

Приложение 1
к рекомендациям по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации

**Справочное руководство
по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов
парниковых газов в субъектах Российской Федерации**

Часть I. Общие рекомендации и требования к отчетности

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	4
1.2 СТРУКТУРА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ.....	8
1.3 ПОРЯДОК ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ	10
ГЛАВА 2 СБОР ДАННЫХ И ДРУГОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	12
2.1 ВВЕДЕНИЕ	12
2.2 ПОРЯДОК СБОРА И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ	12
2.2.1. Сбор доступных данных	12
2.2.2. Получение новых данных	13
2.2.3. Адаптация данных для кадастра	13
2.2.4. Коэффициенты эмиссии и другие параметры.....	14
ГЛАВА 3. НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	16
ГЛАВА 4. КЛЮЧЕВЫЕ КАТЕГОРИИ	17
4.1. АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ КАТЕГОРИЙ ПРИ ПОМОЩИ ПОДХОДА 1	17
4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КАТЕГОРИЙ ПРИ ПОМОЩИ ПОДХОДА 2	18
4.3. КАЧЕСТВЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КАТЕГОРИЙ	19
4.4. ОТЧЕТНОСТЬ И ДОКУМЕНТАЦИЯ.....	19
ГЛАВА 5. СОГЛАСОВАННОСТЬ ВРЕМЕННОГО РЯДА	20
5.1. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОГЛАСОВАННОСТИ ВРЕМЕННОГО РЯДА.....	20
5.1.2. Добавление новых данных о выбросах парниковых газов	20
5.1.3. Объяснение изменений временного ряда выбросов.....	21
5.2. УСТРАНЕНИЕ ПРОБЕЛОВ В ДАННЫХ	21
5.2.1. Вопросы, связанные с наличием данных	21
5.2.2. Методы сращивания данных	22
5.3. ОТЧЕТНОСТЬ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ТЕНДЕНЦИЯХ.....	24
5.4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СОГЛАСОВАННОСТИ ВРЕМЕННОГО РЯДА	25
ГЛАВА 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, ВЕРИФИКАЦИЯ.....	26
6.1. ВВЕДЕНИЕ.....	26
6.2. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА	27
6.3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ.....	28
6.3.1. Контроль качества коэффициентов выбросов	29
6.3.2. Контроль качества данных о деятельности.....	29
6.3.3. Контроль качества вычислений	29
6.4. ПРОЦЕДУРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА	30
6.5. ВЕРИФИКАЦИЯ.....	30
6.6. ДОКУМЕНТАЦИЯ, АРХИВАЦИЯ И ОТЧЕТНОСТЬ	31
Глава 7 ПРЕКУРСОРЫ И КОСВЕННЫЕ ВЫБРОСЫ.....	32
Глава 8. ОТЧЕТНОСТЬ	33
8.1.ВВЕДЕНИЕ	33
8.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТЧЕТНОСТИ	33
8.2.1. Охват	33
8.2.2. Учитываемые газы	34
8.2.3. Временные рамки отчетности	34
8.2.4. Секторы и категории выбросов.....	34
8.2.5. Условные обозначения и полнота информации	35

8.2.6. Единицы и число значащих цифр	35
8.2.7. Прочая информация	35
8.2.8. Таблицы отчетности.....	36
Список литературы.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Рекомендуемая Структура Доклада о кадастре	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Дольные и кратные единицы измерения, сокращения, коэффициенты пересчета, формулы химических веществ и другая справочная информация	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ТабличНЫЙ ФОРМАТ отчетности региональной инвентаризации.....	44

ВВЕДЕНИЕ

Российская Федерация, являясь Стороной Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), приняла обязательства по формированию национальной политики и реализации мер, направленных на ограничение антропогенных выбросов парниковых газов из источников и увеличения их поглощения. Обязательства Российской Федерации составляют не превышение в период 2008-2012 гг. 100% от уровня антропогенных выбросов парниковых газов в 1990 году. Они зафиксированы в Киотском протоколе к РКИК ООН, и, в соответствии с данными подготовленного в 2014 г. Национального кадастра парниковых газов, Российская Федерация успешно выполнила принятые обязательства с 2008 по 2012 год. В 2013 г. Президент Российской Федерации установил новую цель по сокращению выбросов парниковых газов на период до 2020 г. на уровне, не превышающем 75% от уровня выбросов парниковых газов в 1990 г. (Указ Президента Российской Федерации №752 от 30 сентября 2013 г. «О сокращении выбросов парниковых газов»). Во исполнение Указа Президента Правительством Российской Федерации был разработан План мероприятий по обеспечению к 2020 г. сокращения объема выбросов парниковых газов (утвержден Распоряжением Правительства Российской Федерации №504-р от 02 апреля 2014 г.), которым предусмотрено формирование системы учета антропогенных выбросов парниковых газов.

В соответствии с пунктом 3 Плана мероприятий Правительства Российской Федерации (далее План мероприятий) Министерство природных ресурсов и экологии должно разработать Методические рекомендации по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации. Настоящие Методические рекомендации по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации (далее Методические рекомендации) разработаны во исполнение п. 3 и являются инструктивно-методическим документом, который позволяет определить объем антропогенных выбросов парниковых газов в количественном выражении во всех секторах экономической деятельности, осуществляемой в субъектах Российской Федерации. В Методических рекомендациях представлены методики, показатели и формы отчетной документации, необходимые для осуществления периодической добровольной инвентаризации выбросов парниковых газов. Использование Методических рекомендаций субъектами Российской Федерации позволит определить объемы текущих антропогенных выбросов парниковых газов в пределах их административных границ, подготовить и представить отчеты для информирования федеральных и региональных органов исполнительной власти, территориальных органов управления, компаний и иных потребителей. Подготовленные отчеты составят основу формирования долгосрочных целей по сокращению выбросов парниковых газов на период до 2020 г. и перспективу на 2030-2050 гг. с учетом специфики хозяйственной деятельности субъектов Российской Федерации и приоритетов их социально-экономического развития. Получение регулярных оценок антропогенных выбросов парниковых газов субъектами Российской Федерации позволит судить о ходе достижения национальной цели по сокращению выбросов парниковых газов в Российской Федерации, установленной на период до 2020 г. Указом Президента Российской Федерации №752 от 30 сентября 2013 г., и на перспективу после 2020 года.

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Методические рекомендации по добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации разработаны на основе обобщения международного и российского опыта по методическому обеспечению количественных оценок антропогенных выбросов парниковых газов. При их подготовке были использованы инструктивно-методические руководства Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) и Национальные кадастры антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Российской Федерации (Межправительственная..., 2006; Российская, 2014). В Методические рекомендации включены материалы национальных кадастров стран Приложения I к РКИК ООН, пилотных проектов по инвентаризации парниковых газов в регионах России и зарубежных стран и материалы независимого рецензирования национальных кадастров российскими организациями и международными группами экспертов. В них также учтены рекомендации ежегодных совещаний ведущих экспертов РКИК ООН и докладов Секретариата РКИК ООН по оценке национальных кадастров, что позволило актуализировать параметрическую информацию и методологические подходы к оценке выбросов парниковых газов применительно к условиям Российской Федерации. Таким образом, Методические рекомендации по проведению добровольной инвентаризации объема выбросов парниковых газов в субъектах Российской Федерации полностью согласуются с международными методологиями подготовки кадастров парниковых газов и представления отчетности в органы РКИК ООН. Они также гармонизированы с Национальным кадастром антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов Российской Федерации. Методические рекомендации адаптированы к национальным условиям России и учитывают специфику хозяйственно-экономической деятельности ее субъектов.

В основу настоящих Методических рекомендаций положен сопоставимый с международной терминологией единый понятийно-терминологический аппарат, используемый при формировании системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации, разрабатываемой Министерством экономического развития Российской Федерации по исполнению пункта 1 Плана мероприятий Правительства России. Применяемые в Методических рекомендациях термины и их определения приводятся ниже.

Парниковые газы – газообразные составляющие атмосферы природного и антропогенного происхождения, которые поглощают и повторно излучают инфракрасную радиацию. В настоящих Методических рекомендациях приводятся методологии инвентаризации (количественной оценки) антропогенных выбросов парниковых газов, подлежащих обязательному учету в соответствии с решением Конференции Сторон РКИК ООН 24/CP.19. Согласно решению Конференции Сторон РКИК ООН 24/CP.19 потенциалами глобального потепления для расчета антропогенных выбросов парниковых газов в эквиваленте диоксида углерода являются значения, приведенные в исправленной таблице 2.14 материалов Рабочей группы I МГЭИК для Четвертого доклада об оценке с учетом их воздействия в течение столетнего периода. Перечень парниковых газов, подлежащих обязательной оценке, и величины потенциалов их глобального потепления приводятся в Приложении 2.

Антропогенные выбросы и поглощения парниковых газов – выбросы и поглощения парниковых газов, являющиеся результатом деятельности человека и включенные в национальные кадастры. Различие между природными и антропогенными выбросами и поглощениями заключается в данных о деятельности, используемых для их количественной оценки.

Инвентаризация антропогенных выбросов парниковых газов – процесс, включающий сбор данных об антропогенной деятельности, приводящей к выбросам парниковых газов, поиск и выбор коэффициентов выбросов и других параметров, количественную оценку величин антропогенных выбросов парниковых газов и анализ качества, пространственных и временных изменений полученных величин.

Мониторинг выбросов парниковых газов – система оценки антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, включающая сбор сведений (отчетов) об объемах антропогенных выбросов парниковых газов предприятиями и организациями в процессе осуществления ими хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации, реализации мероприятий (проектов) по сокращению выбросов парниковых газов, в том числе с использованием механизмов государственной поддержки, а также предпринимаемых мерах адаптации к климатическим изменениям. Определение согласуется с Концепцией формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов, разрабатываемой во исполнение Плана мероприятий по обеспечению к 2020 г. сокращения объема выбросов парниковых газов, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации №504-р от 02 апреля 2014 г.

Территория охвата означает учет и инвентаризацию всех антропогенных парниковых газов, выбросы которых имеют место в пределах границ территории субъекта Российской Федерации.

Год инвентаризации и временной ряд. Оценка антропогенных выбросов (или поглощения) выполняется за календарный год, в течение которого они произошли. Этот календарный год называется годом инвентаризации. В отдельных случаях выбросы могут быть оценены с помощью данных по другим годам с применением специальных методов. Последовательность ежегодных инвентаризаций (оценок выбросов) парниковых газов (например, за каждый год с 1990 до 2000) называется временным рядом. Ввиду важности тенденций выбросов, необходимо, чтобы временные ряды их оценок были как можно более согласованными.

Кадастр выбросов парниковых газов (далее кадастр парниковых газов) в контексте Методических рекомендаций является формой итогового отчета о результатах ежегодной инвентаризации выбросов парниковых газов в пределах территории охвата субъекта Российской Федерации. Кадастр выбросов (и поглотителей) парниковых газов субъекта Российской Федерации состоит из отчета о выбросах в форме доклада и стандартизованных таблиц совокупных выбросов парниковых газов субъекта Российской Федерации. Доклад о кадастре содержит описание методологии, данных и параметров, использованных для инвентаризации (количественной оценки) объема антропогенных выбросов парниковых газов, обсуждение и анализ полученных оценок, их точности и тенденций изменений. Таблицы совокупных выбросов охватывают парниковые газы и категории источников, подлежащие инвентаризации.

Сектор – значительная часть экономики субъекта, обладающая сходными общими характеристиками, экономическими целями, функциями и поведением, что позволяет отделить ее от других частей экономики в теоретических или практических целях. В целях инвентаризации антропогенных выбросов парниковых газов и подготовки кадастра парниковых газов субъекта Российской Федерации выделены следующие экономические сектора: энергетика, промышленные процессы и использование продукции, сельское хозяйство и отходы. Методические рекомендации по инвентаризации в каждом из выделенных секторов обобщены в отдельный том.

Категории источников (поглотителей) парниковых газов объединяют близкие виды хозяйственно-экономической деятельности и (или) производственно-технологические процессы, от которых в атмосферу поступают парниковые газы. Каждый экономический сектор состоит из отдельных категорий и подкатегорий источников. Подготовка кадастра парниковых газов субъекта Российской Федерации начинается с инвентаризации (оценки) выбросов парниковых газов от отдельных подкатегорий и категорий источников, входящих в сектор. Для каждой категории (подкатегории) источников в Методических рекомендациях приведены: методика оценки (расчета) объема антропогенных выбросов парниковых газов, вспомогательные данные (коэффициенты выбросов и другие параметры, необходимые для выполнения расчета) и рабочие формуляры.

Методические рекомендации устанавливают единые для всех секторов и категорий источников принципы и порядок подготовки отчетности об объемах выбросов парниковых газов в пределах территории субъектов Российской Федерации, к которым относятся эффективная практика, уровни оценок, полнота, прозрачность, точность, согласованность, сравнимость и другие. Они соответствуют общепринятым международным подходам к количественной оценке выбросов парниковых газов и представлению отчетности о них, которые разработаны МГЭИК (Межправительственная, 2006) и РКИК ООН (решение Конференции Сторон РКИК ООН 24/СР.19)¹. Их определения приведены ниже.

Эффективная практика – комплекс организационно-технических и методических мероприятий по подготовке кадастра парниковых газов, обеспечивших высококачественную инвентаризацию парниковых газов, в которой их выбросы не являются ни переоцененными (завышенными), ни недооцененными (заниженными), насколько можно судить по использованным методам и подходам, и в которой неопределенности оценок уменьшены настолько, насколько это практически возможно.

