровнем 1 для одного и того же вида деятельности. Измерения как правило доступны только для крупных промышленных источников и, следовательно, могут существовать лишь для стационарных видов сжигания. В отношении CO_2 , особенно для газообразного и жидкого топлива, такие измерения в большинстве случаев предпочтительно использовать для определения содержания углерода до сжигания топлива, в то время как для других газов можно использовать измерения в дымовых трубах. Для некоторых неоднородных твердых видов топлива, такие измерения могут дать более точные данные о выбросах.

В частности, для автомобильных перевозок, использование для оценки выбросов N_2O и CH_4 методов 2-го и 3-го уровней, зависящих от конкретной технологии, может принести значительные выгоды. Однако для CO_2 в целом часто будет достаточно воспользоваться методом уровня 1, основанном на содержании углерода в топливе и использованном количестве топлива. Это означает, что обобщенная схема принятия решений может дать результат при разных подходах для разных газов в пределах одной и той же

категории источников. Так как модели выбросов и зависящие от конкретной технологии методы для автомобильного транспорта могут основываться на пройденном транспортным средством пути, а не на использованном топливе, *эффективная практика* заключается в демонстрации того, что данные о деятельности, примененные в таких моделях и методах более высокого уровня, согласуются с данными о продажах топлива. Эти данные о продажах топлива могут быть использованы для оценки выбросов CO₂ от автотранспорта. Схема принятия решений позволяет составителю кадастра использовать сложные модели в сочетании с методологией любого другого уровня, включая измерения, при условии, что модель соответствует статистике по сжиганию топлива. В тех случаях, когда расхождение между данными по продаже топлива и пройденным километражем не обнаружено, данные о деятельности, используемые в обусловленном конкретной технологией методе, надо корректировать с учетом статистики продаж топлива, если не будет доказано, что статистика продаж топлива не соответствует действительности.

Рисунок 1.2 **Обобщенная схема принятия решений для оценки выбросов от сжигания топлива**



Примечание: См. главу 4 (Методологический выбор и ключевые категории) тома 1 (с учетом раздела 4.1.2 об ограниченных ресурсах), в которой рассматриваются *ключевые категории* и использовании схем принятия решений.

1.3.1.3 ОТНОШЕНИЕ К ДРУГИМ КАДАСТРОВЫМ ПОДХОДАМ

Руководящие принципы МГЭИК национальных инвентаризаций парниковых газов разработаны специально для стран, работающих над подготовкой кадастров парниковых газов и отчетности. Некоторым странам возможно потребуются представить кадастры выбросов различных газов из сектора «Энергетика» для Конвенции Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) по трансграничному загрязнению воздуха на больших расстояниях (ТЗВБР)². ЕЭК ООН приняла Руководство ЕМЕП/CORINAIR по кадастрам выбросов³ для отчетности по кадастрам.

Странам, являющимся участниками различных Конвенций придется использовать соответствующие процедуры для отчетности при составлении отчетов по конкретным Конвенциям. Подход МГЭИК удовлетворяет потребностям РКИК ООН по расчету итоговых национальных показателей (без дальнейшего пространственного разрешения), и выявляет те отрасли, в которых происходят эти выбросы, тогда как подход ЕМЕП/CORINAIR базируется на технологии и включает в себя пространственное распределение выбросов (точечных и диффузных источников).

Обе системы следуют следующим основным принципам:

- полный охват антропогенных выбросов (CORINAIR также учитывает естественные выбросы);
- годовые итоговые национальные показатели выбросов по категориям источников;
- четкое различие между связанными и не связанными с производством энергии выбросами;
- прозрачность и полное документирование, позволяющие проводить детальную проверку достоверности данных о деятельности и о коэффициентах выбросов.

Значительный прогресс достигнут в деле гармонизации подходов МГЭИК и ЕМЕП/CORINAIR. Отчетность в рамках Конвенции ЕЭК ООН ТЗВБР в настоящее время использует полностью совместимое с РКИК ООН разбиение источников на категории, как это определено Универсальной формой отчетности (УФО). Отличия возникают только на уровне обобщения ряда конкретных источников. Такие различия происходят лишь в транспортных категориях источников сектора «Энергетика», где Конвенция ЕЭК ООН ТЗВБР требует более подробной детализации выбросов от автомобильного транспорта.

Программа CORINAIR провела дальнейшую разработку своего подхода с включением дополнительных секторов и подразделов, с тем чтобы полный кадастр CORINAIR, включая оценки выбросов, мог использоваться при подготовке отчетов как в формате РКИК ООН/МГЭИК, так и в формате ЕМЕП/CORINAIR для соответствующих Конвенций. Для такого доклада могут понадобиться незначительные изменения, учитывающие дополнительные местные знания и особенности.

Одним из важных различий между подходами по-прежнему является пространственное распределение выбросов автомобильного транспорта: в то время как CORINAIR, ввиду требований к исходным данным для моделей атмосферной дисперсии, применяет принцип территориальности (территориальное распределение в соответствии с потреблением топлива), *Руководящие принципы МГЭИК 2006 г.* используют как правило самые точные данные: продажи топлива (обычно данные продаж топлива более точны, чем километраж автотранспорта). В контексте настоящих Руководящих принципов МГЭИК, страны с существенным несоответствием между выбросами, рассчитанным с учетом продаж и расхода топлива имеют возможность отдельной оценки реального потребления и отчетности по потреблению и торговле, с использованием соответствующих методов более высокого уровня. Суммарные национальные показатели должны согласовываться с продажами топлива.

Поскольку в настоящее время оба подхода в целом хорошо согласованы между собой, *Руководящие принципы МГЭИК 2006 г.* будут концентрироваться на прямых выбросах парниковых газов, CO₂, CH₄ и N₂O с некоторыми рекомендациями по ЛНОС в тех случаях, когда они тесно связаны с прямыми выбросами парниковых газов (использование топлива в неэнергетических целях, поступление CO₂ в атмосферу в результате окисления ЛНОС). Пользователям рекомендуется обращаться к упомянутому Руководству ЕМЕП/CORINAIR по кадастрам выбросов для выбора методов оценки выбросов косвенных парниковых газов и других загрязнителей воздуха.

² В Конвенцию ЕЭК ООН по трансграничному загрязнению воздуха на больших расстояниях входят 49 стран, включая США, Канаду, большую часть Европы, включая Россию, Армению и Грузию, а также некоторые страны Центральной Азии, такие как Казахстан и Кыргызстан.

³ См. ЕЕА 2005.

1.3.2 Оценки летучих выбросов

В этом томе приводятся методологии оценки летучих выбросов CO₂, CH₄ и N₂O. Методологии для расчета летучих выбросов в секторе «Энергетика» значительно отличаются от тех, которые используются для сжигания ископаемого топлива. Летучие выбросы имеют тенденцию к диффузии и с трудом поддаются прямому мониторингу. Кроме того, эти методы довольно специфичны в отношении типа высвобождения выбросов. Например, методы для добычи угля связаны с геологическими особенностями угольных пластов, тогда как методы для летучих протечек нефтегазовых производств связаны с обычными видами оборудования.

Существует также возможность антропогенных выбросов, связанных с использованием геотермальной энергии. На этой стадии какая-либо методология оценки таких выбросов отсутствует. Однако если эти выбросы могут быть измерены, их следует учитывать в категории источников 1.В.3 «Другие выбросы от производства энергии».

1.3.3 Улавливание и хранение CO₂

Согласно третьему оценочному докладу МГЭИК, для того, чтобы добиться стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере, в 21 веке потребуются исключить значительное количество выбросов CO₂. Улавливание и хранение CO₂ (CCS) должна стать одним из вариантов в портфеле мер по стабилизации концентраций парниковых газов, в то время как использование ископаемого топлива продолжается. В главе 5 данного тома дается обзор системы CCS и излагается методика оценки выбросов для улавливания CO₂, его транспортировки, впрыскивания и подземного хранения. *Эффективная практика* для составителей кадастра заключается в обеспечении того, чтобы система мер по CCS осуществлялась полным и последовательным образом по всему сектору энергетики.

1.4 ВОПРОСЫ СБОРА ДАННЫХ

1.4.1 Данные о деятельности

В секторе «Энергетика» данные о деятельности обычно представляют собой объемы сожженного топлива. Этих данных достаточно для выполнения анализа уровня 1. При более высоких уровнях подходов требуются дополнительные данные о характеристиках топлива и применяемых технологиях сжигания.

Для обеспечения прозрачности и сопоставимости, необходимо использовать непротиворечивую схему классификации типов топлива. В данном разделе приводятся следующие данные:

1. определения различных типов топлива
2. единицы, в которых выражаются данные о деятельности
3. руководство по возможным источникам данных о деятельности и
4. руководство по согласованности временного ряда

Четкое разъяснение энергетической статистики и энергетических балансов приводится в «Руководстве по энергетической статистике» Международного энергетического агентства (МЭА)⁴.

1.4.1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ТОПЛИВА

Для описания выбросов, происходящих в результате сжигания топлива, странам необходимы общие термины и определения видов топлива. Ниже приводится список видов топлива, базирующийся главным образом на определениях Международного энергетического агентства (МЭА). Эти определения используются в *Руководящих принципах МГЭИК 2006 г.*

⁴ OECD/IEA Energy Statistics Manual (2004), OECD/IEA, Paris. Данную публикацию можно бесплатно загрузить с сайта www.iea.org.