Уровни оценок представляют собой комплекс подходов к расчету выбросов парниковых газов, различающихся по степени методологической сложности. Обычно предусматривается три уровня сложности расчетов. Методы Уровня 1 – простые методы расчетов, методы Уровня 2 – усложненные, предполагающие большую степень детализации расчетов, и методы Уровня 3 – наиболее сложные методически с точки зрения трудоемкости, потребности в данных и параметрах. Уровни 2 и 3 называются методами *более высокого уровня* и, как правило, являются более точными. В настоящих Методических рекомендациях представлена методология инвентаризации выбросов парниковых газов, соответствующая методам 1 и 2 Уровня. Информацию о методах третьего уровня оценки выбросов можно получить в Руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006).

Рекомендуемые МГЭИК данные, параметры или коэффициенты – общедоступная международная информация, включая статистические и иные данные о деятельности и показатели, необходимые для выполнения инвентаризации выбросов парниковых газов в отдельных секторах, а также разработанные МГЭИК на основе среднемировых данных коэффициенты выбросов, пригодные для использования во всех странах. В большинстве случаев использование рекомендуемых МГЭИК данных, параметров и коэффициентов возможно только при применении методов Уровня

¹ Документ FCCC/CP/2013/10/Add.3, <http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/rus/10a03r.pdf>

1, а получаемые оценки выбросов парниковых газов характеризуются высокой неопределенностью и достаточно низкой достоверностью.

Ключевые категории дают наибольший вклад или оказывают значительное влияние на кадастр парниковых газов в части абсолютной величины выбросов (поглощений) парниковых газов, их тенденции или неопределенности. *Ключевым категориям* следует уделять приоритетное внимание при сборе данных о деятельности и параметрической информации их обобщении, а также обеспечении и контроле качества, отчетности и распределении ресурсов в целях совершенствования инвентаризации.

Полнота – выполнение оценок всех парниковых газов и категорий источников, выбросы которых имеют место в пределах территории субъекта Российской Федерации и для которых существуют методические рекомендации по инвентаризации. В случаях, когда оценки каких-либо категорий или газов не выполнены, их отсутствие должно быть документально подтверждено, а причины невыполнения инвентаризации объяснены и обоснованы.

Точность означает такие оценки выбросов парниковых газов, которые не являются ни систематически завышенными, ни заниженными относительно их реальных величин, насколько об этом можно судить, а неопределенности их оценки снижены насколько это практически возможно.

Прозрачность означает, что использованные в инвентаризации источники данных, допущения и методологии ясно объяснены в кадастре парниковых газов, благодаря чему может быть выполнено повторное воспроизведение расчетов выбросов и их анализ пользователями представленной в кадастре информации. Прозрачность кадастра является основой его успешного представления и рассмотрения.

Согласованность означает, что ежегодная инвентаризация парниковых газов должна согласовываться по всем годам, парниковым газам, категориям и другим элементам, включенным в отчетность. Кадастр является согласованным, если инвентаризация выбросов для всех лет выполнена с использованием одной и той же методологии и согласующихся данных о деятельности. Оценки должны быть произведены так, чтобы различия в результатах между годами и категориями отражали фактические различия в выбросах. Инвентаризации разных лет, выполненные с использованием разных методологий, могут считаться согласованными, если величины выбросов были пересчитаны прозрачным образом с использованием методологических руководств МГЭИК (Межправительственная, 2006).

Сравнимость (сопоставимость) означает, что кадастр парниковых газов подготовлен таким образом, что содержащиеся в нем оценки выбросов могут быть сравнимы с кадастрами других субъектов Российской Федерации и других стран. Для этого при подготовке кадастров необходимо использовать единые и согласованные методические рекомендации, и стандартизованные таблицы отчетности, классификации и определения категорий источников. Представление категорий источников должно соответствовать установленному табличному формату.

1.2 СТРУКТУРА МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Методические рекомендации состоят из пяти частей (разделов):

Общие рекомендации и требования к отчетности;

Энергетика;

Промышленные процессы и использование продукции;

Сельское хозяйство;

Отходы.

В разделе «Общие рекомендации и требования к отчетности» содержатся общие руководящие указания по порядку подготовки кадастра парниковых газов субъектами Российской Федерации. В него включены рекомендации по оценке неопределенности, методика выделения ключевых видов деятельности и категорий источников, описание порядка обеспечения и контроля качества, согласованности временного ряда и отчетности. Представлена общая структура доклада о кадастре парниковых газов субъекта Российской Федерации, приведены сокращения, коэффициенты пересчета основных используемых физических величин, потенциалы глобального потепления парниковых газов и другая справочная информация.

К проекту Методических рекомендаций прилагается комплект стандартизованных таблиц отчетности о совокупных выбросах парниковых газов субъекта Российской Федерации в электронной форме (в формате MS Excel). Стандартизованные таблицы совокупных выбросов парниковых газов обеспечивают прозрачное, согласованное и поддающееся сравнению (сопоставимое) изложение данных инвентаризации согласно единому перечню категорий источников выбросов.

Анализ неопределенностей характеризует диапазон и вероятность возможных значений кадастра в целом и его компонентов. Знание неопределенности параметров и величин выбросов позволяет понимать степень достоверность сведений на этапах сбора и обобщения данных. Оценка неопределенностей также способствует определению категорий, вносящих наибольший вклад в точность кадастра, и помогает устанавливать приоритеты его будущих улучшений.

В томах 2 – 5 приведены рекомендации по инвентаризации выбросов парниковых газов в разрезе отдельных секторов экономической деятельности с детализацией по категориям и подкатегориям источников (видам экономической деятельности). В рекомендации для каждого сектора включены:

- набор расчетных методов определения объема выбросов парниковых газов для отдельных видов хозяйственно-экономической деятельности, составляющих категорию источников выбросов;
- рекомендации по выбору метода (методического уровня) количественного определения выбросов парниковых газов, применяемого для различных видов деятельности и категорий источников в зависимости от их вклада в совокупный выброс и доступности исходных данных для выполнения расчетов;
- описание последовательности количественного определения (расчета) выбросов первого и второго уровней для каждой категории источников;
- необходимые параметры для количественного определения выбросов, включая значения коэффициентов выбросов для основных видов топлива, сырья и осуществляемых видов деятельности;
- рекомендации по порядку сбора данных о деятельности, определения коэффициентов выбросов, выполнения расчетов и обработки результатов;
- дополнительная информация, необходимая для оценки неопределенности расчетов выбросов парниковых газов по категориям источников и по субъекту Российской Федерации в целом;

- дополнительная информация, необходимая для разработки и осуществления обеспечения и контроля качества инвентаризации выбросов парниковых газов.

В приложениях к томам 2 – 5 Методических рекомендаций содержатся рабочие формуляры инвентаризации выбросов, которые представляют собой таблицы для пошаговых расчетов выбросов. Рабочие формуляры обеспечивают удобный расчет по методологиям Уровня 1 и, в ряде случаев, Уровня 2.

Порядок отчетности организован в соответствии с экономическим сектором, в котором фактически производятся выбросы. Объем выбросов парниковых газов получается суммированием выбросов каждого парникового газа от всех категорий и подкатегорий, входящих в сектор по фактической величине. Совокупный объем выбросов по субъекту Российской Федерации рассчитывается суммированием выбросов по секторам и приводится в фактических единицах массы и в пересчете в эквивалент CO₂ в специально разработанных стандартизованных таблицах отчетности, которые прилагаются к Методическим рекомендациям в электронном виде. Выбросы от использования топлива при осуществлении международных морских и воздушных грузопассажирских перевозок не включаются в совокупные выбросы по региону, а представляются отдельно в виде справочной информации.

1.3 ПОРЯДОК ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Инвентаризация парниковых газов – поэтапный процесс, включающий выбор метода оценки, сбор данных о деятельности, коэффициентов выбросов и других параметров, оценку выбросов, контроль и обеспечение качества выполненных работ, проверку достоверности (верификацию) расчетов, оценку их неопределенности и, наконец, подготовку отчета в форме доклада о кадастре парниковых газов комплекта стандартизованных таблиц отчетности.

В общем виде методологический подход к инвентаризации (количественной оценке) антропогенных выбросов парниковых газов заключается в сборе информации о хозяйственно-экономической деятельности и (или) продукции (данные о деятельности), производство которых сопровождается выбросами парниковых газов, и параметрических показателей, которые определяют удельную величину выбросов парниковых газов на единицу выполненной деятельности и (или) произведенной продукции. Параметрические показатели называются коэффициентами выбросов. Таким образом, в обобщенном виде величина антропогенных выбросов парниковых газов в атмосферу представляет произведение данных о деятельности и соответствующих коэффициентов выбросов:

$$E = AD \cdot EF$$

Где E – величина эмиссии парникового газа (CO₂, CH₄, N₂O, ГФУ, ПФУ, SF₆ или NF₃), Гг; AD – количественная информация о хозяйственно-экономической деятельности или произведенной продукции, ед.; EF – коэффициент выбросов парникового газа (CO₂, CH₄, N₂O, ГФУ, ПФУ, SF₆ или NF₃) на единицу выполненной деятельности или произведенной продукции, Гг/ед.

Например, в энергетическом секторе потребление топлива представляет собой данные о деятельности, а масса CO₂, выброшенного на единицу потребленного топлива, является коэффициентом выбросов. Формула расчета может быть изменена для включения иных параметров, кроме коэффициентов выбросов. Такими параметрами могут быть коэффициенты пересчета в единицы

массы, теплотворные характеристики топлив и др. В случаях, когда имеют место временные задержки, например, период разложения материала на свалке или утечка хладагента из холодильных установок, предусмотрены другие методы расчета, такие как уравнение разложения первого порядка. В Методических рекомендациях приводятся и более сложные подходы к инвентаризации, так называемые более высокие уровни оценки выбросов, предусматривающие использование баланса массы вещества, математическое моделирование и проч.

Перед тем как приступить к оценке выбросов и поглощений необходимо ознакомиться с общими руководящими указаниями и отчетностью, представленными в данной части Методических рекомендаций. После этого следует обратиться к следующим частям для выполнения инвентаризации соответствующих секторов и конкретных категорий источников выбросов парниковых газов.

Последующие пересмотры кадастра должны основываться на уже выполненных оценках. При этом пересмотр должен совмещаться с усовершенствованием оценок выбросов от отдельных категорий источников. В этом случае приоритетными направлениями усовершенствований являются ключевые категории источников. Таким образом, создается итерационный процесс, в ходе которого кадастр парниковых газов совершенствуется с каждым новым составлением. При составлении пересмотренного кадастра следует осуществлять проверки его согласованности и обновлять все годовые оценки с учетом достигнутых улучшений в методологии, сборе данных о деятельности и иной параметрической информации. Полученные данные инвентаризации выбросов парниковых газов позволят органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации определить основные факторы изменения выбросов, оценить потенциал их сокращения и определить целевой показатель сокращения выбросов к 2020 году и на период до 2030-2034 гг. и на перспективу до 2050 года.

ГЛАВА 2 СБОР ДАННЫХ И ДРУГОЙ ИНФОРМАЦИИ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

В контексте подготовки региональных кадастров парниковых газов данные можно определить как параметрическую информацию, используемую для расчетов и анализа их результатов. Сбор данных – комплекс формализованных мероприятий, адаптированных к условиям региона, который необходим для обнаружения и обработки информации из разных источников, включая специальные исследования или измерения. В настоящей главе представлены общие руководства по сбору и актуализации данных об экономической деятельности и коэффициентах выбросов. Рекомендации по выбору коэффициентов выбросов ориентированы на использование данных измерений и исследований. Порядок сбора данных для отдельных секторов представлен в томах по секторам. Составитель кадастра должен осуществлять обеспечение и контроль качества собираемых данных (более подробная информация об обеспечении и контроле качества представлена ниже). *Эффективной практикой* управления данными являются:

- Сбор данных и информации в той степени детализации, которая соответствует используемому методу расчета.
- Обеспечение согласованности и непрерывности представления данных.
- Внедрение мероприятий по актуализации используемых данных (определение приоритетов, планирование, реализация, документирование, пересмотр мер сбора и т.д.).
- Выбор таких процедур сбора, которые повышают качество расчетов.
- Улучшение оценок *ключевых категорий*, которые являются крупнейшими, имеют наибольший потенциал к изменению или обладают наибольшей неопределенностью.

2.2 ПОРЯДОК СБОРА И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ

2.2.1 Сбор доступных данных

Источники данных

Основными источниками данных для расчета выбросов парниковых газов в регионах являются субъекты хозяйственно-экономической деятельности, непосредственно ответственные за выбросы парниковых газов, и статистические учреждения (подразделения Росстата и (или) управления статистики органов исполнительной власти). Коэффициенты выбросов и другую параметрическую информацию можно взять из настоящего руководства, либо из Национального доклада о кадастре Российской Федерации. Дополнительными источниками данных и информации могут быть научно-технические публикации, результаты исследований и международные организации (Организация Объединенных Наций (ООН), Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), Международное энергетическое агентство (МЭА), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Евростат и др.). Некоторые данные могут быть получены на основе экспертных заключений или в результате использования электронных ресурсов информации (Интернет).

В большинстве случаев предпочтительно использовать региональную информацию (данные об экономической деятельности, коэффициенты эмиссии и конверсионные коэффициенты), так как она является наиболее точной и адекватно отражает хозяйственную деятельность в регионе. В случае недоступности региональной информации, следует использовать национальные или международные данные. Большинство международных данных зависят от национальных данных, и, в некоторых случаях, данные из известных международных организаций могут быть более доступными. Перекрестная проверка региональных, национальных и международных данных может помочь при оценке их полноты, точности и достоверности.