ТАБЛИЦА 1.1		
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ТОПЛИВА, ИСПОЛЗУЕМЫЕ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ МГЭИК 2006 г.		
Наименование	Комментарии	
ЖИДКИЕ ВИДЫ (сырая нефть и нефтепродукты)		
Сырая нефть	Сырая нефть – это минеральное масло, состоящее из смеси углеводородов природного происхождения, цвет – от желтого до черного, разной плотности и вязкости. В эту категорию включается промышленный конденсат (сепараторная жидкость), выделяющийся из газообразных углеводородов при промышленном сепарировании.	
Оримульсия	Дегтеобразная субстанция, в природе встречается в Венесуэле. Можно сжигать в натуральном виде или перерабатывать в светлые нефтепродукты.	
Природный газоконденсат (ПГК)	ПГК – это жидкие или сжиженные углеводороды, полученные промышленным способом, путем очистки и стабилизации природного газа. Это та часть природного газа, что в сепараторах, промышленных объектах и газоперерабатывающих установках остается в виде жидкости. Категория ПГК включает в себя этан, бутан, пентан, газовый бензин и конденсат, но не ограничивается ими. ПГК также могут содержать малые количества иных, не углеводородных, компонентов.	
Бензин	Автомобильный бензин	Легкое углеводородное масло, использующееся в двигателях внутреннего сгорания, например, в транспортных средствах, исключая авиацию. Автомобильный бензин дистиллируется при 35°C – 215°C и используется как топливо для наземных средств передвижения в двигателях с принудительным зажиганием. Автомобильный бензин может включать в свой состав присадки, окислители и присадки для усиления октанового числа, включая соединения свинца, такие как ТЭС (тетраэтиловый свинец) и ТМС (тетраметилвый свинец).
	Авиационный бензин	Авиационный бензин – это моторный бензин, произведенный специально для авиационных тронковых двигателей, с октановым числом, соответствующим двигателю, точкой замерзания в -60°C и температурой дистилляции 30°C – 180°C.
	Бензин для реактивных двигателей	Включает в себя все легкие углеводородные масла для использования в авиационных турбинных установках. Температура дистилляции в пределах от 100°C до 250°C. Получается путем смешивания керосина и бензина или нефти таким образом, что содержание ароматических соединений не превышает 25% от объема, а давление насыщенного пара составляет от 13,7 кПа до 20,6 кПа. Может включать в состав присадки, улучшающие стабильность и горючесть топлива.
Керосин для реактивных двигателей	Средний продукт дистилляции, используемый в авиационных турбинных установках. Имеет те же характеристики дистилляции и воспламенения, что и керосин (от 150°C до 300°C, однако обычно не выше 250°C). Кроме того, имеет особые характеристики (например, точка замерзания), которые устанавливаются Международной ассоциацией воздушного транспорта (ИАТА).	
Другие виды керосина	Керосины состоят из дистиллята переработанной нефти, с характеристиками испарения между бензином и дизельным топливом. Дистиллируется из нефти средней плотности при температуре от 150°C до 300°C.	
Сланцевое масло	Минеральное масло, извлекаемое из нефтеносного сланца.	
Газойль/Дизельное топливо	Категория газойль/дизельное топливо включает в себя тяжелые газойли. Газойли получают путем атмосферной перегонки самой низкой фракции сырой нефти, тяжелые газойли получают путем вакуумной редистилляции остатков атмосферной перегонки. Газойль/дизельное топливо дистиллируется при температурах от 180°C до 380°C. Существует несколько сортов, в зависимости от применения: дизельное топливо для дизельных двигателей компрессионного воспламенения (автомобили, грузовики, суда и т.д.), легкое топливо для промышленного и коммерческого применения, и другие газойли, включая тяжелый газойль, дистиллирующийся при температуре от 380°C до 540°C и использующийся как нефтехимическое сырье.	
Топочный мазут	В эту категорию включены тяжелые остаточные масла. Включает в себя все мазуты, в том числе, полученные путем смешивания. Кинематическая вязкость выше 0,1 см ² (10 сСт) при 80°C. Температура воспламенения всегда выше 50°C, плотность всегда более 0,90 кг/л.	
Сжиженный нефтяной газ	Это легкие углеводородные фракции парафинового ряда, полученные в процессе перегонки на предприятиях стабилизации сырой нефти и природного газа, включающие пропан (C ₃ H ₈) и бутан (C ₄ H ₁₀), либо комбинацию обоих. Как правило, сжижаются под давлением для транспортировки и хранения.	

ТАБЛИЦА 1.1 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)		
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ МГЭИК 2006 г.		
Наименование	Комментарии	
ЖИДКИЕ ВИДЫ (сырая нефть и нефтепродукты)		
Этан	Этан является природным углеводородом с нормальной цепью (C ₂ H ₆). Бесцветный парафиновый газ, который добывается из природного газа и при перегонке нефти.	
Нафта	Нафта является сырьем, предназначенным для использования либо в нефтехимической промышленности (например, производство этилена и ароматизаторов) либо для производства бензина при реформинге или термической изомеризации на нефтеперегонных предприятиях. Нафта состоит из материалов с диапазоном температур (или частью диапазона) дистилляции от 30°C до 210°C.	
Битум	Твердые, полутвердые или вязкие углеводороды, с коллоидной структурой, с цветом от коричневого до черного, полученные как остатки при перегонке нефти, вакуумной перегонке нефтяных остатков от атмосферной перегонки. Битум обычно называют асфальтом и используют главным образом для дорожных покрытий и кровельных материалов. Эта категория включает псевдооживленный и разжиженный битум.	
Смазочные материалы	Смазочные материалы представляют собой углеводороды, производимые при перегонке, или остатки дистилляции; в основном используются для снижения трения между контактными поверхностями. В эту категорию входят все сорта готовых смазок, от шпиндельного до моторного масла, и тех, которые используются в смазках, в том числе моторные масла и все виды смазок на основе смазочных компонентов.	
Нефтяной кокс	Нефтяной кокс определяется как черный сухой остаток, полученный в основном путем крекинга и карбонизации нефтяного деривата, гудрона, дегтя и смолы в таких процессах, как замедленное коксование и жидкое коксование. Состоит в основном из углерода (от 90 до 95%) и небольшого количества шлака. Используется в качестве сырья в коксовых печах металлургической промышленности, для отопления, для производства электродов, а также в химической промышленности. Двумя наиболее важными сортами являются «недопал» и «кальцинированный кокс». Данная категория также включает в себя «каталитический кокс», оседающий на катализаторе в процессах переработки нефти. Этот кокс не поддается восстановлению и обычно сжигается в качестве топлива для нефтеперегонки.	
Сырье нефтепереработки	Сырье нефтепереработки являются продукты или сочетания продуктов, получаемых из сырой нефти, и предназначенных для дальнейшей переработки на нефтеперегонных предприятиях исключая смешивание. Преобразуется в один или более компонентов и/или готовую продукцию. Это определение охватывает готовую продукцию, ввозимую для рафинирования и возвращаемую для переработки в нефтехимическую промышленность.	
Прочие виды нефтепродуктов	Нефте-заводской газ	Нефтезаводской газ определяется как неконденсирующийся газ, полученный в ходе перегонки сырой нефти или переработки нефтяных продуктов (например, крекинг) на нефтеперерабатывающих заводах. Состоит главным образом из водорода, метана, этана и олефинов. Также включает газы, возвращенные из нефтехимической промышленности.
	Воски	Насыщенные алифатические углеводороды (с общей формулой C _n H _{2n+2}). Воски являются отходами, полученными при депарафинизации смазочных масел, имеют кристаллическую структуру с углеродным числом более 12. Их основными характеристиками являются бесцветность, прозрачность и отсутствие запаха, температура плавления выше 45°C.
	Уайт-спирит и спирты с определенной температурой кипения (СОТК)	Уайт-спирит и СОТК являются переработанными дистиллятами с рангом дистилляции в пределах диапазона нафта/керосин. Подразделяются на следующие категории: i) Промышленные спирты (СОТК): Легкие масла, дистилляция в пределах от 30°C до 200°C, с температурной разностью дистилляции между 5% и 90%, включая потери, не более 60°C. Другими словами, СОТК – это легкое масло с более узким, чем у автомобильного бензина, пределом кипения. Существует 7 или 8 классов денатурированных этиловых спиртов, в зависимости от предела кипения, описанных выше. ii) Уайт спирит: Денатурированный этиловый спирт с температурой возгорания выше 30°C. Пределы кипения уайт-спирита находятся в диапазоне 135°C - 200°C.
	Другие нефтепродукты	Нефтепродукты, не классифицированные выше, к примеру: смола, сера и смазка. Эта категория включает также ароматические продукты (например, бензол, толуол или ксилол) и олефины (например, пропилен) получаемые на нефтеперегонных предприятиях.

ТАБЛИЦА 1.1 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)		
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ МГЭИК 2006 г.		
Наименование	Комментарии	
ТВЕРДЫЕ ВИДЫ (уголь и угольные продукты)		
Антрацит	Антрацит – уголь высокого класса, используемый для промышленных и бытовых нужд. Как правило, менее 10% летучих веществ с высоким содержанием углерода (около 90% связанного углерода). ВТС более 23 865 кДж/кг), сухое беззольное состояние.	
Коксующийся уголь	Коксующийся уголь относится к битумным углям с качеством, позволяющим производство кокса, пригодного для поддержки доменного заряда. Высшая теплотворная способность (ВТС) более 23 865 кДж/кг (5 700 кКал/кг), сухое беззольное состояние.	
Другие виды битуминозного угля	Прочие битуминозные угли, использующиеся для парообразования и включающие в себя все битуминозные угли, кроме коксующегося. Характеризуются более высоким содержанием летучих веществ, чем антрацит (свыше 10%) и меньшим содержанием углерода (менее 90% связанного углерода). ВТС более 23 865 кДж/кг (5 700 кКал/кг), сухое беззольное состояние.	
Полубитуминозный уголь	Неагломерирующие угли с ВТС в пределах от 17 435 кДж/кг (4 165 кКал/кг) до 23 865 кДж/кг (5 700 кКал/кг), содержащие более 31% летучих веществ на сухой минеральной основе без летучих веществ.	
Лигнит	Лигнит/бурый уголь – неагломерирующий уголь с ВТС менее 17 435 кДж/кг (4 165 кКал/кг) и более чем с 31% летучих веществ на сухой минеральной основе без летучих веществ.	
Горючий сланец и битуминозные пески	Горючий сланец – это неорганический камень без пор, содержащий различное количество твердых органических материалов, и дающий углеводороды, вместе с разнообразными твердыми продуктами, будучи подвергнутым пиролизу (процедура, заключающаяся в нагревании камня до высокой температуры). Битуминозные пески (или пористый углеводородный камень) являются естественной смесью вязких форм тяжелой нефти иногда принимаемой за битум. Из-за вязкости данный продукт не может быть восстановлен традиционными методами.	
Брикетированный бурый уголь	Брикеты бурого угля (ББУ) являются комбинацией видов топлива, произведенной из лигнита/бурого угля при помощи прессовки брикетов под высоким давлением. Эта категория касается также сухой лигнитовой мелкой фракции и пыли.	
Патентованное топливо	Патентованное топливо – это композитное топливо, производимое из мелкой фракции каменного угля с добавлением связывающего агента. Количество произведенного брикетированного угля может быть, соответственно, выше, чем реальное количество угля, расходуемого в процессе производства.	
Кокс	Печной и лигнитовый кокс	Печной кокс – это твердый продукт, получаемый при карбонизации угля, в основном при коксовании угля, при высокой температуре. Имеет низкое содержание влаги и летучих веществ. Включает также полу-кокс, твердый продукт, полученный при карбонизации угля при низкой температуре, лигнитовый кокс, полу-кокс, изготовленный из лигнита/бурого угля, коксовой мелочи и литейного кокса. Печной кокс также известен как металлургический (доменный).
	Газовый кокс	Газовый кокс – побочный продукт каменного угля, используемый для производства городского газа на газовых заводах. Газовый кокс используется в отопительных целях.
Каменноугольный деготь		Результат сухой перегонки битуминозного угля. Каменноугольный деготь является побочным продуктом дистилляции угля при производстве печного кокса. Каменноугольный деготь может быть дистиллирован в различные органические продукты (например, бензол, толуол, нафталин), обычно являющиеся сырьем для нефтехимической промышленности.
Производные газы	Заводской газ	Заводской газ охватывает все виды газов, вырабатываемых на коммунальных и частных предприятиях, главной целью которых является производство, транспортировка и распределение газа. Газ, добытый путем карбонизации (в том числе газа коксовых печей и газовых заводов), полной газификации с обогащением или без него, нефтепродуктами (LPG, остаточный мазут и т.д.), и посредством реформинга и простого смешивания с другими газами и/или воздухом. Из этой категории исключается смешанный природный газ, обычно распределяющийся через сеть трубопроводов для натурального газа.
	Коксовый газ	Коксовый газ является побочным продуктом производства печного кокса, применяемого при производстве железа и стали.
	Доменный газ	Доменный газ вырабатывается при сжигании кокса в доменных печах в черной металлургии и сталелитейной промышленности. Извлекается и используется в качестве топлива частично на предприятиях и частично в других сталелитейных процессах, либо в специальных энергетических установках, приспособленных к сжиганию доменного газа.
	Газ кислородных плавильных печей	Доменный газ, получаемый при выплавке стали с применением кислорода является побочным продуктом производства стали в кислородных домнах, извлекается на выходе из домны. Этот газ также известен как конвертерный газ, LD или BOS.

ТАБЛИЦА 1.1 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)		
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ МГЭИК 2006 г.		
Наименование	Комментарии	
ГАЗ (Природный газ)		
Природный газ	Категория природного газа должна включать смешанный природный газ (иногда также называемый «городской»), газ с высокой теплотворной способностью, получаемый в качестве смеси природного газа и других газов, полученных из других видов сырья, и, как правило, распределяющийся через сеть трубопроводов природного газа (например, метан угольных пластов). Смешанный природный газ включает суррогат природного газа, газ с высокой теплотворной способностью, производимый при помощи при химической конверсии углеводородного топлива, для которой основным сырьем служит : природный газ, уголь, нефть и нефтяной сланец.	
ДРУГИЕ ВИДЫ ИСКОПАЕМОГО ТОПЛИВА		
Бытовые отходы (небиологические фракции)	Небиологические фракции городских отходов включают отходы, произведенные в домашнем хозяйстве, на производстве, в лечебных учреждениях и обслуживающих хозяйствах, сжигаемые в специальных установках и использующиеся для производства энергии. В эту категорию включены только не портящиеся под воздействием микроорганизмов топливные фракции.	
Промышленные отходы	Промышленные отходы состоят из твердых и жидких продуктов (например, шин), сжигаемых напрямую, обычно на специальных фабриках, для производства тепла и/или энергии и не относящиеся к биомассе.	
Нефтяные отходы	Нефтяные отходы – это использованные масла (например, использованные смазки), сжигаемые для производства тепла.	
ТОРФ		
Торф ⁵	Умеренно горючее, пористое или пресованное, осадочное отложение промышленного происхождения, включающее древесные материалы с высоким содержанием влаги (до 90% в сыром состоянии), легко режущийся, может содержать твердые включения с цветом от светлого до темно-коричневого. Торф, используемый для иных чем выработка энергии целей, сюда не включается.	
БИОМАССА		
Твердые виды биотоплива	Древесина/ древесные отходы	Древесина/древесные отходы сжигаются напрямую для получения энергии. Эта категория также включает в себя древесину для производства древесного угля но не сам древесный уголь (это повлечет за собой двойной учет, так как древесный уголь – вторичный продукт).
	Щелок (Черный щелок)	Щелок является щелочной жидкостью образующейся в автоклавах, вырабатывающих сульфат или натронную целлюлозу при производстве бумаги, запас энергии извлекается из лигнина, удаляемого из древесной массы. Это топливо, в концентрированной его форме, обычно имеет 65-70% твердость.
	Другие виды первичной твердой биомассы	Другие виды первичной твердой биомассы включают в себя промышленное сырье, используемое напрямую как топливо, но не включенное в категории древесина/древесные отходы или щелок. Включены растительные отходы, животные вещества/отходы и прочая твердая биомасса. Категория включает в себя недеревесное сырье угольного производства (например, кокосовая скорлупа), кроме всех других видов сырья для производства биотоплива.
	Древесный уголь	Древесный уголь сжигается с целью получения энергии в виде твердого остатка сухой перегонки и пиролиза древесины и прочих растительных материалов.

⁵ Хотя торф не является ископаемым топливом в прямом смысле этого слова, его выброс парникового газа показывает при исследованиях жизненного цикла характеристики, сравнимые с таковыми для ископаемых видов топлива (Nilsson and Nilsson, 2004; Uppenberg *и др.*, 2001; Savolainen *и др.*, 1994). Поэтому, выброс CO₂ при сжигании торфа включается в национальный показатель выбросов как выброс ископаемых видов топлива.

ТАБЛИЦА 1.1 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)		
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПОВ ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РУКОВОДЯЩИХ ПРИНЦИПАХ МГЭИК 2006 г.		
Наименование	Комментарии	
Жидкое биотопливо	Биобензин	Категория биобензинов включает в себя только ту часть видов топлива, которая классифицируется как биотопливо, но не общее количество жидкостей, с которыми смешивается биотопливо. Эта категория включает в себя биоэтанол (этанол, производимый из биомассы и/или биохимической фракции отходов), биометанол (метанол получаемый из биомассы и/или биохимической фракции отходов), bioETBE (этил-терцио-бутил-эфир, получаемый на основе биоэтанола: процентное содержание по объему bioETBE, рассчитанное как биотопливо, составляет 47%) и bioMTBE (метил-терцио-бутил-эфир, получаемый на основе биометанола: процентное содержание по объему bioMTBE, рассчитанное как биотопливо, составляет 36%).
	Био-дизтопливо	В категорию био-дизтоплива включена только та часть видов топлива, которая связана с количеством биотоплива и не связана с общим объемом жидкости, в которую смешивается биотопливо. Категория включает в себя био-дизтопливо (метиловый эфир дизельного качества, полученный из растительного или животного масла) биодиметилэфир (диметилэфир, полученный из биомассы), «фишер-тропш» (продукт, получаемый из биомассы по технологии Фишера-Тропша), биомасло, полученное при холодном прессовании (только масло, получаемое из масличных семян при механической обработке) и все прочие жидкие виды биотоплива, которые были добавлены, смешаны или использованы непосредственно в качестве транспортного дизельного топлива.
	Др. виды жидкого биотоплива	Другие виды жидкого биотоплива, не включенные в состав биобензинов и био-дизтоплива.
Биогаз	Газ из органических отходов	Газ из органических отходов вырабатывается в процессе анаэробной ферментации биомассы и твердых отходов и сжигается для производства тепла и/или энергии.
	Канализационный газ	Канализационный газ образуется в процессе анаэробной ферментации биомассы и твердых отходов, содержащихся в сточных водах и в навозе животных, и сжигается для получения тепла и/или энергии
	Другие биогазы	Другие биогазы, не включенные в состав газов из органических отходов и канализационных газов.
Другие виды ископаемого топлива	Бытовые отходы (фракция биомассы)	Фракция биомассы бытовых отходов включает в себя отходы, образующиеся в домашних хозяйствах, промышленности, больницах и предприятиях коммунального хозяйства, сжигается на специальных установках и используется для получения энергии. Сюда включены только те топливные фракции, которые разлагаются под воздействием микроорганизмов.