Порядок сбора данных

Для расчета выбросов парниковых газов зачастую используется информация, которая, как правило, собирается в целях, не связанных с подготовкой кадастра. Поэтому сбор данных лучше начинать с анализа их источников. Официальные статистические учреждения, региональные органы исполнительной власти и субъекты хозяйственно-экономической деятельности несут ответственность за репрезентативность и точность информации и измерений. Порядок сбора информации и измерения в этих организациях унифицированы в соответствии с принятыми национальными (международными) стандартами и протоколами, чем гарантируется их достоверность и согласованность. Данные из других источников могут использоваться при условии, что их достоверность задокументирована и может быть проверена в соответствии с порядком обеспечения качества.

После выбора источника данных разрабатывается формализованный запрос на их представление. В запросе указывается перечень необходимых данных с указанием размерности, временного и пространственного охвата, сделанных допущений, точности (ссылки на стандарты или протоколы измерений, выполненные процедуры контроля) и сроки их представления. При установлении постоянного источника данных (например, предприятие, осуществляющее хозяйственно-экономическую деятельность в регионе, либо региональное отделение Росстата) целесообразно заключить соглашение о представлении данных на постоянной основе. Разработанные запросы и ответы на них необходимо сохранять в специальном архиве кадастра. *Эффективная практика* заключается в использовании одних и тех же периодов обобщения данных во временно ряду. Оптимальным периодом является один календарный год. Перечень данных и их источники следует периодически пересматривать в целях актуализации, при внедрении новых производственных технологий или методов расчета выбросов парниковых газов.

Суррогатные данные

Под суррогатными понимают альтернативные информацию и данные, имеющие высокую степень корреляции с теми данными, которые они заменяют. В случае отсутствия непосредственных данных суррогатные данные могут помочь заполнить пробелы и получить последовательный временной ряд или среднее значение. *Эффективная практика* при работе с суррогатными данными сводится к:

1. Документальному подтверждению соотношений между выбросами и суррогатными данными о деятельности.
2. Подтверждению (документации) статистически значимой корреляции между выбросами и суррогатными данными.
3. Расчету (как правило, при помощи регрессионного анализа) коэффициентов или соотношений между выбросами и суррогатными данными.

2.2.2 Получение новых данных

В случае отсутствия данных, коэффициентов эмиссий или других параметров, необходимых для расчета выбросов парниковых газов, требуется их получение. Получение новых данных может быть связано с непосредственными измерениями. Эту операцию следует выполнять специалистам, обладающим соответствующим опытом (например, измерения должны выполняться компетентными организациями с помощью откалиброванного оборудования, а сбор сведений и обзоры – государственными статистическими учреждениями).

Получение данных измерений

Надежные и сопоставимые результаты могут быть получены с помощью организованной программы измерений с обозначенными целями, методами, инструкциями, процедур обработки данных и отчетности, а также адекватной документации. Измерения целесообразно использовать для определения или пересмотра величин выбросов и (или) их сокращений, коэффициентов выбросов, калибровки или проверки моделей, используемых для получения данных. При использовании данных измерений *эффективная практика* заключается в оценке, насколько используемые методы измерения и измеренные величины репрезентативны, то есть типичны и приемлемы для анализируемой категории источников и был ли использован подходящий метод измерений. Наилучшими методами измерения являются те, которые были разработаны официальными организациями стандартизации и испытаны для определения их технических характеристик. Применение стандартизированных методов измерения улучшает согласованность измеренных данных и предоставляет составителю кадастра дополнительную методическую информацию (уровни статистических неопределенностей, пределы обнаружения, чувствительность и т.д.). Подобные измерения соответствуют принятым стандартам и протоколам, например Стандартам Международной организации по стандартам (ISO), Европейским стандартам (EN) или соответствующим национальным стандартам. *Эффективная практика* заключается в том, чтобы документировать использованные стандарты измерений и управление их качеством.

2.2.3 Адаптация данных для кадастра

Используя существующие данные, производя новые измерения или комбинируя их, важно обеспечить требуемые уровень детализации и охват данных. Кадастры парниковых газов требуют последовательных оценок в рамках временного ряда и между категориями. **Пробелы во временном ряду** появляются тогда, когда доступные данные поступают реже, чем ежегодно (например, необходимы оценки за период 1990 - 2004 гг., а данные имеются только за 1995 г. и 2000 г.). Методы сращивания и экстраполяции, служащие для заполнения таких пробелов, подробно рассматриваются в главе Согласованность временного ряда. **Включение улучшенных данных** может происходить в случае, если были использованы более современные методы сбора данных (включая непосредственные измерения). При этом не обязательно, что новые данные могут подходить для более ранних лет. Например, при внедрении программ непосредственной выборки и измерений, во временном ряду могут возникнуть несогласованности, так как

новая программа не в состоянии измерить прошлые условия. Иногда новые данные могут быть более детализированы (например, если коэффициенты выбросов для современного предприятия с газоулавливающим оборудованием отличаются от коэффициентов для предприятия без уловителей), а исторические данные о деятельности могут быть получены с использованием экспертных заключений или суррогатных данных. Методы согласованного включения улучшенных данных во временном ряду подробно изложены в главе о согласованности временного ряда.

Методы сращивания, описанные в главе о согласованности временного ряда, могут использоваться для управления рядами данных, которые **ухудшились со временем**. Ухудшение может произойти в результате изменения приоритетов, экономической реструктуризации, истощения ресурсов или использования других источников данных. Если **данные неполные**, например, измерения выполнены для 3 из 10 предприятий или информация доступна для 80 процентов территории региона, их, тем не менее, можно использовать, но они должны комбинироваться с другими данными. При использовании данных, которые **не являются однородными** (например, из-за внедрения технологии сокращения выбросов на каких-либо нескольких предприятиях), оценки должны быть выполнены на основе однородных массивов, а итоговая величина выбросов будет представлять собой сумму отдельных оценок.

2.2.4 Коэффициенты эмиссии и другие параметры

В поиске коэффициентов выбросов или других параметров обычно полагаются на доступную научно-техническую литературу. В качестве источника коэффициентов выбросов и другой параметрической информации можно использовать Базу данных коэффициентов выбросов МГЭИК, данные международных организаций или другие полученные из литературы значения, которые адекватно отражают региональные или национальные обстоятельства. *Эффективная практика* заключается в использовании национальных или региональных литературных источников, прошедших рецензирование и апробацию. Некоторые из таких источников приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Потенциальные источники литературных данных

Название источника	Адрес в Интернете	Пояснения
Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК 2006г.	http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/index.html	Представлены рекомендуемые МГЭИК коэффициенты выбросов и другие параметры для упрощенных оценок (Уровень 1). Могут быть нерепрезентативными для региональных оценок
База данных коэффициентов выбросов МГЭИК	http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php	См. описание ниже. Могут быть нерепрезентативными для региональных оценок и (или) <i>ключевых категорий</i> .
Руководство ЕМЕП/CORINAIR по подготовке кадастра выбросов	http://www.emisia.com/copert/ http://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook/emep	Представлены коэффициенты выбросов и другие параметры для упрощенных оценок (Уровень 1), используемые в Европейском Союзе (ЕС). Может быть нерепрезентативным для региональных оценок и неподходящим для <i>ключевых категорий</i> .
Национальные доклады о кадастре, подготовленные Сторонами, входящими в Приложение I РКИК ООН, в том числе представленные Российской Федерацией.	http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8108.php	Представлены коэффициенты выбросов и другая параметрическая информация, которые можно использовать в кадастре. Но необходимо удостовериться в репрезентативности для региональных оценок и <i>ключевых категорий</i> .

База данных коэффициентов выбросов МГЭИК

База данных коэффициентов выбросов МГЭИК – непрерывно пополняемый интернет-форум информационного обмена коэффициентами выбросов и другими параметрами для оценки выбросов или поглощений парниковых газов. По существу, это библиотека информационно-справочной документации и ссылок, где пользователи могут найти новые коэффициенты выбросов и другие параметры. Критериями для включения данных в базу являются:

- *Устойчивость*: значение вряд ли изменится в пределах принятой методологии в случае повторения первоначальной программы измерений или моделирования.

- *Применимость*: параметры применимы, если категория источников, эксплуатационные и экологические условия, технологии сокращения и контроля выбросов, использованные для их измерения, являются четкими, а процедура их использования прозрачна.
- *Документация*: в базе данных представлена информация о доступе к техническим и справочным материалам.

Приведенные критерии позволяют судить о применимости коэффициента выбросов или другого параметра для использования в кадастре, но ответственность за использование информации ложится на пользователей.

Данные измерений

Когда выбросы зависят от производственных процессов и технологий (например, выделение метана и оксида азота в результате горения), то непосредственные измерения и мониторинг, вероятно, будут наиболее точными способами определения выбросов. Важно чтобы измерения были репрезентативными для конкретной деятельности. Например, измерения в дымовых трубах могут не учитывать потери от испарения или недожог топлива. *Эффективная практика* заключается в использовании приборов и инструментов, которые откалиброваны, прошли техническое обслуживание и регулярную проверку. Измерительное оборудование может быть различного качества и очень важно, чтобы процедуры технического обслуживания и калибровки проводились регулярно в соответствии с принятыми регламентами. Например, Стандарт ISO 17025:2005 «Общие требования к компетентности испытательных и поверочных лабораторий» описывает порядок обеспечения и контроля качества при проведении испытаний и измерений. Стандарты ISO также определяют: порядок отбора проб для автоматизированного определения концентрации газов (ISO 10396:2006); общие требования к испытательным и поверочным лабораториям (ISO/IEC 17025:2005); требования к процессам измерения и измерительному оборудованию (ISO 10012:2003).

Материалы ограниченного доступа и конфиденциальность

Доступ к информации может быть ограничен в связи с ее конфиденциальностью, коммерческой ценностью, необходимостью защиты авторских прав, отсутствием публикаций или по другим причинам. Защита информации и данных является одним из фундаментальных условий работы системы сбора и обобщения статистической информации. Учреждения статистики соблюдают обязательства по защите конфиденциальной информации. Следовательно, данные для инвентаризации выбросов парниковых газов должны использоваться таким образом, чтобы избежать раскрытия конфиденциальных сведений.

Заключения экспертов

Экспертные заключения по выбору методологии и исходных данных полезны для заполнения пробелов в данных, выбора данных из диапазона возможных значений или оценки их точности (неопределенности). Эксперты с необходимым опытом и квалификацией могут быть привлечены из государственных учреждений, торгово-промышленных компаний, научно-исследовательских институтов. Целью экспертной оценки может быть выбор методологии; наиболее подходящих данных о деятельности или параметров; или определение используемых технологий. Экспертные оценки особенно нужны для данных, которые малообъемные, ассиметричные или неполные. Случаи привлечения экспертов должны документироваться. Оформляются специальные протоколы экспертных заключений, образцы которых приводятся в Руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006).

ГЛАВА 3 НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Оценки неопределенности - существенный элемент полного кадастра выбросов и поглощений парникового газа. Они должны быть получены как для совокупного регионального выброса парниковых газов, так и для его составляющих – секторов и категорий. Оценки неопределенностей являются инструментом совершенствования инвентаризации, поскольку они позволяют определить приоритеты и направления приложения усилий. В данной главе содержатся указания по оценке неопределенности, связанной как с оценками годовых выбросов, так и с тенденциями изменений выбросов во времени. Детальное изложение методов оценки неопределенности содержится в Руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006), в данных Методических рекомендациях приводятся только основные положения. В томах 2-5 настоящих Методических рекомендаций для некоторых категорий источников выбросов приводится конкретная информация и данные, касающиеся оценок неопределенности выбросов. Примеры оценки неопределенности можно найти в национальном кадастре РФ (Российская, 2006-).

Основными источниками неопределенностей оценок выбросов парниковых газов являются неопределенности коэффициентов выбросов (а также других параметров расчетных оценок выбросов) и неопределенности данных о деятельности. Данные о величине этих неопределенностей могут быть собраны в организациях, предоставляющих информацию для региональной инвентаризации, в научно-технической литературе, получены у экспертов. Возможно применение данных по умолчанию, представленных в томах 2-5 настоящих Методических рекомендаций.

После определения неопределенностей данных о деятельности, коэффициентов выбросов или выбросов по категориям, они могут быть объединены для получения оценки неопределенности для всего кадастра за любой год и тенденции общей неопределенности кадастра во времени. Для этого может быть использован один из двух подходов: метод распространения неопределенностей (метод распространения ошибок) или метод Монте-Карло. Первый из этих методов более прост в практическом применении, метод Монте-Карло требует использования специализированного программного обеспечения. Использование обоих методов описано в (Межправительственная, 2006)². Там же приведен рабочий формуляр (таблица для пошаговых расчетов) для метода распространения неопределенностей и рекомендуемая отчетная таблица. Количественный анализ неопределенности выполняется для 95-процентного доверительного интервала оценок выбросов, как для отдельных категорий, так и для совокупного регионального выброса.

² Перевод на русский язык Руководящих принципов МГЭИК содержит достаточно много неточностей и даже ошибок, поэтому в случае затруднений рекомендуется пользоваться англоязычным текстом Руководящих принципов, доступным на том же сайте.