1.4.1.2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЕДИНИЦ ЭНЕРГИИ

В статистике энергетики и других системах сбора энергетических данных по производству и потреблению твердого, жидкого и газообразного топлива, используются физические единицы, например тонны или кубические метры. Для преобразования этих данных в обычные единицы, например, джоули, необходимо применять тепловые коэффициенты. В настоящих Руководящих принципах используются значения нижней теплотворной способности (НТС), выраженные в единицах СИ или в комплексах единиц СИ (например, ТДж/Мг). Некоторые статистические учреждения используют значения высшей теплотворной способности (ВТС). Разница между НТС и ВТС являет собой скрытую теплоту парообразования воды, образующейся при сжигании топлива. Как следствие, для угольной и нефтяной промышленности НТС примерно на 5% меньше чем ВТС. Для большинства видов природного и искусственного газа величина НТС примерно на 10% меньше. В приведенном ниже блоке 1.1 показан алгоритм преобразования известных характеристик топлива (влажность, кислородная и водородная составляющие). Для обычных видов биотоплива, коэффициенты преобразования между НТС и ВТС по умолчанию, прежде всего для коры, древесины и древесных отходов, берутся из «Вычислительного инструмента по расчету парниковых газов при производстве целлюлозы и бумаги» (Pulp and Paper Greenhouse Gas Calculation Tools), доступного на веб-сайте WRI/WBCSD Greenhouse Gas Protocol⁶.

Если страны используют ВТС, то они должны определять их как таковые. Для дальнейших разъяснений по данному вопросу, и по вопросу преобразования одной величины в другую, обратитесь к документу МЭА Energy Statistics Manual (OECD/IEA, 2004).

⁶ См. "Calculation Tools for Estimating Greenhouse Gas Emissions from Pulp and Paper Mills, Version 1.1, July 8, 2005", стр. 9 по адресу <http://www.ghgprotocol.org/includes/getTarget.asp?type=d&id=MTYwNjQ>

Блок 1.1**ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МЕЖДУ ВЫСШЕЙ И НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ**

Единицы: МДж/кг – мегаджоуль на килограмм; 1 МДж/кг = 1 гигаджоуль/тонна (ГДж/тонн)

ВТС или «высшая теплотворная способность» представляет собой лабораторный тепловой коэффициент.

НТС или «низшая теплотворная способность» - это полезный тепловой коэффициент, применяющийся на котельных установках. Разницей, по сути, является скрытая теплота произведенных водяных паров.

Преобразование – ВТС/НТС (по ISO, непосредственно полученные значения) в МДж/кг:

$$НТС = ВТС - 0.212Н - 0.0245М - 0.008У$$

где М - процент влажности, Н - процент водорода, У - процент кислорода (в конечном счете, определяет количество углерода, водорода, кислорода, азота и серы), непосредственно полученные значения (т.е. включающие в себя общее влагосодержание).

Источник: World Coal Institute (Международный институт угля), дополнительные детали по адресу (<http://www.worldcoal.org/pages/content/index.asp?PageID=190>).

Значения НТС по умолчанию для преобразования из килотонн (10^3 тонн) в тераджоули приводятся в таблице 1.2. Данные значения основаны на статистическом анализе трех источников данных:

1. **Годовой кадастр парниковых газов, Приложение I для сторон конвенции:** РКИК ООН - Приложение 1, национальные доклады стран-участников о выбросах за 2004 и за 2002 годы (табл. - 1А (б) в ОФД). Этот комплект данных содержит значения НТС, коэффициенты выбросов углерода (КВУ) и коэффициенты окисления углерода (КОУ) для отдельных видов топлива более чем для 33 стран-участников конвенции.
2. **База данных коэффициентов выбросов:** База данных коэффициентов выбросов МГЭИК (БДКВ), версия-1, по состоянию на декабрь 2003 года содержит все значения по умолчанию, включенные в *Руководящие принципы МГЭИК 1996 года*, а также дополнительные данные, утвержденные редакционной коллегией БДКВ. База содержит данные по конкретным странам для НТС и КВУ, включая развивающиеся страны.
3. **База данных МЭА:** База данных НТС Международного энергетического агентства для всех видов топлива, по состоянию на ноябрь 2004 года. В базе данных МЭА содержатся значения НТС для конкретных стран по многим странам, включая развивающиеся.

Статистический анализ, проводившийся над этими данными подробно описан в отдельном документе (Каиноу, 2005). Тот же набор данных был использован для составления таблицы значений по умолчанию и диапазонов неопределенности.

1.4.1.3 Источники данных о деятельности

Статистические данные по топливу, собранные официально признанными национальными учреждениями, как правило являются наиболее подходящими и доступными данными о деятельности. В некоторых странах, однако, те организации, на которые возложена задача сбора кадастровой информации, могут не иметь свободного доступа ко всему набору данных, имеющихся в их странах, и, возможно, могут пожелать использовать данные, специально предоставленные их странами в международные организации.

На настоящее время существует два основных источника статистики по международной энергетике: Международное энергетическое агентство (МЭА) и Организация Объединенных Наций (ООН). Обе эти международные организации собирают данные по энергетике из данных национальных администраций стран-участников с помощью систем анкетирования. Собранные данные считаются «официальными». Для того чтобы избежать дублирования отчетности, в тех случаях, когда страны являются членами обеих организаций, ООН получает копии анкет МЭА для стран-участников ОЭСР, не дожидаясь, пока эти страны заполнят анкеты ООН. При составлении статистики по странам, не являющимся членами ОЭСР, МЭА, для некоторых стран, использует данные ООН, которые могут дополняться информацией, полученной от национальных административных учреждений, консультантов или энергетических компаний, действующих в этих странах. Статистика по прочим странам собирается напрямую из национальных источников. Количество стран, отраженных в публикациях МЭА, меньше чем их представлено в ООН.⁷

⁷ Примерно 130 стран (из около 170 стран-участников ООН) включены в данные МЭА, на них приходится около 98 процентов мирового потребления энергии и почти все производство энергии.

ТАБЛИЦА 1.2 ЗНАЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ (НТС) ПО УМОЛЧАНИЮ, НИЖНИЙ И ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛЫ 95% ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ¹				
Наименование типа топлива		НТС (ТДж/Гг)	Нижний предел	Верхний предел
Сырая нефть		42,3	40,1	44,8
Оримульсия		27,5	27,5	28,3
Сжиженный природный газ		44,2	40,9	46,9
Бензин	Автомобильный бензин	44,3	42,5	44,8
	Авиационный бензин	44,3	42,5	44,8
	Бензин для реактивных двигателей	44,3	42,5	44,8
Керосин для реактивных двигателей		44,1	42,0	45,0
Другие виды керосина		43,8	42,4	45,2
Сланцевое масло		38,1	32,1	45,2
Газойль/Дизельное топливо		43,0	41,4	43,3
Топочный мазут		40,4	39,8	41,7
Сжиженный нефтяной газ		47,3	44,8	52,2
Этан		46,4	44,9	48,8
Нафта		44,5	41,8	46,5
Битум		40,2	33,5	41,2
Смазочные материалы		40,2	33,5	42,3
Нефтяной кокс		32,5	29,7	41,9
Сырье нефтепереработки		43,0	36,3	46,4
Прочие нефтепродукты	Нефтезаводской газ ²	49,5	47,5	50,6
	Твёрдые парафины	40,2	33,7	48,2
	Уайт-спирит и СОТК	40,2	33,7	48,2
	Другие нефтепродукты	40,2	33,7	48,2
Антрацит		26,7	21,6	32,2
Коксующийся уголь		28,2	24,0	31,0
Другие виды битуминозного угля		25,8	19,9	30,5
Полубитуминозный уголь		18,9	11,5	26,0
Лигнит		11,9	5,50	21,6
Горючий сланец и битуминозные пески		8,9	7,1	11,1
Брикетируемый бурый уголь		20,7	15,1	32,0
Патентованное топливо		20,7	15,1	32,0
Кокс	Печной и лигнитовый кокс	28,2	25,1	30,2
	Газовый кокс	28,2	25,1	30,2
Каменноугольный деготь ³		28,0	14,1	55,0
Производные газы	Заводской газ ⁴	38,7	19,6	77,0
	Коксовый газ ⁵	38,7	19,6	77,0
	Доменный газ ⁶	2,47	1,20	5,00
	Газ кислородных сталеплавильных печей ⁷	7,06	3,80	15,0
Природный газ		48,0	46,5	50,4
Бытовые отходы (небиологические фракции)		10	7	18
Промышленные отходы		не применимо	не применимо	не применимо
Нефтяные отходы ⁸		40,2	20,3	80,0
Торф		9,76	7,80	12,5

ТАБЛИЦА 1.2 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)				
ЗНАЧЕНИЯ НИЗШЕЙ ТЕПЛОТВОРНОЙ СПОСОБНОСТИ (НТС) ПО УМОЛЧАНИЮ, НИЖНИЙ И ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛЫ 95% ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ¹				
Наименование типа топлива		НТС (ТДж/Гг)	Нижний предел	Верхний предел
Твердое биотопливо	Древесина/древесные отходы ⁹	15,6	7,90	31,0
	Щелок (Черный щелок) ¹⁰	11,8	5,90	23,0
	Другие виды первичной твердой биомассы ¹¹	11,6	5,90	23,0
	Древесный уголь ¹²	29,5	14,9	58,0
Жидкое биотопливо	Биобензин ¹³	27,0	13,6	54,0
	Био-дизтопливо ¹⁴	27,0	13,6	54,0
	Другие виды жидкого биотоплива ¹⁵	27,4	13,8	54,0
Биогаз	Газ из органических отходов ¹⁶	50,4	25,4	100
	Канализационный газ ¹⁷	50,4	25,4	100
	Другие биогазы ¹⁸	50,4	25,4	100
Другие виды неископаемого топлива	Бытовые отходы (фракция биомассы)	11,6	6,80	18,0
Примечания:				
¹ Нижний и верхний пределы 95-процентных доверительных интервалов, при условии логнормальных распределений, подогнаны к комплекту данных, основанном на национальных кадастровых отчетах, данных МЭА и имеющихся национальных данных. Более детальное описание дается в разделе 1.5.				
² Данные Японии; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
³ БДКВ; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
⁴ Коксовый газ; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
Небольшое количество данных Японии и СК; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
⁸ Для нефтяных отходов приняты значения категории «Смазочные материалы»				
⁹ БДКВ; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
¹⁰ Данные Японии; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
¹¹ Твердая биомасса; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
¹² БДКВ; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
¹³⁻¹⁴ Теоретическое число этанола; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
¹⁵ Жидкая биомасса; диапазон неопределенности: экспертная оценка				
¹⁶⁻¹⁸ Теоретическое число метана; диапазон неопределенности: экспертная оценка				

В целом, данные МЭА и ООН по странам могут быть получены национальными кадастровыми учреждениями бесплатно. Для этого нужно связаться по адресам МЭА или ООН: stats@iea.org и energy_stat@un.org.

Два типа топлива требуют особого внимания:

Топливо в виде биомассы:

Данные по биомассе в целом более неопределенные, чем другие данные статистики по энергетике. Значительная доля биомассы, используемой для производства энергии, может быть частью неофициальной экономики, и тенденции для этих видов топлива (дрова, сельскохозяйственные отходы, навоз и т.д.), часто бывают не зарегистрированы в национальной статистике по энергетике и равновесию.

Глава 4 (Лесные площади) из тома 4 сектора СХЛХДВЗ рассматривает альтернативный метод для оценки данных о деятельности при использовании древесного топлива.

В случаях, когда доступны данные как статистики по энергетике, так и по СХЛХДВЗ, составителю кадастра следует позаботиться о том, чтобы избежать двойного учета, для этого необходимо указать, каким именно образом были интегрированы данные из обоих источников, для получения наилучших возможных оценок при использовании древесного топлива в стране. Выбросы CO₂ при сжигании биомассы не включаются в национальные итоговые данные, но фиксируются как информационный материал для перекрестной проверки, а также во избежание двойного учета. Имейте в виду, что торф не рассматривается в качестве биомассы в настоящих руководящих принципах, поэтому выбросы CO₂ при использовании торфа являются предполагаемыми.

Отходы:

Сжигание (инсинерация) отходов может происходить в установках, где тепло сгорания используется в качестве энергии в других процессах. В таких случаях эти отходы должны рассматриваться в качестве топлива и выбросы должны фиксироваться по статье энергетического сектора. Когда отходы сжигаются без использования тепла в качестве энергии, выбросы должны фиксироваться по статье сжигания отходов. Методологии для обоих случаев приводятся в главе 5, тома 5. Выбросы CO₂ в результате сжигания биологических отходов в целях использования в качестве энергии, не включаются в национальные итоговые данные, но фиксируются как информационный материал для перекрестной проверки.

1.4.1.4 СОГЛАСОВАННОСТЬ ВРЕМЕННОГО РЯДА

Многие страны располагают статистическими данными по энергетике для продолжительных временных рядов, которые могут быть использованы для получения временного ряда для выбросов парниковых газов в энергетическом секторе. Однако, во многих случаях статистические методы (в частности определения видов топлива или использования топлива по секторам) изменяются со временем и пересчет данных по энергетике в последний набор определений не всегда возможен. При составлении временного ряда для выбросов при сжигании топлива, эти изменения могут привести к его несогласованности, которую следует устранять с помощью методов, предусмотренных в главе 5 (Согласованность временного ряда) тома 1 настоящих *Руководящих принципов МГЭИК 2006 г.*

1.4.2 Коэффициенты выбросов**1.4.2.1 КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ CO₂**

Процессы сжигания оптимизируются для получения максимального количества энергии на единицу потребляемого топлива, следовательно, они производят максимальное количество CO₂. Эффективное сжигание топлива обеспечивает окисление максимального количества углерода в топливе. Коэффициенты выбросов CO₂ при сжигании топлива являются относительно нечувствительными к процессу горения, и, следовательно, в первую очередь зависят от содержания в топливе углерода.

- Содержание углерода существенно отличается для разных основных видов и подвидов топлива по массе. Для природного газа, содержание углерода зависит от состава газа, в котором, в исходном состоянии газа, преобладает метан, но может включать небольшие количества этана, пропана, бутана и более тяжелых углеводородов. Природный газ, сжигаемый на производстве, как правило, содержит гораздо большее количество неметановых углеводородов. Углеродная составляющая газа должна быть соответственно иной.
- Содержание углерода на единицу энергии обычно меньше для светлых нефтепродуктов, таких как бензин, чем для тяжелых нефтепродуктов, таких, как топочный мазут.
- Для угля, выбросы углерода на тонну существенно различаются, в зависимости от содержания, углерода, водорода, серы, золы, кислорода и азота.

При преобразовании в единицы энергии эта изменчивость уменьшается.

Небольшая часть углерода топлива в процессе сгорания избегает окисления. Содержание этих фракций, как правило, невелико (окисляется от 99 до 100 процентов углерода) и поэтому по умолчанию коэффициенты выбросов в таблице 1.4 рассчитаны из предположения о 100-процентном окислении. Для некоторых видов топлива, количество этих фракций может на практике быть достаточно значительным, поэтому, при наличии репрезентативных, измеренных значений по стране, их следует учитывать. Иными словами: доля окисленного углерода принимается равной 1 при получении значения коэффициентов выбросов CO₂ по умолчанию.

В таблице 1.3 приводится содержание углерода в топливе на основе полного молекулярного веса, из чего можно рассчитывать коэффициенты выбросов (табл. 1.4). Эти коэффициенты выбросов являются значениями по умолчанию, используемые только в случае отсутствия конкретных данных по стране. Более подробную информацию о коэффициентах выбросов можно получить в БДКВ МГЭИК.

Заметим, что выбросы CO₂ при использовании топлива в виде биомассы не включаются в национальные итоговые показатели, однако фиксируются как справочная информация. Чистые показатели выбросов или поглощений CO₂ оцениваются в секторе СХЛХДВЗ и учитывают эти выбросы. Имейте в виду, что торф трактуется как ископаемое топливо, а не как биотопливо, и выбросы от его сжигания включаются в итоговые данные по стране.

Данные, представленные в таблице 1.3, используются для расчета коэффициентов выбросов по умолчанию для каждого вида топлива на основе энергии. Если имеются данные о деятельности на основе массы, к ним может быть напрямую применен аналогичный подход. Очевидно, что содержание углерода должно использоваться на основе значений по массе.

Таблица 1.3
Значения содержания углерода по умолчанию

Наименование типа топлива	Содержание углерода по умолчанию ¹ (кг/ГДж)	Нижний предел	Верхний предел
Сырая нефть	20.0	19.4	20.6
Оримумься	21.0	18.9	23.3
Сжиженный природный газ	17.5	15.9	19.2
Автомобильный бензин	18.9	18.4	19.9
Авиационный бензин	19.1	18.4	19.9
Бензин для реактивных двигателей	19.1	18.4	19.9
Керосин для реактивных двигателей	19.5	19	20.3
Другие виды керосина	19.6	19.3	20.1
Сланцевое масло	20.0	18.5	21.6
Газойль/Дизельное топливо	20.2	19.8	20.4
Топочный мазут	21.1	20.6	21.5
Сжиженный нефтяной газ	17.2	16.8	17.9
Этан	16.8	15.4	18.7
Нафта	20.0	18.9	20.8
Битум	22.0	19.9	24.5
Смазочные материалы	20.0	19.6	20.5
Нефтяной кокс	26.6	22.6	31.3
Сырье нефтепереработки	20.0	18.8	20.9
Нефтезаводской газ ²	15.7	13.3	19.0
Твёрдые парафины	20.0	19.7	20.3
Уайт-спирит и СОТК	20.0	19.7	20.3
Другие нефтепродукты	20.0	19.7	20.3
Антрацит	26.8	25.8	27.5
Коксующийся уголь	25.8	23.8	27.6
Другие виды битуминозного угля	25.8	24.4	27.2
Полубитуминозный уголь	26.2	25.3	27.3
Лигнит	27.6	24.8	31.3
Горючий сланец и битуминозные пески	29.1	24.6	34
Брикетированный бурый уголь	26.6	23.8	29.6
Патентованное топливо	26.6	23.8	29.6
Печной и лигнитовый кокс	29.2	26.1	32.4
Газовый кокс	29.2	26.1	32.4
Каменноугольный деготь ³	22.0	18.6	26.0
Заводской газ ⁴	12.1	10.3	15.0
Коксовый газ ⁵	12.1	10.3	15.0
Доменный газ ⁶	70.8	59.7	84.0
Газ кислородных сталеплавильных печей ⁷	49.6	39.5	55.0
Природный газ	15.3	14.8	15.9

ТАБЛИЦА 1.3 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)
ЗНАЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА ПО УМОЛЧАНИЮ