ГЛАВА 4 КЛЮЧЕВЫЕ КАТЕГОРИИ

Ключевая категория – категория, которая оказывает значительное влияние на совокупный выброс парниковых газов по абсолютной величине (уровню выброса), тенденции, или неопределенности оценок его величины в кадастре. Составители кадастра могут установить приоритеты и сконцентрировать усилия на **ключевых категориях** и, тем самым, повысить его качество. Для **ключевых категорий** следует использовать методы, позволяющие получить более точные оценки (методы второго и третьего уровня), которые изложены в описании методик по отдельным секторам. В случаях, когда выбор более точной методики затруднителен или невозможен, можно использовать упрощенный метод (метод Уровня 1). **Ключевые категории**, расчеты для которых производятся с использованием упрощенных методов, должны рассматриваться в качестве приоритета будущих усовершенствований. Определение **ключевых категорий** будет полезным, когда анализ проводится на уровне категорий, которые подробно описаны, имеют дифференцированные методы оценки и различную точность. Источники можно ранжировать по вкладу в обобщенную **ключевую категорию**. При этом каждый парниковый газ рассматривается отдельно. **Эффективная практика** заключается в определении категорий, которые наиболее сильно влияют на неопределенность кадастра. Ключевые категории устанавливаются с использованием двух подходов, основанных на количественном анализе взаимосвязей между уровнем и тенденцией выбросов. При первом подходе ключевые категории определяются с использованием предустановленного интегрального порогового значения выбросов. Категории являются ключевыми, если при их суммировании в порядке убывания абсолютных величин полученное значение составит до 95 процентов от совокупной величины выбросов. Второй подход может использоваться, если имеются неопределенности категорий или параметров. При использовании подхода 2 категории сортируются согласно вкладу в неопределенность. Применение подхода 2 дополняет расчеты, выполнение по подходу 1.

4.1 АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ КАТЕГОРИЙ ПРИ ПОМОЩИ ПОДХОДА 1

При помощи подхода 1 оценивается влияние категорий источников и поглотителей на *уровень* и, возможно, *тенденцию* выбросов в кадастре парниковых газов. **Эффективной практикой** является оценка вклада и в *уровень*, и в *тенденцию* выбросов. Если кадастр готовился только за один год, выполняется оценка уровня.

Оценка вклада категории в уровень выбросов

Вклад категории источника (поглотителя) в совокупный уровень выбросов в кадастре рассчитывается по формуле 4.1:

Формула 4.1 Оценка вклада категории в уровень выбросов (Подход 1)

$$L_{x,t} = |E_{x,t}| / \sum_y |E_{y,t}|$$

Где: $L_{x,t}$ – оценка вклада в уровень выбросов источника x в последнем году кадастра t , $|E_{x,t}|$ – абсолютное значение величины выброса или поглощения категории x в году t ; $\sum_y |E_{y,t}|$ – сумма абсолютных величин выброса и поглощения году t , рассчитанная с помощью выбранного для анализа степени агрегирования.

Согласно формуле 4.1, к **ключевым категориям** относятся все категории, которые составляют до 95% суммы абсолютных величин $\sum_y |E_{y,t}|$, при их суммировании в порядке убывания вклада. Порядок анализа ключевых категорий проиллюстрирован в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 - Пример анализа ключевых категорий по оценке их вклада в уровень выбросов (подход 1)

Код категории МГЭИК	Наименование категории	Парниковый газ	Оценка за последний год ($E_{x,t}$) в единицах эквивалента CO ₂	Абсолютное значение оценки за последний год $ E_{x,t} $	Оценка уровня $L_{x,t}$ (по формуле 4.1)	Сумма величин колонки F нарастающим итогом
A	B	C	D	E	F	G
Всего				$\sum_y E_{y,t} $	1	

В колонки от A до D вводятся данные кадастра. Итог в колонке D представляет собой чистый итог по выбросам и поглощениям. В колонке E берутся абсолютные значения величин из колонки D. Сумма всех значений в колонке E

выводится в итоговой строке колонки *E* (этот итог может не совпадать с величиной нетто-выбросов в кадастре). В колонке *F* оценка уровня рассчитывается согласно формуле 4.1. Как только расчет значений в колонке *F* выполнен, категории в таблице должны быть отсортированы в порядке убывания величины в колонке *F*. После этого в колонке *G* рассчитывается сумма величин в колонке *F* нарастающим итогом. *Ключевыми категориями* являются тогда, когда при сложении в порядке убывания величины, они составляют до 95% суммы в колонке *G*. При корректном применении метода, сумма значений в колонке *F* должна быть равной 1. Обоснование выбора порогового значения в 95% для подхода 1 представлено в Руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006).

Оценка уровня должна выполняться за базовый и за последний годы кадастра. Любые категории, отвечающие пороговому значению базового или последнего года, должны быть идентифицированы как *ключевые*. Если категория является ключевой для всех, или большинства лет по уровню, тенденции выбросов или по обоим показателям, то она должна быть идентифицирована как *ключевая*.

Оценка вклада категории в тенденцию выбросов

Целью оценки вклада в тенденцию выбросов является определение категорий, отличающихся от тенденции изменения выбросов независимо от того, является ли категория источником или поглотителем и увеличиваются ли выбросы или уменьшаются. Категории, тенденция которых более всего расходится с итоговой тенденцией, должны быть определены как *ключевые*. Оценка вклада в тенденцию выброса рассчитывается при наличии данных за более чем один год согласно формуле 4.2.

Формула 4.2 Оценка вклада в тенденцию выбросов (Подход 1)

$$T_{x,t} = \frac{|E_{x,0}|}{\sum_y |E_{y,0}|} \cdot \left| \left[\frac{(E_{x,t} - E_{x,0})}{|E_{x,0}|} \right] - \frac{(\sum_y E_{y,t} - \sum_y E_{y,0})}{|\sum_y E_{y,0}|} \right|$$

Где: $T_{x,t}$ – оценка вклада в тенденцию категории источника *x* в год *t* в сравнении с годом начала инвентаризации (год 0); $|E_{x,0}|$ – абсолютное значение выброса категории *x* в году 0; $E_{x,t}$ и $E_{x,0}$ – расчетные значения выбросов для категории *x* в годах *t* и 0; $\sum_y E_{y,t}$ и $\sum_y E_{y,0}$ – абсолютные суммы величин выброса в годах *t* и 0 соответственно.

Тенденция, относящаяся к изменению величины выброса для категории с течением времени, рассчитана как разность значений выброса в первом (0) и последнем (*t*) годах инвентаризации, которую затем разделили на абсолютную величину выброса в начальном году. Тенденция изменений выбросов с течением времени, рассчитана как разность значений выбросов в году начала инвентаризации (0) и последнем году (*t*), которую разделили на абсолютную величину выброса в году начала инвентаризации.

Таблица 4.2 Пример анализа ключевых категорий по оценке их вклада в тенденцию выбросов (подход 1)

Код категории МГЭИК	Наименование категории	Парниковый газ	Значение за базовый год ($E_{x,0}$) в единицах эквивалента CO ₂	Значение оценки за последний год ($E_{x,t}$) в единицах эквивалента CO ₂	Оценка тенденции $T_{x,t}$ (по формуле 4.2)	Вклад в тенденцию, $T_{x,t} / \sum_y T_{y,t}$ (%)	Сумма величин колонки G нарастающим итогом
A	B	C	D	E	F	G	H
Всего:					$\sum_y T_{y,t}$	1	

Значения в колонках A, B, C и E идентичны тем, что используются в таблице 4.1. Значение T_{xj} (всегда положительное) вставляется в колонку F в результате расчета по формуле 4.2, а сумму всех значений вносят в итоговую ячейку колонки F. Процентный вклад каждой категории в столбец F должен быть рассчитан и вставлен в столбец G. Категории (строки таблицы) должны быть отсортированы в порядке убывания их величин в колонке G. Процентный вклад каждой категории в итог по столбцу G должен быть рассчитан и введен в столбец H. Категории являются *ключевыми*, когда при суммировании их в порядке убывания они составляют до 95% итога в колонке F.

4.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КАТЕГОРИЙ ПРИ ПОМОЩИ ПОДХОДА 2

Подход 2 применяется при определении *ключевых категорий* и основан на результатах анализа неопределенности. Рекомендуется использовать подход 2 в дополнение к подходу 1. Подход 2 способствует пониманию того, почему отдельные категории являются *ключевыми*, и позволяет установить приоритеты по улучшению кадастра и

уменьшению его неопределенности. Анализ ключевых категорий может быть усовершенствован с помощью внедрения оценок неопределенности. Применение подхода 2 к оценке вклада категории в уровень выбросов показано в формуле 4.3.

Формула 4.3 Оценка вклада категории в уровень выбросов с учетом неопределенности (Подход 2)

$$LU_{x,t} = (L_{x,t} \cdot U_{x,t}) / \sum_y [(L_{y,t} \cdot U_{y,t})]$$

Где: $LU_{x,t}$ – оценка уровня выброса категории x за последний год (t) с неопределенностью; $L_{x,t}$ – оценка вклада в уровень выбросов источника или поглотителя x в последнем году t (формула 4.1); $U_{x,t}$ и $U_{y,t}$ – процентное значение неопределенности категории за год t рассчитанное как описано в главе о неопределенностях.

После расчета оценки уровня с неопределенностью, результаты следует отсортировать в порядке убывания, так же как при подходе 1. Категории являются *ключевыми*, если они составляют до 90% суммы всех $LU_{x,t}$. Значение 90% основано на пороговом значении, использованном в анализе с применением подхода 1 (Межправительственная, 2006). Формула 4.4 показывает, как можно оценить тенденции выбросов с применением подхода 2 с учетом неопределенности:

Уравнение 4.4 Оценка вклада в тенденцию выбросов с учетом неопределенности (Подход 2)

$$TU_{x,t} = (T_{x,t} \cdot U_{x,t})$$

Где: $TU_{x,t}$ – оценка тенденции для категории x за последний год (t) с учетом неопределенности, $T_{x,t}$ – оценка вклада в тенденцию категории x в год t в сравнении с годом начала инвентаризации (формула 4.2); $U_{x,t}$ – неопределенность категории за год t , выраженная в процентах и определенная согласно методологии в разделе о неопределенностях.

Результаты расчета следует сортировать в порядке убывания аналогично сортировке, использованной в подходе 1. Категории являются *ключевыми*, если они составляют до 90 процентов $TU_{x,t}$, аналогично значению, установленному для анализа с применением подхода 1 (Межправительственная, 2006).

4.3 КАЧЕСТВЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КАТЕГОРИЙ

Эффективной практикой считается использование качественного критерия для определения *ключевых категорий*. Примеры качественных критериев определения ключевых категорий приведены ниже.

- *Методы и технологии сокращения выбросов.* При сокращении выбросов (увеличении поглощения) для какой-либо категории благодаря смягчению изменения климата, определение такой категории в качестве ключевой считается *эффективной практикой*. Такая практика способствует повышению прозрачности и качества кадастра.
- *Ожидаемый рост.* В качестве *ключевых* рекомендуется указывать категории, для которых наиболее вероятно увеличение выбросов парниковых газов в будущем.
- *Полнота.* Ни подход 1, ни подход 2 не дадут корректных результатов, если кадастр неполон. *Эффективной практикой* является качественное изучение потенциальных *ключевых категорий*, которые еще не оценены количественно.

4.4 ОТЧЕТНОСТЬ И ДОКУМЕНТАЦИЯ

Эффективная практика заключается в документировании результатов анализа ключевых категорий. Это важно для обоснования выбора метода оценки выбросов для каждой категории. Составителям кадастра следует приводить перечень критериев, по которым каждая категория была определена как *ключевая* (например, уровень, тенденция или качественные критерии), а также метод, использованный для проведения анализа ключевой категории (например, подход 1 или подход 2). Для документирования результатов анализа ключевых категорий следует использовать таблицы 4.1 и 4.2. Для обзора результатов анализа ключевых категорий используется таблица 4.3.

Таблица 4.3 - Обзор анализа ключевых категорий

Наименование категории	Парниковый газ	Критерии определения	Примечания

Примечания: Для описания используемого метода оценки применяются следующие условные обозначения: L – *ключевая категория* по оценке уровня; T – *ключевая категория* по оценке тенденции; и Q – *ключевая категория* по

качественным критериям. Цифрой указывается подход, использованный для определения *ключевой категории* (например, L1, L2, T1 или T2). В колонке «Примечания» можно указать причины качественной оценки.

ГЛАВА 5 СОГЛАСОВАННОСТЬ ВРЕМЕННОГО РЯДА

5.1 ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОГЛАСОВАННОСТИ ВРЕМЕННОГО РЯДА

Временные ряды инвентаризации выбросов являются важной частью кадастра парниковых газов субъекта Российской Федерации, так как показывают исторические тенденции выбросов и свидетельствуют об эффективности стратегий их снижения. Все оценки выбросов во временном ряду должны выполняться согласованно. По возможности, временной ряд должен рассчитываться с использованием одного и того же метода, и источников данных.

5.1.1 Пересчеты вследствие методологических изменений и улучшений

Методологические изменения в инвентаризации выбросов – переход от ранее использовавшегося метода одного уровня к методу другого уровня. *Изменения методологии* происходят при использовании новых данных о деятельности. Примером изменения методологии является переход к использованию метода Уровня 3 вместо метода Уровня 1 благодаря получению данных непосредственных измерений выбросов.