Наименование типа топлива	Содержание углерода по умолчанию¹ (кг/ГДж)	Нижний предел	Верхний предел
Бытовые отходы (небиологические фракции) ⁸	25,0	20,0	33,0
Промышленные отходы	39,0	30,0	50,0
Нефтяные отходы ⁹	20,0	19,7	20,3
Торф	28,9	28,4	29,5
Древесина/древесные отходы ¹⁰	30,5	25,9	36,0
Щелок (Черный щелок) ¹¹	26,0	22,0	30,0
Другие виды первичной твердой биомассы ¹²	27,3	23,1	32,0
Древесный уголь ¹³	30,5	25,9	36,0
Биобензин ¹⁴	19,3	16,3	23,0
Био-дизтопливо ¹⁵	19,3	16,3	23,0
Другие виды жидкого биотоплива ¹⁶	21,7	18,3	26,0
Газ из органических отходов ¹⁷	14,9	12,6	18,0
Канализационный газ ¹⁸	14,9	12,6	18,0
Другие биогазы ¹⁹	14,9	12,6	18,0
Бытовые отходы (фракция биомассы) ²⁰	27,3	23,1	32,0

Примечания:

¹ Нижний и верхний пределы 95-процентных доверительных интервалов, при условии логнормальных распределений, подогнаны к комплексу данных, основанном на национальных кадастровых отчетах, данных МЭА и имеющихся национальных данных. Более детальное описание дается в разделе 1.5

² Данные Японии; диапазон неопределенности: экспертная оценка

³ БДКВ; диапазон неопределенности: экспертная оценка

⁴ Коксовый газ; диапазон неопределенности: экспертная оценка

⁵ Небольшое количество данных Японии и СК; диапазон неопределенности: экспертная оценка

⁶ ⁷ Небольшое количество данных Японии и СК; диапазон неопределенности: экспертная оценка

⁸ Твердая биомасса; диапазон неопределенности: экспертная оценка

⁹ Смазочные материалы; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹⁰ БДКВ; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹¹ Данные Японии; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹² Твердая биомасса; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹³ БДКВ; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹⁴ Теоретическое число этанола; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹⁵ Теоретическое число этанола; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹⁶ Жидкая биомасса; диапазон неопределенности: экспертная оценка

¹⁷⁻¹⁹ Теоретическое число метана; диапазон неопределенности: экспертная оценка

²⁰ Твердая биомасса; диапазон неопределенности: экспертная оценка

ТАБЛИЦА 1.4
ПРИНЯТЫЕ ПО УМОЛЧАНИЮ КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ CO₂ ДЛЯ ГОРЕНИЯ¹

Наименование типа топлива	Содержание углерода по умолчанию (кг/ГДж)	Коэфф. окисления углерода по умолчанию	Эффективный коэффициент выбросов CO ₂ , (кг/ТДж) ²			
			Знач. по умолчанию ³	95% доверительный интервал		
				С= $A*B*44/12*1000$	Нижний предел	Верхний предел
	A	B				
Сырая нефть	20,0	1	73 300	71 100	75 500	
Оримумсия	21,0	1	77 000	69 300	85 400	
Сжиженный природный газ	17,5	1	64 200	58 300	70 400	
Бензин	Автомобильный бензин	18,9	1	69 300	67 500	73 000
	Авиационный бензин	19,1	1	70 000	67 500	73 000
	Бензин для реактивных двигателей	19,1	1	70 000	67 500	73 000
Керосин для реактивных двигателей	19,5	1	71 500	69 700	74 400	
Другие виды керосина	19,6	1	71 900	70 800	73 700	
Сланцевое масло	20,0	1	73 300	67 800	79 200	
Газойль/Дизельное топливо	20,2	1	74 100	72 600	74 800	
Топочный мазут	21,1	1	77 400	75 500	78 800	
Сжиженный нефтяной газ	17,2	1	63 100	61 600	65 600	
Этан	16,8	1	61 600	56 500	68 600	
Нафта	20,0	1	73 300	69 300	76 300	
Битум	22,0	1	80 700	73 000	89 900	
Смазочные материалы	20,0	1	73 300	71 900	75 200	
Нефтяной кокс	26,6	1	97 500	82 900	115 000	
Сырье нефтепереработки	20,0	1	73 300	68 900	76 600	
Прочие нефтепродукты	Нефтяной газ	15,7	1	57 600	48 200	69 000
	Твёрдые парафины	20,0	1	73 300	72 200	74 400
	Уайт-спирит и СОТК	20,0	1	73 300	72 200	74 400
Другие нефтепродукты	20,0	1	73 300	72 200	74 400	
Антрацит	26,8	1	98 300	94 600	101 000	
Коксующийся уголь	25,8	1	94 600	87 300	101 000	
Другие виды битуминозного угля	25,8	1	94 600	89 500	99 700	
Полубитуминозный уголь	26,2	1	96 100	92 800	100 000	
Лигнит	27,6	1	101 000	90 900	115 000	
Горючий сланец и битуминозные пески	29,1	1	107 000	90 200	125 000	
Брикетируемый бурый уголь	26,6	1	97 500	87 300	109 000	
Патентованное топливо	26,6	1	97 500	87 300	109 000	
Кокс	Печной и лигнитовый кокс	29,2	1	107 000	95 700	119 000
	Газовый кокс	29,2	1	107 000	95 700	119 000
Каменноугольный деготь	22,0	1	80 700	68 200	95 300	
Производные газы	Заводской газ	12,1	1	44 400	37 300	54 100
	Коксовый газ	12,1	1	44 400	37 300	54 100
	Доменный газ ⁴	70,8	1	260 000	219 000	308 000
	Газ кислородных сталеплавильных печей ⁵	49,6	1	182 000	145 000	202 000

ТАБЛИЦА 1.4 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)
ПРИНЯТЫЕ ПО УМОЛЧАНИЮ КОЭФФИЦИЕНТЫ ВЫБРОСОВ CO₂ ДЛЯ ГОРЕНИЯ¹

Наименование типа топлива	Содержание углерода по умолчанию (кг/ГДж)	Коэфф. окисления углерода по умолчанию	Эффективный коэффициент выбросов CO ₂ , (кг/ТДж) ²			
			Знач. по умолчанию ³	95% доверительный интервал		
	A	B	$C=A*B*44/12*1000$	Нижний предел	Верхний предел	
Природный газ	15,3	1	56 100	54 300	58 300	
Бытовые отходы (небиологические фракции)	25,0	1	91 700	73 300	121 000	
Промышленные отходы	39,0	1	143 000	110 000	183 000	
Нефтяные отходы	20,0	1	73 300	72 200	74 400	
Торф	28,9	1	106 000	100 000	108 000	
Твердое биотопливо	Древесина/древесные отходы	30,5	1	112 000	95 000	132 000
	Щелок (Черный щелок) ⁵	26,0	1	95 300	80 700	110 000
	Прочие типы твердых первичных биомасс	27,3	1	100 000	84 700	117 000
	Древесный уголь	30,5	1	112 000	95 000	132 000
Жидкое биотопливо	Биобензин	19,3	1	70 800	59 800	84 300
	Био-дизтопливо	19,3	1	70 800	59 800	84 300
	Другие виды жидкого биотоплива	21,7	1	79 600	67 100	95 300
Биогаз	Газ из органических отходов	14,9	1	54 600	46 200	66 000
	Канализационный газ	14,9	1	54 600	46 200	66 000
	Другие биогазы	14,9	1	54 600	46 200	66 000
Другие виды ископаемого	Бытовые отходы (фракция биомассы)	27,3	1	100 000	84 700	117 000

Примечания:

¹ Нижний и верхний пределы 95-процентных доверительных интервалов, при условии логнормальных распределений, подогнаны к комплексу данных, основанном на национальных кадастровых отчетах, данных МЭА и имеющихся национальных данных. Более детальное описание дается в разделе 1.5

² ТДж = 1000 ГДж

³ Значения коэффициента выбросов доменного газа включают в себя двуокись углерода, изначально содержащуюся в этом газе, а также образованную в процессе его сгорания.

⁴ Значения коэффициента выбросов газа кислородных печей включают в себя двуокись углерода, изначально содержащуюся в этом газе, а также образованную в процессе его сгорания.

⁵ Включает полученный из биомассы CO₂, выделенный из установки сжигания черного щелока и полученный из биомассы CO₂, выделенный из печи для обжига извести.

1.4.2.2 ПРОЧИЕ ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ

Коэффициенты выбросов для иных чем CO₂ газов, образующихся при сжигании топлива, в значительной степени зависят от используемой технологии. Поскольку набор технологий, применяемых в каждой отрасли, существенно различается, то же самое происходит и с коэффициентами выбросов. Поэтому было бы нецелесообразно предоставлять коэффициенты выбросов по умолчанию для этих газов только исходя из топлива. Коэффициенты выбросов по умолчанию для уровня 1 приводятся в последующих главах для каждого подсектора отдельно.

1.4.2.3 КОСВЕННЫЕ ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ

В настоящем томе не приводятся руководящие указания по оценке выбросов косвенных парниковых газов. Для получения информации об этих газах, рекомендуется использовать руководства,

разработанные в рамках других конвенций (см. также раздел 1.3.1.3 (Отношение к другим кадастровым подходам). Методы количественной оценки этих выбросов по умолчанию приводятся в Руководстве ЕМЕП/CORINAIR. В главе 7 тома 1 подробно изложено то, как найти эту информацию.

1.5 НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ В КАДАСТРОВЫХ ОЦЕНКАХ

1.5.1 Общие сведения

Общий метод учета факторов неопределенности в кадастрах выбросов приводится в главе 3 тома 1 *Руководящих принципов МГЭИК 2006 г.* Количественный анализ неопределенностей в кадастре требует количественных исходных величин как для данных о деятельности, так и для коэффициентов выбросов. В настоящей главе изложены рекомендованные диапазоны неопределенности по умолчанию (с ограничением доверительного интервала в 95%), которые должны использоваться в случае отсутствия дополнительной информации. Нижний предел (отмеченный в таблицах как «нижний») установлен на уровне 2,5% процентиля функции распределения вероятностей, а верхний предел (отмеченный в таблицах как «верхний») – на уровне 97,5-го процентиля.

Все значения по умолчанию в настоящей главе округлены до трех значащих цифр, как для коэффициента выброса по умолчанию, так и для нижних и верхних границ 95%-ных доверительных интервалов. Хотя применение точной арифметики способно дать больше цифр, они не рассматриваются как значимые.

1.5.2 Неопределенности данных о деятельности

Данные о деятельности, необходимые для оценки выбросов в энергетическом секторе в основном получаются из национальной и международной статистики по энергетике и энергетическому балансу. Такие данные как правило признаются достаточно точными. Информация о неопределенности в статистике по сжиганию топлива или по энергетическим балансам может быть получена из национальных или международных ответственных учреждений.

Если дальнейшие сведения отсутствуют, то рекомендуемый диапазон неопределенности по умолчанию для сжигания ископаемого топлива устанавливается в пределах плюс-минус 5%. Иными словами:

- Значение по энергетической статистике или энергетическому балансу интерпретируется как точечная оценка данных о деятельности.
- Значение нижнего предела 95%-ного доверительного интервала устанавливается как 0,95 точечной оценки.
- Значение верхнего предела 95%-ного доверительного интервала устанавливается как 1,05 от этой величины.

«Статистическая разница», часто приводимая в данных по энергетическому балансу, также может быть использована применительно к неопределенности в данных. «Статистическая разница» рассчитывается как разница между данными о поставках топлива и данными о потребностях в топливе. Межгодовые вариации этих значений отражают обобщенную неопределенность во всех основных данных по топливу, включая их внутренние взаимосвязи. Следовательно, колебания «статистической разницы» являются свидетельством комбинированной неопределенности данных по поставкам и потребностям для конкретного топлива. Помня о том, что неопределенности выражены в процентах, неопределенности в данных о сжигании топлива для конкретного сектора или видов применения как правило выше, чем неопределенность, взятая на основе «статистической разницы». Рекомендуемый диапазон неопределенности по умолчанию основан на этом соображении. Однако, если «статистическая разница» равна нулю, баланс попадает под подозрение и должен рассматриваться в отсутствие «статистической разницы». В этих случаях качество данных должно быть проверено с точки зрения мероприятий по ОК/КК и для последующих усовершенствований, если это применимо.

Поскольку данные по биомассе в качестве топлива не настолько достоверны, как данные по ископаемому топливу, диапазон неопределенности для топлива в виде биомассы будет существенно выше. Рекомендуется использовать значение в плюс-минус 50%.

1.5.3 Неопределенности коэффициентов выбросов

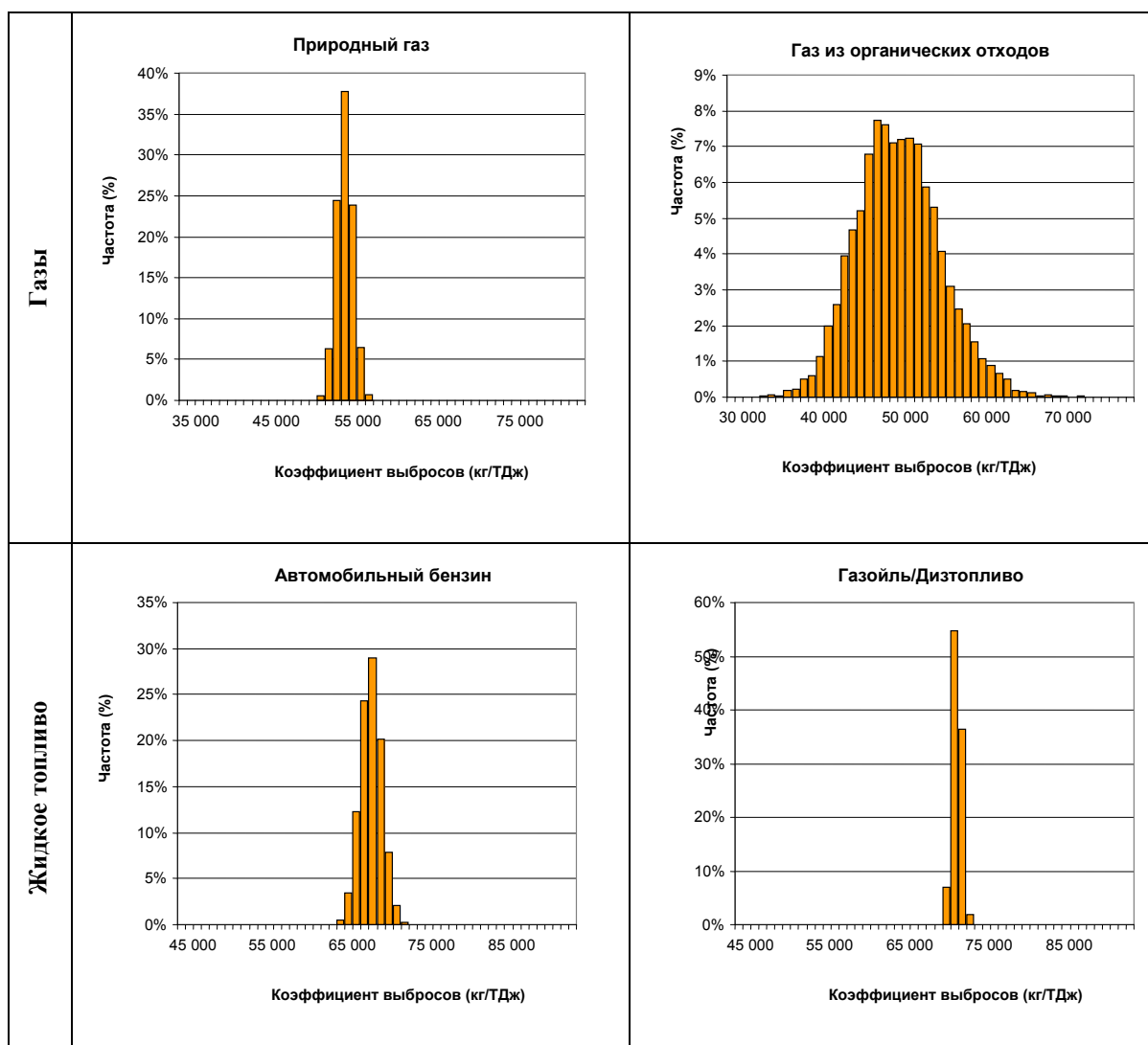
Коэффициенты выбросов по умолчанию, полученные в данной главе, основаны на статистическом анализе имеющихся данных о характеристиках топлива. Анализ дает верхние и нижние пределы 95%-

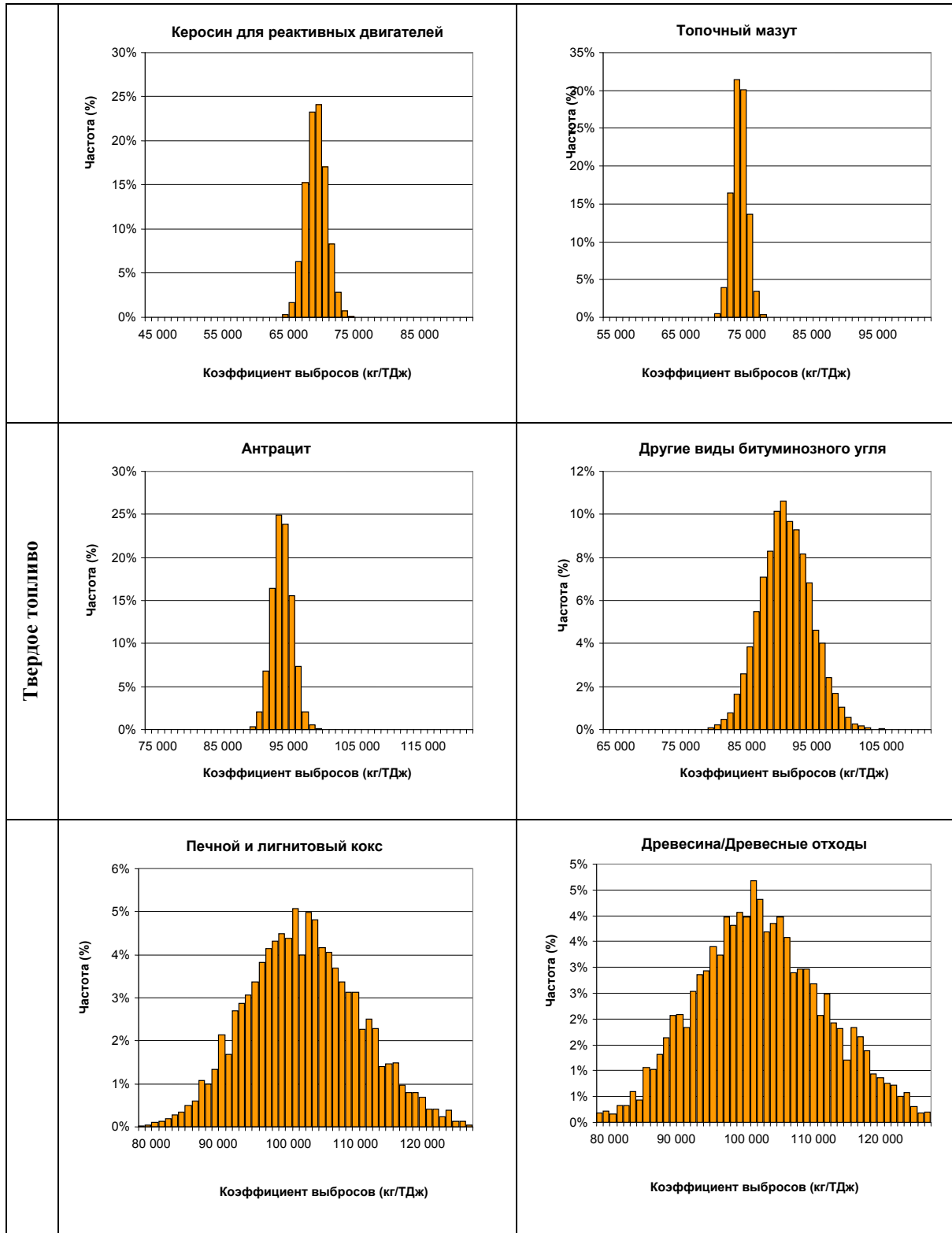
ных доверительных интервалов, как это показано в таблице 1.2 для НТС, и в таблице 1.3 для содержания углерода в топливе.