Усовершенствование методологии происходит, когда составители кадастра используют тот же самый уровень оценки выбросов, но применяют его, используя иной источник данных или агрегирование. Примером может быть уточнение выбросов метана при внутренней ферментации у крупного рогатого скота благодаря применению более точных коэффициентов выбросов или использованию однородных категорий животных. При этом инвентаризация по-прежнему проводится с использованием метода Уровня 2, но уже имеет более подробное агрегирование. Усовершенствования методологии являются важным фактором повышения качества кадастра. *Эффективная практика* заключается в усовершенствовании методов, когда:

- *Произошли изменения данных о деятельности.* Данные о деятельности определяют выбор метода оценки, и, таким образом, изменения в данных могут привести к изменению или совершенствованию методов.
- *Категория источников стала ключевой.* Категория источников может не быть *ключевой* в начале инвентаризации, однако может стать таковой со временем. Например, замена гидрофторуглеродами (ГФУ) и перфторуглеродами (ПФУ) озон-разрушающих веществ, использование которых прекращается согласно Монреальскому протоколу, приведет к росту выбросов, поскольку новые газы имеют с более высокие потенциалы глобального потепления.
- *Применявшийся ранее метод является недостаточным для отражения деятельности по уменьшению выбросов.* По мере внедрения методов и технологий сокращений выбросов, составителям кадастров следует использовать методы, в которых можно показать результаты изменений в выбросах или поглощениях. В тех случаях, когда ранее использовавшиеся методы являются недостаточно прозрачными, *эффективная практика* заключается в их изменении или совершенствовании.
- *Возможности для подготовки кадастра улучшились.* Если составителям кадастра удастся улучшить возможности его подготовки, *эффективная практика* заключается в совершенствовании методов, чтобы получать более точные, полные и прозрачные оценки, особенно для *ключевых категорий источников*.
- *Появились новые методы.* Разработка новых методов с учетом совершенных технологий или научных знаний поможет улучшить качество и достоверность данных и установить новые источники выбросов.
- *Корректировка ошибок.* Осуществление процедур обеспечения и контроля качества может привести к обнаружению ошибок или погрешностей. *Эффективная практика* заключается в корректировке ошибок в ранее представленных оценках.

5.1.2 Добавление новых данных о выбросах парниковых газов

Добавление в кадастр новых данных о выбросах парниковых газов требует инвентаризации временного ряда с самого начала их оценки в субъекте Российской Федерации. При этом необходимо использовать один и тот же метод и согласованные ежегодные данные. Произвести сбор данных за предыдущие годы может оказаться нелегко. В этом случае для создания согласованного временного ряда рекомендуется использовать руководящие указания по методам сращивания. Добавление в кадастр новых данных может происходить если:

- **Появились новые выбросы парниковых газов.** Некоторые выбросы, особенно в секторе «Промышленные процессы и использование продукции», происходят в результате определенных технологических процессов. Например, использование новых заменителей озон-разрушающих веществ приводит к выбросам новых парниковых газов.
- **Появились новые категории.** Внедрение новых или пересмотр действующих технологий способствуют выявлению новых категорий, не охваченных ранее. В Руководящих принципах МГЭИК приведены рекомендации по оценке выбросов от новых категорий источников, отсутствовавших ранее (Межправительственная, 2006). Инвентаризация выбросов от новых категорий должна производиться для всего периода с момента их появления.

Эффективной практикой является объяснение причин изменений временного ряда.

5.1.3 Объяснение изменений временного ряда выбросов

Изменения в деятельности

Как правило, изменения экономической деятельности фиксируются национальной статистикой. Например, переход от угля к природному газу в качестве топлива для производства электроэнергии отражается в национальной статистике о потреблении топлива. Детализация данных о деятельности может способствовать повышению их прозрачности, так как показывает, где именно соответствующие изменения произошли. Для обеспечения согласованности временного ряда следует использовать, по возможности, тот же самый уровень детализации категорий, даже если изменения начались недавно.

Изменения в интенсивности выбросов

Интенсивность выбросов в пересчете на единицу данных о деятельности изменяется на протяжении временного ряда. Показатели, характеризующие изменения в технологиях, могут быть использованы при применении метода более высокого уровня. Например, данные о результативности мероприятий по снижению интенсивности анодных эффектов могут быть использованы для разработки нового коэффициента выбросов. Новый коэффициент может не подходить для оценки выбросов за предыдущие годы временного ряда до изменений в технологии. В этих случаях *эффективная практика* заключается в том, чтобы использовать обновленный коэффициент выбросов или другие параметры оценки для отражения технологических изменений. Причины использования различных коэффициентов или параметров должны быть обоснованы. Это особенно важно, если обследования происходят периодически, а коэффициенты выбросов или параметры оценки за промежуточные годы интерполируются.

Улавливание, разложение или сжигание выбросов

Большие точечные источники, такие как химические или энергетические предприятия, могут производить выбросы, но препятствовать их высвобождению в атмосферу посредством улавливания и хранения (например, CO₂), разрушения (например, ГФУ-23) или сжигания (например, CH₄). Составитель кадастра должен оценить общий объем выбросов и их сокращение отдельно, а затем вычесть сокращения из общего объема, чтобы получить фактическую величину выбросов в атмосферу.

5.2 УСТРАНЕНИЕ ПРОБЕЛОВ В ДАННЫХ

5.2.1 Вопросы, связанные с наличием данных

Для обеспечения полного и согласованного временного ряда необходимо определить наличие данных за каждый год. Выполнять пересчет предыдущих оценок с использованием метода более высокого уровня или составлять оценки для новых категорий будет трудно, если отсутствуют данные за какой-либо год или большее количество лет. Ниже представлены возможные причины пробелов в данных:

- **Периодические данные.** В субъекте Российской Федерации некоторые статистические данные могут не собираться не на ежегодной основе, а через определенные интервалы, например, раз несколько лет. Если данные поступают не ежегодно, годы между имеющимися данными необходимо пересчитывать. Для заполнения периода между последними имеющимися данными и поступлением новых данных необходимо выполнять экстраполяцию на основе имеющихся данных, и затем пересчитывать полученные оценки выбросов при поступлении новых.
- **Изменения и пробелы в данных.** Доступность некоторых данных может измениться из-за изменений в порядке подготовки статистической отчетности, экономической реструктуризации или других причин. Тогда изменения или пробелы в данных сложно заполнять в силу их различий, а пересчет с использованием более свежих данных также маловероятен.

При использовании данных, отличных от календарного года, *эффективная практика* заключается в согласованном использовании одного и того же периода сбора во временном ряду. Не следует использовать данные различных периодов сбора в пределах одного и того же временного ряда, так как это может привести к отклонению в тенденциях выбросов, полученных на основе таких данных.

5.2.2 Методы сращивания данных

Понятие «сращивание» означает объединение или соединение нескольких методов формирования полного временного ряда. Если не представляется возможным использовать один и тот же метод или источник данных за все годы, можно использовать разные методы сращивания. Каждый такой метод подходит для определенных ситуаций. Выбор метода требует оценки конкретных обстоятельств. *Эффективная практика* заключается в выполнении «сращивания» с использованием нескольких методов перед тем, как вынести окончательное решение, и в документировании причины, по которой был выбран конкретный метод. Основные подходы к пересчетам представлены в таблице 5.1.

5.2.2.1 Частичное совмещение

Метод частичного совмещения используется в тех случаях, когда внедряется новый метод инвентаризации выбросов, но отсутствуют данные для его применения к ранним годам временного ряда. Если новый метод нельзя использовать за все годы, может оказаться возможным построить временной ряд, основанный на соотношении (или частичном совмещении), наблюдавшемся между двумя методами в те годы, в которые использовались оба эти метода. По существу, временной ряд строится на основе предположения, что существует последовательное соотношение между результатами ранее использовавшегося и нового метода. Оценочные значения выбросов или поглощений за те годы, в которые новый метод не может использоваться непосредственно, устанавливаются путем пропорциональной корректировки ранее определенных оценочных значений выбросов на основе соотношения, которое наблюдалось в период частичного совмещения. В этом случае выбросы или поглощения, ассоциирующиеся с новым методом, оцениваются согласно формуле 5.1:

Формула 5.1 Пересчет оценок выбросов с использованием метода частичного совмещения

$$y_0 = x_0 \cdot \left(\frac{1}{(n - m + 1)} \cdot \sum_{i=m}^n \frac{y_i}{x_i} \right)$$

Где: y_0 – пересчитанная величина выброса, вычисленная методом частичного совмещения; x_0 – величина выброса, вычисленная при помощи ранее применявшегося метода; y_i и x_i – значения, вычисленные при помощи нового и ранее применявшегося методов за годы с m до n , к которым применен метод частичного совмещения.

Соотношение между ранее применявшимися и новыми методами может быть определено путем сопоставления значений в период частичного совмещения только в рамках одного набора ежегодных оценок выбросов, однако, предпочтительно проводить сравнения значений за многие годы. Это связано с тем, что сопоставление значений только за один год может привести к отклонению и невозможно будет оценить тенденции. При оценке периода частичного совмещения могут быть получены и другие соотношения между оценочными значениями, определенными с использованием старого и нового методов. Например, может наблюдаться постоянная разность. В этом случае выбросы или поглощения, ассоциирующиеся с новым методом, оцениваются путем корректировки предыдущих оценок на постоянную величину, равную среднему значению разницы за годы частичного совмещения.

5.2.2.2 Метод замещения

Метод замещения привязывает выбросы или поглощения к данным о соответствующей деятельности или другим репрезентативным данным. Изменения в данных используются для имитирования тенденции выбросов (поглощений). Оценку следует привязывать к такому источнику данных, который наилучшим образом объясняет изменения во времени рассматриваемой категории источников. Например, выбросы из мобильных источников могут быть привязаны к изменениям пройденного транспортными средствами километража, выбросы от коммунальных сточных вод могут быть привязаны к численности населения, а промышленные выбросы могут быть привязаны к уровням производства в соответствующих отраслях промышленности (формула 5.2):

Формула 5.2 Оценка тенденции выбросов при помощи параметров замещения

$$y_0 = y_t \cdot (s_0 / s_t)$$

Где: y – оценка выбросов в годы 0 и t ; s – показатель замещающего массива данных в годы 0 и t

Несмотря на то, что соотношение между выбросами и замещающими их показателями может быть построено на основании данных за один год, использование значений за многие годы может дать лучшее качество оценки. Более точные соотношения можно определить, используя, несколько массивов данных. При выборе массивов замещающих показателей целесообразно использовать регрессионный анализ. Использование метода замещения для оценки недоступных данных может повысить точность оценок, полученных при применении интерполяции и экстраполяции тенденции, которые рассматриваются ниже.

5.2.2.3 Интерполяция

В случае необходимости получения ежегодных оценок по данным, собирающимся периодически, то есть раз в несколько лет, значения за промежуточные годы во временном ряду могут определяться путем интерполяции между известными оценками. Но если имеется информация об общих тенденциях исследуемых данных, сопряженных с ними или обуславливающих их показатели, предпочтительно использовать метод замещения. Для категорий с высокой изменчивостью тенденций выбросов (то есть, при их значительном колебании от года к году), интерполяция не будет соответствовать *эффективной практике*, и лучше воспользоваться методом замещения данных. *Эффективная практика* заключается в сравнении интерполированных оценок с замещающими данными в качестве процедур обеспечения и контроля качества.

5.2.2.4 Экстраполяция тенденции

В случае, когда подробные оценки не были определены за предыдущие или самые последние годы в кадастре, можно их определить путем экстраполяции от самых близких оценок. Экстраполяция тенденции концептуально аналогична интерполяции, но о фактической тенденции известно меньше. Экстраполяция может проводиться либо в направлении вперед (для оценки более поздних выбросов), либо в обратном направлении (для получения более ранних оценок). При этом подразумевается, что тенденция в выбросах за период с имеющимися данными остается постоянной. Учитывая это предположение, становится ясным, что экстраполяцию тенденции не следует проводить, если тенденция роста выбросов не является постоянной во времени. В этой ситуации более подходящим будет использование экстраполяций, основанных на замещающих данных. Экстраполяцию не следует также применять для продолжительных периодов времени без проведения подробных проверок в определенные интервалы с целью подтверждения сохраняющегося характера конкретной тенденции. При использовании периодических данных, экстраполяции будут предварительными, и экстраполированные величины будут пересчитываться по мере получения фактических данных. Следует отметить, что неопределенность экстраполированных оценок возрастает пропорционально длительности времени, в течение которого производится экстраполяция.

На практике наиболее часто используются линейные экстраполяции. Использование нелинейных экстраполяций возможно и может быть более подходящим в зависимости от наблюдаемых тенденций изменения величин. При применении нелинейной экстраполяции необходимо ее обосновать и продемонстрировать, что она является более подходящей, чем линейная. Для экстраполяции тенденций в прошлом необходимо использовать комбинации с другими методами сращивания, такими как методы замещающих данных и частичного совмещения.

5.2.2.5 Другие методы

В некоторых случаях может оказаться необходимой разработка специального подхода с целью получения наилучшей оценки выбросов во времени. Например, стандартные альтернативы могут оказаться не подходящими в случае изменения технических условий в рамках временного ряда (например, в результате внедрения технологии сокращения выбросов). В этом случае могут потребоваться пересмотренные коэффициенты выбросов, а также будет необходимо тщательно рассмотреть тенденцию в этих коэффициентах за рассматриваемый период. В случаях использования специализированных подходов *эффективная практика* заключается в их тщательном документировании, особенно в части согласования со стандартными альтернативными методами.

5.2.2.6 Выбор метода сращивания данных

Выбор метода сращивания данных зависит от экспертной оценки изменчивости тенденции выбросов, наличия значений для двух частично совмещенных методов, адекватности и доступности массивов замещающих данных и количества лет, по которым данные отсутствуют. В таблице 5.1 обобщены требования к каждому из методов и возможные условия их применения. Таблица 5.1 является скорее рекомендацией, чем предписанием.

Таблица 5.1 - Краткое представление методов сращивания

Метод сращивания данных	Условия применения	Примечания
-------------------------	--------------------	------------

Частичное совмещение	Данные, необходимые для применения ранее использовавшегося и нового метода должны быть доступны минимум за один год, но предпочтительно – за больший период.	• Наибольшая надежность достигается, когда частичное совмещение может быть оценено между двумя или несколькими массивами ежегодных значений выбросов. • Если тенденции выбросов, наблюдавшиеся при использовании ранее применявшихся и новых методов, являются непоследовательными и случайными, этот подход не может быть отнесен к <i>эффективной практике</i>.
Метод замещения	Коэффициенты выбросов или данные о деятельности, используемые в новом методе, имеют высокую корреляцию с другими хорошо известными и более доступными индикаторными данными	• Должен быть выполнен корреляционный анализ множественных массивов индикаторных данных (единичных или в сочетаниях). • Не должен применяться для продолжительных периодов.
Интерполяция	Данные, необходимые для пересчета с использованием нового метода, имеются за перемежающиеся годы во временном ряду.	• Оценки выбросов могут быть линейно интерполированы за периоды, в которые новый метод не может быть применен. • В случае длительных годовых колебаний, метод неприменим.
Экстраполяция тенденции	Данные для нового метода собраны не на ежегодной основе и отсутствуют на начало или на конец временного ряда.	• Наибольшая надежность обеспечивается, если тенденция носит постоянный характер во времени. • Не следует использовать, если тенденция изменяется (в этом случае наиболее подходящим может быть метод замещения). • Не должен применяться для продолжительных периодов.
Другие методы	Стандартные альтернативы не подходят в случае изменения технических условий в рамках временного ряда (например, в результате внедрения технологий сокращения выбросов).	• Тщательно документировать специализированные подходы. • Сравнить результаты со стандартными методами.

5.3 ОТЧЕТНОСТЬ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ТЕНДЕНЦИЯХ

Если один и тот же метод и источники данных используются в рамках временного ряда, и при этом не производились пересчеты, то для обеспечения прозрачности достаточно следовать руководству по отчетности для каждой категории источников. Как правило, необходимо объяснить тенденции выбросов от каждой категории, уделяя особое внимание выделяющимся значениям, изменениям тенденций и экстремальным отклонениям. Дополнительные документальные обоснования представляются в случае пересчета (перерасчета) оценок или использования методов сращивания данных.

Пересчеты важно четко документировать. Документация должна объяснять причину выполнения пересчета и влияние его на временной ряд. В кадастр можно включить график или таблицу, показывающие соотношения между предыдущей и новой тенденциями данных. В таблице 5.2 приводится пример документирования пересчетов в целях отчетности или внутреннего контроля.

Таблица 5.2 - Конкретное для категорий документирование пересчетов

Категория/ Газ	Выбросы (Гг)										
	20...	20...	20...	20...	20...	20...	20...	20...	20...	20...	20...
Предыдущие данные (PD)											
Последние данные (LD)											
Разница в процентах $100 \cdot [(LD-PD)/PD]$											
Объяснение (причины пересчета):											

Методы сращивания должны быть документально обоснованы. В документации должны указываться годы, в которых отсутствовали необходимые данные, методика сращивания, а также используемые замещающие данные или данные частичного совмещения. Объяснение применения методики сращивания может быть выполнено при помощи графических диаграмм.

Уменьшение выбросов должно быть документально подтверждено. Необходимо указать подход, использовавшийся для контроля мероприятий по снижению выбросов, и предоставить подтверждающие их показатели (например, описание технологий, ее эффективность, вмененные коэффициенты выбросов и др.).

5.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СОГЛАСОВАННОСТИ ВРЕМЕННОГО РЯДА

Наиболее эффективным способом обеспечения качества временного ряда является применение как общих, так и конкретных для категорий проверок. Например, проверки резко выделяющихся значений и предполагаемого коэффициента выбросов помогут установить возможные несогласованности во временном ряду. Важны проверки по отдельным категориям, так как они позволяют учитывать их особенности.

Обеспечение и контроль результатов сращивания описаны выше. Если альтернативные методы сращивания дают различные результаты, то необходимо обсудить, какой из них наиболее практичен. В некоторых случаях для проверки «сращенных» временных рядов могут быть использованы дополнительные замещающие данные.

Для проверки качества пересчета целесообразно выполнить параллельное сравнение пересчитанных значений оценок с предыдущими оценками при помощи таблицы (таблица 5.2) или графической диаграммы. Различия в тенденциях не обязательно предполагают проблему с перерасчетной оценкой. Методы более высокого уровня могут дать тенденции отличные от методов низкого уровня, так как они более точно отражают фактические условия.

Когда можно использовать несколько подходов к анализу результатов мероприятий по уменьшению выбросов, целесообразно сравнить результаты. Если результаты отличаются в большей степени, чем ожидалось, *эффективная практика* заключается в объяснении причин различий и оценки того, нужно ли использовать другой подход или нет. Для детализированных оценок более высокого уровня вмененные коэффициенты выбросов могут служить удобным инструментом проверки согласованности тенденции и достоверности оценок уменьшения выбросов.

В некоторых случаях сбор данных о деятельности может быть прерван или радикально изменен. Такая ситуация вызывает серьезные проблемы в согласованности временного ряда. В этом случае *эффективная практика* заключается в тщательном изучении документации предыдущей системы сбора данных для лучшего понимания произошедших изменений, их влияния на данные и последствий несогласованностей временного ряда. Если соответствующей документации не имеется, в качестве альтернативного варианта можно составить показатели (например, количество выбросов на единицу произведенной продукции) и сравнить их между странами с аналогичной экономической структурой, в рамках временного ряда и с частичным совмещением двух методов сбора данных.

В случае выявления несогласованностей *эффективная практика* заключается в их исправлении и, по необходимости, применении соответствующего метода сращивания, как описано в данной главе.

ГЛАВА 6 ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА, ВЕРИФИКАЦИЯ

6.1 ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение качества, контроль качества (ОК/КК) и верификация (проверка достоверности) являются частью процесса подготовки кадастра парниковых газов. Итогами процедур обеспечения и контроля качества и верификации могут быть обновленные и улучшенные оценки выбросов (поглощений) или неопределенности категорий источников. Понятия «контроль качества», «обеспечение качества» и «верификация» часто трактуются по-разному. *Контроль качества* (КК) определяется как система регулярных технических мероприятий по оценке и поддержанию качества регионального кадастра парниковых газов по мере его разработки. Контроль качества выполняется персоналом, задействованным в составлении кадастра, и включает регулярные и последовательные проверки:

- целостности, корректности, полноты и точности использованных данных о деятельности и параметров;
- соответствия использованных методов и подходов методологическим требованиям МГЭИК, РКИК ООН и Киотского протокола к РКИК ООН;
- корректности выполненных расчетов антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, выявления и устранения ошибок и упущений;
- правильности документирования и архивирования материалов кадастра и его проверок.

Процедуры контроля качества включают проверки порядка получения данных и выполнения расчетов, использования стандартизированных процедур для расчетов выбросов и поглощений, проведения измерений, оценки неопределенностей, архивизации информации и представления отчетности. Контроль качества предусматривает технические обзоры категорий, данных о деятельности, коэффициентов выбросов и других параметров, а также применяемых методов.

Обеспечение качества (ОК) определяется как плановая система процедур рассмотрения (или аудита), выполняемая независимыми лицами или учреждениями, не участвующими в непосредственной подготовке кадастра. Процедуры обеспечения качества применяются к законченному национальному кадастру парниковых газов, чтобы обеспечить по возможности самые точные оценки выбросов и поглотителей парниковых газов с учетом существующего уровня научных знаний и имеющихся данных. Обеспечение качества предусматривает рассмотрение и анализ данных о деятельности и других параметров, использованных при выполнении расчетов, а также эффективности ранее предпринятых мероприятий по контролю качества.

Верификация (проверка достоверности) определяется как комплекс мер и процедур, проводимых во время планирования и разработки кадастра, либо после его составления. Верификация призвана доказать надежность кадастра при применении его в соответствии с установленными целями. В контексте регионального кадастра под верификацией подразумеваются.

- выполнение оценок выбросов парниковых газов независимыми исполнителями и с использованием независимых данных;
- сравнение данных кадастра с оценками, выполненными независимыми специалистами или с использованием альтернативных методов.

В зависимости от использованных методик и этапа, на котором она проводится, независимая верификация может быть частью мероприятий по обеспечению и контролю качества кадастра.

Процедуры обеспечения и контроля качества и верификации должны применяться как к отдельным категориям источников, так и к кадастру в целом. Порядок и периодичность их применения регламентируются лицами, ответственными за подготовку кадастра, которые должны координировать мероприятия в процессе работы над кадастром. Кроме того, составители кадастра несут ответственность за разработку и соблюдение требований плана по обеспечению и контролю качества. *Эффективная практика* заключается в определении конкретных обязанностей и мероприятий по планированию, подготовке и управлению процедурами обеспечения и контроля качества и верификации на следующих этапах работы над кадастром:

- Сбор данных о хозяйственно-экономической деятельности для отдельных категорий и секторов;
- Выбор методик расчета выбросов, коэффициентов выбросов и других параметров;
- Расчет величин выбросов или поглощений;
- Оценка неопределенности расчетов;
- Подготовка плана обеспечения и контроля качества;
- Документирование и архивирование;

Ответственность за проведение и документирование процедур обеспечения и контроля качества и верификации может быть передана другим агентствам и (или) организациям, осуществляющим их сбор. Но при этом необходимо удостовериться, что применяемые другими организациями и агентствами процедуры соответствуют общим требованиям обеспечения и контроля качества и верификации, представленным в настоящей главе.

План обеспечения и контроля качества

План обеспечения и контроля качества должен определять организацию, планирование и осуществление конкретных процедур проверки кадастра, а также организационные механизмы и ответственность, связанные с их осуществлением. Он должен включать перечень ежегодно установленных процедур и график их выполнения от начальных этапов подготовки кадастра до его завершения и представления. План является внутренним документом, предназначенным для обеспечения соответствия кадастра поставленным целям и задачам, а также возможности его улучшения. После разработки план может быть использован в качестве справочного источника в последующей работе над кадастром, либо модифицирован в соответствии с результатами рассмотрения либо верификации кадастра.

Международная организация стандартизации (ИСО или ISO) ввела спецификации количественных показателей, мониторинга и отчетности по выбросам и поглощению парниковых газов для организаций (ISO 14064, <http://www.iso.org/>):

ISO 14064-1:2006 Парниковые газы - Часть 1: Описание руководящих принципов на организационном уровне для численной оценки и отчетности о выбросах и поглощениях парниковых газов.

ISO 14064-2:2006 Парниковые газы - Часть 2: Описание руководящих принципов на проектном уровне для мониторинга и отчетности об улучшениях, касающихся выбросов и поглощений парниковых газов.

ISO 14064-3:2006 Парниковые газы - Часть 3: Описание руководящих принципов для проверки правильности и достоверности суждений о парниковых газах.

В сферу охвата стандартов ИСО входят порядок составления кадастров парниковых газов, независимая проверка их корректности и достоверности, документирование данных и аудит, как часть системы управления качеством, и, наконец, порядок аккредитации. Отдельно следует отметить стандарты, посвященные *эффективной практике* управления качеством, которые могут быть полезными в качестве исходного материала при разработке планов обеспечения и контроля качества кадастров парниковых газов:

ISO 9000:2000 Системы управления качеством - Основы и терминология

ISO 9001:2000 Системы управления качеством - Требования

ISO 9004:2000 Системы управления качеством - Руководящие принципы совершенствования производительности

ISO 10005:1995 Системы управления качеством - Руководящие принципы для качества планов

ISO 10012:2003 Системы управления количественными измерениями - Требования к процессам проведения количественных измерений и к измерительному оборудованию

ISO/TR 10013:2001 Руководящие принципы документирования для систем управления качеством

ISO 19011:2002 Руководящие принципы для аудита систем управления качеством и/или борьбой с загрязнением окружающей среды

ISO 17020:1998 Общие критерии оперирования различными типами субъектов при выполнении инспекции

6.2 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Процедуры контроля качества включают проверку расчетов и данных, их полноту и документирование. Они должны регулярно применяться ко всем категориям. Процедуры контроля качества можно назначать ежегодно или раз в несколько лет в зависимости от объема работ и их содержания. Рекомендуется сочетать ручные и автоматизированные проверки. Например, проверку корректности ввода данных по отдельным категориям можно сочетать с автоматизированной проверкой их сумм. Примерный перечень процедур приведен в Таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Процедуры контроля качества кадастра парниковых газов субъекта Российской Федерации

Название процедуры	Содержание
Проверка документации о выборе данных, предположений, коэффициентов выбросов и других параметров	Выполнить перекрестную проверку описаний данных о деятельности, коэффициентов выбросов и других параметров. Контроль корректности регистрации и архивирования информации о категориях
Проверка ошибок при копировании входных данных и ссылок	- Подтвердить корректность ссылок и библиографических данных во внутренней документации; - Провести выборочную перекрестную проверку введенных данных