Диапазоны неопределенности, приведенные в таблице 1.4 рассчитываются исходя из этой информации, с использованием анализа Монте-Карло (5000 итераций). В данном анализе, для функции распределения вероятностей было применено логнормальное распределение, использованное с целью получения нижних и верхних пределов 95%-ных доверительных интервалов.

Для нескольких типичных примеров, результирующие функции распределения вероятностей для конечного значения эффективных выбросов по умолчанию окончательные эффективные коэффициенты выбросов CO_2 приведены ниже на Рисунке 1.3.

Рисунок 1.3 Типичные примеры плотностей распределения вероятностей (ПРВ) для эффективных коэффициентов выбросов CO_2 при сжигании топлива.





Информация о неопределенности, как показано в таблице 1.4, также может быть использована при сравнении конкретных для страны коэффициентов выбросов со значениями по умолчанию. Всякий раз, когда национальный коэффициент выброса попадает в 95%-ный доверительный интервал, он может считаться согласующимся со значением по умолчанию. Кроме того, можно было бы ожидать, что диапазон неопределенности конкретных для страны значений для применения в этой стране будет меньше, чем диапазон, представленный на рисунке 1.3. Неопределенности в коэффициентах выбросов для коэффициентов выбросов иных чем CO_2 газов рассматриваются в последующих главах для различных категорий источников по отдельности.

1.6 ОК/КК И ПОЛНОТА

1.6.1 Эталонный подход

Так как выбросы диоксида углерода в результате сжигания топлива являются доминирующими выбросами парниковых газов во многих странах, целесообразно использовать независимые проверки, обеспечивающие быстрые и легкие альтернативные оценки этих выбросов. Эталонный подход обеспечивает методологию для производства оценки первого порядка для национальных выбросов парниковых газов на основе энергии, поставляемой в страну, даже если составитель кадастра располагает весьма ограниченными ресурсами и структурами данных. Таким образом, эталонный подход является нисходящим подходом, и в этом отношении он сравнительно независим от восходящего подхода, описанного в этой главе для методов уровней 1, 2 и 3, эталонный подход можно рассматривать как перекрестную проверку. Как таковой, он является частью необходимых мер по ОК/КК для энергетического сектора. Подробное описание эталонного подхода дается в главе 6 данного тома.

Для реализации эталонного подхода требуются статистические данные о производстве топлива, о внешней торговле его видами, а так же об изменениях в их хранении. Кроме того, необходимо ограниченное количество данных о потреблении топлива для неэнергетических целей. В этих случаях углерод возможно потребует исключить.

Эталонный подход основан на предположении, что после внесения углерода в национальную экономику в виде топлива, он либо выбрасывается в атмосферу в виде парникового газа, либо отводится (например, для увеличения запасов горючего в виде неутилизованных продуктов) и не поступает в атмосферу в виде парниковых газов. Для того, чтобы рассчитать количество углерода, высвобождающегося в атмосферу, нет необходимости знать точно, каким именно образом было использовано топливо или какие промежуточные преобразования оно претерпело. В связи с этим методология может быть охарактеризована как *нисходящая*, в отличие от *восходящих* методологий, применяемых для отраслевого подхода.

1.6.2 Потенциальный двойной учет между секторами

1.6.2.1 НЕЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВА

Для ряда приложений, в основном в крупных промышленных процессах, ископаемые углеводороды используются не только в качестве источников энергии, но и для других целей, например, в качестве сырья, смазочных материалов, растворителей и т.д. Поэтому отраслевые подходы (уровень 1, 2 и 3) основываются на статистике сжигания топлива.

Следовательно, использование статистики по сжиганию топлива, а не статистики по поставкам является ключевым способом избежать двойного учета при оценке выбросов. Когда данные о деятельности не являются данными о количестве сжигаемого топлива, а напротив – являются данными по поставкам предприятиям или основным подкатегориям, существует риск двойного учета выбросов в секторе ППИП (глава 5) или «Отходы».

При некоторых типах неэнергетического использования ископаемых углеводородов могут происходить выбросы ископаемого углерода. Такие выбросы должны фиксироваться по соответствующему сектору ППИП. Методы оценки этих выбросов приводятся в томе 3 (Промышленные процессы и использование продуктов).

1.6.2.2 ОТХОДЫ КАК ТОПЛИВО

Некоторые установки для сжигания отходов также производят тепло или электроэнергию. В таких случаях поток отходов должен отражаться в национальной статистике по энергетике, а *эффективная практика* заключается в учитывании таких выбросов в энергетическом секторе. Если для оценки выбросов в секторе отходов используется общий объем отходов, то это может привести к двойному учету. В общие показатели национальных выбросов включается только фракция CO₂ полученная из отходов ископаемого топлива. Более подробную информацию см. в главе 5 (Инсинерация и открытое сжигание отходов) тома 5 (Отходы), где рассматриваются методологические вопросы оценки выбросов.

1.6.3 Мобильное сжигание против стационарного

Для большинства источников совершенно очевидно различие между мобильным и стационарным видами сжигания. Тем не менее, в энергетической статистике это не всегда является правилом. В некоторых отраслях может случиться и так, что топливо используется как для стационарного, так и для мобильного оборудования. Это происходит, например, в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве, строительной

промышленности. В таких случаях, когда провести границу между мобильным и стационарным сжиганием не представляется возможным, выбросы могут быть причислены к категории источников, дающих большую часть выбросов. Следовательно, необходимо быть очень внимательным при правильном документировании методов и выбора.

1.6.4 Национальные границы

Мобильные источники, при перемещении через национальные границы, могут переносить часть топлива, проданного в одной стране, для использования в другой стране. Для оценки этих выбросов, однако, принцип использования проданного топлива должен превалировать над строгим соблюдением национальной территории по нескольким причинам:

- данные о топливе, перемещаемом через границы в топливных баках транспортных средств, вряд ли могут быть доступны, а если бы они и были доступны, то, вероятно, были бы гораздо менее точными, чем национальные данные о продажах топлива
- Важно, чтобы выбросы от проданного топлива фиксировались в кадастре только одной страны. В этом вопросе почти невозможно обеспечить согласованность между соседними странами
- В большинстве случаев чистый эффект трансграничного трафика будет невелик, поскольку большинство автомобилей в конце возвращаются в свою страну с топливом в баках. Только в случае «топливного туризма»⁸, это может не соответствовать действительности.

Другие рекомендации по пограничным вопросам, связанных с использованием бункерного топлива и улавливанием и хранением углерода, содержатся в последующих главах согласно принципам, изложенным в главе 8 тома 1.

1.6.5 Новые источники

Руководящие принципы МГЭИК 2006 г. прежде всего включают в себя методы оценки выбросов а также в результате улавливания и хранения двуокиси углерода (глава 5), так чтобы влияние этих технологий на общее сокращение выбросов могло быть надлежащим образом отражено в национальных кадастрах. Настоящие Руководящие принципы также включают в себя новые методы оценки выбросов из ликвидированных угольных шахт (раздел 4.1), дополняющие методы работы с шахтами, которые уже включены в *Руководящие принципы МГЭИК 1996 г. и РУЭП2000*.

Ссылки

- Kainou, K (2005). 'Revision of default net calorific values, carbon content factors, carbon oxidization factors and carbon dioxide emission factors for various fuels in 2006 IPCC GHG Inventory Guidelines'. RIETI, IAI, Govt of Japan.
- Nilsson, K and Nilsson, M (2004). 'The climate impact of energy peat utilization in Sweden - the effect of former land use and after-treatment'. Report IVL B1606.
- OECD/IEA, (2004). Energy Statistics Manual
- Savolainen, I., Hillebrand, K., Nousiainen, I. and Sinisalo, J. (1994). 'Greenhouse gas impacts of the use of peat and wood for energy.' Espoo, Finland'. VTT Research Notes 1559. 65p.+app.
- Uppenberg, S. Zetterberg, L. and Ahman, M. (2001). 'Climate impact from peat utilisation in Sweden'. (2001). Report IVL B1423.

⁸ Люди, живущие рядом с границами могут предпочесть ездить за бензином в одну страну, а использовать его в другой, если существует разница в ценах на бензин между этими странами. В некоторых регионах этот эффект довольно значителен. См.: Fuel tourism in border regions, Silvia Banfi, Massimo Filippini, Lester C. Hunt, CEPE, Centre for Energy Policy and Economics, Swiss Federal Institutes of Technology, 2003, <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/show?type=incoll&nr=888>