	(либо измерений или параметров, использованных в расчетах) для каждой категории источников для определения ошибок копирования
Проверка правильности расчета выбросов	• Повторить комплекс расчетов выбросов; • Использовать метод простых приближений, дающий аналогичные результаты для проверки отсутствия ошибок ввода и (или) вычислений
Проверка корректности единиц измерения параметров, выбросов, и переводных коэффициентов	• Проверить правильность единиц измерения в формулах расчетов; • Проверить использование единиц измерений от начала до конца расчетов; • Проверить правильность конверсионных коэффициентов; • Проверить правильность использования временных, пространственных и корректировочных коэффициентов
Проверка целостности базы данных	• Проверить последовательность ввода и управления данными; • Подтвердить правильность иерархической структуры базы данных; • Проверить корректность обозначения полей данных и их описания; • Обеспечить архивирование документации о базе данных и моделях
Проверка согласованности данных между категориями	• Установить общие для нескольких категорий параметры (например, данные о деятельности, постоянные величины) и подтвердить согласованность их величин в расчетах выбросов
Проверка последовательности обработки данных кадастра	• При подготовке резюме проверить корректность агрегирования по уровням отчетности данных о выбросах; • Проверить правильность переноса данных о выбросах и поглощениях между промежуточными расчетами и разделами кадастра
Проверка анализа неопределенности расчетных величин	• Проверить квалификацию лиц, выполняющих оценку неопределенности; • Проверить записи предположений и экспертных заключений; • Проверить полноту и корректность расчета неопределенностей; • При необходимости, выборочно повторить расчеты распределения вероятностей при анализах методом Монте-Карло
Проверка согласованности временного ряда	• Проверить временную согласованность исходных данных каждой категории; • Проверить согласованность метода расчета по всему временному ряду; • Проверить изменения методологии, данных, ведущие к пересчетам; • Убедиться, что результаты мероприятий по снижению выбросов отражены в расчетах временного ряда
Проверка полноты	• Подтвердить, что оценки представлены по всем категориям (подкатегориям) и годам с базового года до года подготовки кадастра; • Определить понятия дополнительных категорий типа «Прочее»; • Проверить документирование пробелов в данных, приводящих к неполноте оценок
Проверка тенденции	• Для каждой категории источников сравнить оценки последнего и предыдущего кадастров. В случае изменений или отклонений от ожидаемых тенденций провести повторную проверку оценок и объяснить различия. Значительные изменения по сравнению с предыдущими годами могут указывать на возможные ошибки в исходных данных или расчетах; • Проверить совокупные выбросы, параметры и данные о деятельности по всему временному ряду; • Установить выделяющиеся или необычные значения или тенденции в данных о деятельности или расчетах во временном ряду и объяснить их
Обзор внутренней документации и архивов	• Проверить наличие подробной внутренней документации оценок выбросов и неопределенностей; • Проверить архивирование данных кадастра, вспомогательных других данных для содействия проведению подробного обзора; • Убедиться в надежности хранения архива после завершения кадастра; • Проверить целостность архивации данных внешними организациями, участвующими в подготовке кадастра

6.3 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ

Контроль качества отдельных категорий дополняет общие процедуры контроля и направлен на данные и методы расчета для отдельных категорий. Как правило, при таком контроле приоритет отдается ключевым категориям.

При этом особое внимание уделяется коэффициентам выбросов, непосредственным измерениям и данным о деятельности.

6.3.1 Контроль качества коэффициентов выбросов

При использовании коэффициентов выбросов, рекомендуемых МГЭИК, *эффективной практикой* является оценка их применимости к условиям региона. Для этого региональные условия сравнивают с условиями, при которых были установлены коэффициенты выбросов. Недостаток информации о рекомендуемых коэффициентах должен быть учтен при оценке неопределенности выбросов, рассчитанных на их основе.

Региональные и национальные коэффициенты выбросов могут быть разработаны на основе применяемой технологии, научных данных, местных характеристик и прочих критериев. Если осуществляемая в регионе хозяйственно-экономическая деятельность является типичной для страны в целом, в региональном кадастре можно использовать национальные коэффициенты выбросов. Если коэффициенты выбросов получены на основе измерений (на уровне источника), следует проверить, были ли включены в программу измерений процедуры контроля качества. Коэффициенты выбросов могут быть основаны на источниках вторичных данных, таких как научные исследования, статьи в научно-технических журналах, справочные издания и прочая литература. В таких случаях следует удостовериться в соответствии процедур контроля качества, предпринятых при подготовке материалов к публикации (либо изданию) изложенным в таблице 6.1, а также наличии ограничений на использование вторичных данных. Целесообразно установить, подвергались ли вторичные данные независимой экспертизе и были ли конфликты интересов при их получении. При использовании математических моделей процедуры обеспечения и контроля качества должны включать:

- (i) Проверку доступности документации модели (описание, допущения, логическое обоснование и научные доказательства, верификация результатов моделирования);
- (ii) Проверку пригодности допущений, экстраполяций, интерполяций, калибровочных модификаций, характеристик данных к методам подготовки кадастров парниковых газов и региональным условиям.
- (iii) Периодическое обновление или замену применяемых допущений благодаря новым измерениям и данным. Применение анализа чувствительности для определения ключевых допущений.

Непосредственные измерения выбросов могут быть использованы для разработки коэффициентов выбросов для отдельного источника или категории в целом. С другой стороны, если на предприятии осуществляется постоянное измерение (мониторинг) выбросов парниковых газов, нет необходимости устанавливать обратную связь с параметрами производственной деятельности, чтобы получить коэффициент выбросов. Использование стандартных методов измерения повышает согласованность данных. При наличии стандартных методов измерений выбросов, составителям кадастра следует их использовать. При этом необходимо подтвердить использование национальных или международных стандартов измерения качества воздуха, калибровки, обслуживания и использования измерительных приборов, обеспечивающие репрезентативные результаты (например, стандарты ISO 10012).

6.3.2 Контроль качества данных о деятельности

В основе методов оценки выбросов парниковых газов для многих категорий лежит использование данных о деятельности и связанных с ними переменных, которые представлены вторичными данными или являются результатами измерений. При использовании данных о деятельности из вторичных источников *эффективная практика* заключается в проверке и документировании связанных с ними процедур обеспечения и контроля качества. Необходимо удостовериться, соответствуют ли процедуры контроля качества вторичных данных мероприятиям, перечисленным в таблице 6.1. В случае их соответствия достаточно указать источник данных и их приемлемость для регионального кадастра.

В случае несоответствия контроля качества вторичных данных процедурам, представленным в настоящем руководстве, составитель кадастра должен самостоятельно выполнить мероприятия по контролю качества данных. Неопределенность оценок должна быть пересмотрена в свете вновь полученных данных. Следует также пересмотреть порядок использования данных и возможности получения более точных оценок выбросов при помощи альтернативных, в том числе международных массивов данных. Одним из способов обеспечения и контроля качества является сравнение региональных (национальных) данных с независимыми источниками. Независимыми источниками являются торгово-промышленные ассоциации, университетские исследования и научная литература.

6.3.3 Контроль качества вычислений

Расчеты выбросов парниковых газов должны быть воспроизводимы, то есть повторяемы. *Эффективная практика* состоит в документировании не только исходных данных, параметров и их источников, но и алгоритма преобразований, порядка выполнения расчетов выбросов и полученных результатов. Последовательная проверка ввода исходных данных и процедур расчетов позволит избежать повторов, ошибок преобразования и прочих ошибок вычислений. Проверки могут быть выполнены как пошаговым повтором выполненных расчетов, так и путем независимых вычислений. Если оригинальные и проверочные вычисления не согласуются, *эффективной практикой* считается их анализ и выяснение причин расхождений. Все мероприятия по контролю качества вычислений должны быть задокументированы. Документация о выполненных процедурах должна храниться в архиве кадастра.

6.4 ПРОЦЕДУРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА

Обеспечение качества – деятельность, выходящая за рамки составления кадастра. *Эффективная практика* в отношении процедур обеспечения качества требует проведения объективной оценки кадастра и выявления областей, в которых могут быть сделаны усовершенствования. Обзор кадастра может проводиться в целом или по частям. Обеспечение качества дополняет контроль качества и подразделяется на процедуры Уровня 1 и Уровня 2. Их цель заключается в привлечении рецензентов, которые могут провести беспристрастный обзор кадастра. *Эффективная практика* заключается в использовании лиц, которые не участвовали в подготовке кадастра. Предпочтительно, чтобы это были независимые эксперты из других учреждений, национальные или международные эксперты, а также группы, которые не имеют прямого отношения к составлению кадастров. Мероприятия по обеспечению качества могут быть выполнены сотрудниками подразделений составляющего кадастр учреждения, которые не имеют отношения к той части кадастра, которая является предметом обзора.

Эффективная практика заключается в проведении независимого экспертного рецензирования (процедура Уровня 1) ко всем категориям источников до представления кадастра, чтобы своевременно выявить потенциальные проблемы и внести правки там, где это возможно. При этом приоритетное внимание следует уделять *ключевым категориям источников* и тем категориям параметров, данные и методы расчета которых были существенно изменены. Процедуры обеспечения качества Уровня 2 включают дополнительное проведение более обширных независимых экспертных рецензирования или аудитов кадастра, или его частей.

НЕЗАВИСИМОЕ ЭКСПЕРТНОЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

Независимое экспертное рецензирование включает обзор расчетов или предположений экспертами в отдельных областях. Экспертные обзоры целесообразно проводить по всем категориям источников. Как правило, они осуществляются посредством обзора документации, связанной с методами расчета и результатами, но исключает сертификацию данных или справочной информации, которая проводится в рамках аудита. *Эффективная практика* заключается в привлечении квалифицированных экспертов к обзору системы сбора данных о деятельности, параметров и методов выполнения расчетов. Цель независимого экспертного рецензирования – удостовериться, что результаты, предположения и методы расчета правдоподобны, о чем выносятся суждения лицами, имеющими соответствующую компетенцию. Если уровень неопределенности какой-либо категории источников высокий, результаты независимого экспертного рецензирования могут быть основанием повышения точности расчета или улучшения количественной оценки неопределенности. Все независимые экспертные рецензии должны собираться и храниться в архиве кадастра. Для документации выполненных процедур целесообразно использовать формализованные листы проверок, образцы которых представлены в Руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006).

АУДИТ

Эффективной практикой является проведение аудитов для оценки эффективности соблюдения процедур, предусмотренных планом контроля качества. Аудиты могут проводиться по предыдущему кадастру, в ходе подготовки текущего кадастра или после его завершения. Аудитор должен быть независимым от составителя кадастра. Составителю кадастра целесообразно разработать график аудитов на важных этапах подготовки кадастра. Например, могут проводиться аудиты, связанные со сбором первоначальных данных, проведением измерений, копированием данных, расчетами и документацией.

6.5 ВЕРИФИКАЦИЯ

Верификация (проверка достоверности) расчетов выбросов парниковых газов основывается сравнении массивов данных, полученных разными способами. Эти сравнения позволяют выявить ошибки в расчетах и игнорирование важных категорий источников. Сравнения могут быть с оценками других организаций или в других странах. Расхождения между данными кадастра и другими данными не обязательно рассматривать как ошибку. При анализе расхождений, важно учитывать, что значительные неопределенности могут быть связаны с самими альтернативными

расчетами. Объектами для сравнения могут быть результаты расчета, полученные при помощи более простых и более сложных методологических подходов МГЭИК (применение методов более низких или более высоких уровней), альтернативных методологий оценки одной и той же категории, а также результатов независимых оценок.

Данные измерений концентраций парниковых газов в атмосфере могут быть использованы для моделирования выбросов, включая обратное моделирование. Модельные расчеты можно выполнить для локальных, региональных, национальных или глобальных условий, и они могут дать информацию как по уровню, так и по тенденции выбросов. В свою очередь, обратные модели рассчитывают потоки выбросов на основе измерений концентрации и моделей атмосферного переноса. Надо признать, что модели атмосферных концентраций сложны и могут иметь ограниченный характер применения. Обратные модели – сложные математические и статистические системы, для которых требуются непрерывные или почти непрерывные измерения. Кроме того, они требуют ресурсов и специальных знаний в области моделирования, чтобы корректно соотнести атмосферные данные с кадастром для сравнения. Оценки потоков при помощи обратного моделирования включают эффект природных источников и поглотителей, а также междугосударственный перенос. Неопределенности атмосферных моделей также слишком велики, чтобы они могли служить эффективным инструментом проверки достоверности расчетов. В случаях, когда неопределенность результатов моделирования меньше рассчитанной неопределенности кадастра, модель может быть использована для улучшения кадастра. Сильное расхождение результатов моделирования с кадастром может указывать на отсутствующие источники и, возможно, серьезные ошибки в расчетах.

6.6 ДОКУМЕНТАЦИЯ, АРХИВАЦИЯ И ОТЧЕТНОСТЬ

Эффективная практика заключается в ежегодном документировании и архивировании всей информации, необходимой для подготовки региональных кадастров выбросов парниковых газов и их обзора. Ведение и архивирование документации надо организовать так, чтобы любую оценку можно было полностью документировать и воспроизводить в случае необходимости. Документируемые данные должны включать:

- предположения и критерии отбора данных о деятельности и коэффициентов выбросов;
- используемые коэффициенты выбросов, включая ссылки на руководства МГЭИК, опубликованные материалы или другую документацию по коэффициентам выбросов, используемых в методах более высокого уровня;
- данные о деятельности или ссылки на их источники;
- информацию о неопределенности, связанную с данными о деятельности и коэффициентами выбросов;
- использованные методы расчета и оценки неопределенности, а также обоснование их выбора;
- изменения в использованных данных о деятельности или методах расчета по сравнению с предыдущими годами;
- информация о лицах, обеспечивающих экспертное заключение о неопределенностях;
- подробные сведения из электронных баз данных или программного обеспечения, используемых для подготовки кадастра, включая издания, наставления по эксплуатации, требования к аппаратным средствам и любая другая информация, необходимая для обеспечения их последующего использования;
- рабочие тетради и промежуточные расчеты оценок категорий источников и укрупненных оценок, а также любые другие пересчеты предыдущих оценок;
- доклад о кадастре и любой анализ тенденций предшествующих лет;
- планы процедур обеспечения и контроля качества и результаты их осуществления.

Эффективная практика для документов о деятельности по обеспечению и контролю качества заключается в занесении информации о проверках, аудитах и обзорах, которые были проведены, их датах и исполнителях, а также поправках и изменениях в кадастре в результате деятельности по обеспечению и контролю качества. *Эффективная практика* заключается в составлении краткого отчета об обеспечении и контроле качества и основных выводах в качестве дополнения к региональному кадастру. В отчет должны быть включены ссылки на план обеспечения и контроля качества, график его выполнения и ответственность за его осуществление, а также описание выполненных мероприятий, проанализированных категорий и полученных рецензий. Также в отчете должно быть представлено описание основных выводов и проблем в отношении качества исходных данных, методов, оценок выбросов парниковых газов и перерасчетов по каждой категории и пути их решения.

ГЛАВА 7 ПРЕКУРСОРЫ И КОСВЕННЫЕ ВЫБРОСЫ

Монооксид углерода (CO), оксиды азота (NO_x), летучие неметановые органические соединения и диоксид серы (SO₂) вносят определенный вклад в парниковый эффект, несмотря на то, что эти вещества не являются парниковыми газами прямого действия. В присутствии солнечного света монооксид углерода (CO), оксиды азота (NO_x) и летучие неметановые органические соединения (ЛНOC) вносят вклад в образование парникового газа озона (O₃) в тропосфере, и в связи с этим их часто называют «прекурсорами озона». Кроме того, выбросы NO_x играют важную роль в круговороте азота в природе. Выбросы диоксида серы приводят к образованию частиц сульфатов, которые также играют свою роль в изменении климата. Аммиак (NH₃) является прекурсором аэрозолей, но он имеет меньшее значение для образования аэрозолей, чем SO₂. В силу того, что парниковое воздействие, вызываемое указанными газами, является косвенным, потенциалы глобального потепления для них не определены. В рамках региональной инвентаризации выбросы CO, NO_x, летучих неметановых органических соединений и SO₂ не рассматриваются и не учитываются.

Большая часть углерода, содержащегося в выбросах иных, чем CO₂ газов, в том числе в выбросах CO, CH₄, летучих неметановых органических соединений, в конечном итоге окисляется в атмосфере до CO₂. Количественный подход к оценке массы образующегося таким путем CO₂ описан в (Российская, 2006). Однако в рамках региональной методики инвентаризации образование CO₂ в атмосфере в результате окисления других газов не рассматривается и не учитывается.

Не подлежат учету также косвенные выбросы N₂O, образование которых связано с химической и микробиологической трансформацией азота, поступающего в почву в результате выпадения из атмосферы антропогенных NO_x и NH₃. Однако выбросы N₂O в результате сельскохозяйственной обработки почв и внесения органических удобрений должны оцениваться и учитываться. Эти выбросы рассмотрены в томе 4 настоящих Методических рекомендаций. Косвенные выбросы N₂O, связанные с жидкими отходами, должны оцениваться и учитываться при проведении региональных инвентаризаций. Данные выбросы рассмотрены в разделе «Отходы» настоящих Методических рекомендаций.

ГЛАВА 8 ОТЧЕТНОСТЬ

8.1 ВВЕДЕНИЕ

В главе изложены основные рекомендации по обеспечению полной, согласованной и прозрачной отчетности по региональным инвентаризациям парниковых газов, безотносительно к методам, используемым для оценки выбросов. Рекомендации согласованы с основными подходами Руководящих принципов МГЭИК (Межправительственная, 2006) и российского национального кадастра (Российская, 2006). Отчетным документом региональной инвентаризации является доклад о кадастре антропогенных выбросов парниковых газов субъекта Российской Федерации. Примерная структура доклада приведена в Приложении 1.

8.2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТЧЕТНОСТИ

8.2.1 Охват

Антропогенные выбросы и поглощения

Инвентаризации подлежат только антропогенные выбросы парниковых газов. Понятие «антропогенные выбросы» означает, что выбросы парниковых газов, включаемые в региональную инвентаризацию, являются результатом деятельности человека. Выбросы, являющиеся результатами ненарушенных человеком природных процессов, учету не подлежат.

Региональный кадастр выбросов парниковых газов

Региональный кадастр (кадастр парниковых газов субъекта Российской Федерации) должен включать выбросы парниковых газов, происходящие в пределах территории соответствующего региона. В то же время, необходимо учитывать следующее:

- Выбросы, связанные с использованием топлива на морских и воздушных судах, осуществляющих международные грузовые и пассажирские перевозки, не должны включаться в общий (совокупный) региональный выброс. Для обеспечения полноты отчетности данные об этих выбросах должны быть приведены отдельно в информационно-справочных целях.
- Выбросы CO₂ от автомобильного транспорта подлежат учету в регионе, в котором топливо было продано конечному потребителю. Такой же территориальный подход может использоваться в отношении других газов, в зависимости от методологического уровня, используемого для оценки выбросов.
- Категория рыболовства включает выбросы, связанные с использованием топлива при ведении рыболовного промысла во внутренних водоемах, в прибрежных районах и в открытом море. Все выбросы, связанные с рыболовством, учитываются в регионе, в котором топливо было продано конечным потребителям (физическим или юридическим лицам, осуществляющим рыбный промысел).
- Выбросы от потребления топлива в военных целях и при осуществлении деятельности силовых ведомств учитываются только, если заправка автомобильной или другой техники непосредственно осуществляется коммерческими организациями (на бензоколонках и т.д.). Отдельная оценка таких выбросов не производится, они оцениваются вместе с другими выбросами в соответствующих категориях источников. Выбросы от использования топлива, поставляемого для осуществления деятельности силовых ведомств централизованно, не учитываются.
- Фугитивные (летучие) выбросы, связанные с трубопроводным транспортом, например, при транспортировке нефти, или газа должны быть отнесены к региону, по территории которого проходит трубопровод или его участок. Таким образом, выбросы из одного трубопровода могут распределяться между различными регионами, в соответствии с прохождением его трассы.
- Методология для учета выбросов углерода³, входящего в состав не относящейся к топливу продукции, производимой из горючих полезных ископаемых или других не биогенных источников углерода, учитывает выбросы, образующиеся при производстве, использовании и разрушении такой продукции. Оценка выбросов производится в той категории, в которой такие выбросы фактически происходят (например, при сжигании отходов).

³ В форме выбросов CO₂

- В тех случаях, когда происходит улавливание выбросов CO₂ от промышленных процессов или крупных источников сжигания топлива, выбросы от его последующего использования должны быть отнесены к тому сектору, в котором CO₂ образуется. Например, выбросы CO₂, собранного для использования в теплицах (фумигация) или для производства газированных напитков должны быть отнесены к категории источников, где производился сбор CO₂, несмотря на то, что их использование происходит на других производствах (в том числе и находящихся вне территории региона). Исключением из этого правила является захоронение CO₂ в специальных геологических хранилищах⁴.
- Выбросы CO₂ от сжигания биомассы для получения энергии в рамках региональной инвентаризации не оцениваются.
- N₂O, образующийся в результате химической трансформации атмосферных выпадений азота, относят к региону, являющемуся источником выбросов оксидов азота и аммиака. Принимается, что выброс N₂O происходит в тот же год, что и выбросы газов, подвергшихся атмосферной трансформации (подробнее см. том 4).

8.2.2 Учитываемые газы

Настоящие Методические рекомендации охватывают основные парниковые газы, оказывающие наибольшее воздействие на климат. Парниковые газы, подпадающие под действие Монреальского протокола к Венской конвенции об охране озонового слоя, в региональных кадастрах учитывать не предлагается. Такой же подход используется в руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006) и российском кадастре (Российская, 2006). Для расчета суммарных выбросов по категориям и общего (совокупного) регионального выброса, все выбросы индивидуальных газов пересчитываются в эквивалент CO₂; для пересчета используются потенциалы глобального потепления, определенные МГЭИК. Их значения приведены в Приложении 2.

Газы, обладающие косвенным парниковым эффектом, перечисленные в главе 7, а также ряд газов, учет которых не является строго обязательным согласно правилам РКИК ООН⁵, согласно настоящим Методическим рекомендациям инвентаризации не подлежат и в доклад о кадастре не включаются. Дополнительную информацию по этому вопросу можно найти в Руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006).

К парниковым газам, подлежащим учету в рамках региональных инвентаризаций относятся:

- диоксид углерода (CO₂)
- метан (CH₄)
- оксид диазота (N₂O)
- гидрофторуглероды (ГФУ): например, ГФУ-23 (CHF₃), ГФУ-134a (CH₂FCF₃), ГФУ-152a (CH₃CHF₂)
- перфторуглероды (ПФУ): (CF₄, C₂F₆, C₃F₈, C₄F₁₀, c-C₄F₈, C₅F₁₂, C₆F₁₄)
- гексафторид серы (SF₆)
- трифторид азота (NF₃)⁶

8.2.3 Временные рамки отчетности

Эффективной практикой считается проведение инвентаризации, полностью охватывающей календарный год. Если инвентаризации выполняются реже чем раз в год, то рекомендуется включать в инвентаризацию все пропущенные с момента предыдущей инвентаризации годы и представлять данные в годовом разрезе (для каждого года по отдельности). В главе 2 представлены рекомендации по действиям при отсутствии данных за календарный год или при их непригодности к использованию.

8.2.4 Секторы и категории выбросов

Категории выбросов разделены на четыре основных сектора:

- Энергетика
- Промышленные процессы и использование продукции (ППИП)
- Сельское хозяйство

⁴ См. раздел 1.3 и (Межправительственная, 2006).

⁵ Решение КС РКИК ООН 24/CP.19 (<http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/rus/10a03r.pdf>)

⁶ Выбросы трифторида азота в Российской Федерации в настоящее время, по-видимому, незначительны. Однако для обеспечения методического единообразия с национальным кадастром и с требованиями РКИК ООН он включен в настоящие методические рекомендации.

- Отходы

Присутствовавший в предыдущих методических документах МГЭИК и в российском национальном кадастре сектор «Использование растворителей и другой продукции» объединен с сектором «Промышленные процессы».

Данная классификация несколько отличается от классификации, используемой в Руководящих принципах МГЭИК (Межправительственная, 2006, т.1). Однако она соответствует классификации РККИК ООН и будет применяться в российском национальном кадастре начиная с 2015 г. Оценке выбросов в каждом из секторов посвящен отдельный том настоящих Методических рекомендаций.

8.2.5 Условные обозначения и полнота информации

Внесение информации во все пункты отчетных таблиц инвентаризации соответствует принципам *эффективной практики*. Если оценка фактического количества выбросов и поглощений не проводилась, или эти данные не могут быть представлены в таблицах, разработчики кадастра должны использовать условные обозначения из таблицы 8.1. Условные обозначения могут использоваться, когда оценка выбросов или поглощения является неполной, или требует пояснения, а также когда сведения о выбросах определенных парниковых газов не предоставлены по какой-либо определенной категории источников или стоков. В связи с этим *эффективной практикой* считается предоставление в докладе о кадастре отчета о полноте каждой выполненной оценки выбросов.

Полнота означает, что при составлении кадастра были учтены все категории и все газы. Регион может посчитать, что для сбора данных по определенной категории или по газу, относящемуся к определенной категории, требуются непропорционально большие усилия, а эта категория или газ являются малосущественными для общего уровня и тенденций изменения региональных выбросов. В этом случае в докладе о кадастре необходимо перечислить все категории и газы из категорий, исключенные на этом основании, а также привести обоснование их исключения. При этом рекомендуется привести оценку вероятного уровня выбросов и определить категорию, как «не оценивалось» с условным обозначением NE в отчетных таблицах.

Таблица 8.1 Условные обозначения

Условное обозначение	Определение	Объяснение
NE	Не оценивалось	Выбросы имеют место, но их оценка не проводилась или отчет по ней не был предоставлен.
IE	Включено в другом месте	Выбросы для данной деятельности или категории были оценены и включены в кадастр, но не представлены отдельно для данной категории. Категория, в которую включены эти выбросы и поглощения, должна быть обозначена (например, в виде примечания к соответствующей таблице).
C	Конфиденциальная информация	Данные о выбросах агрегированы и включены в другую часть кадастра, так как предоставление отчета о них на детализированном уровне может привести к разглашению конфиденциальной информации.
NA	Неприменимо	Деятельность или категория существует, но считается, что соответствующие выбросы никогда не имеют места. Такие ячейки в таблицах отчетности обычно скрыты.
NO	Не происходит	Деятельность или процесс не существует в регионе.

8.2.6 Единицы и число значащих цифр

Во всей документации должны использоваться единицы СИ (Международная система единиц). Выбросы следует выражать в единицах массы, и единицы должны использоваться последовательно в пределах сектора. В общих таблицах и таблицах по секторам выбросы, как правило, выражаются в гигаграммах (Гг). Для повышения прозрачности также могут использоваться другие массовые единицы СИ. Число значащих цифр в приводимых цифровых данных должно соответствовать их величине (для каждого газа рекомендуется указывать величину выброса с точностью до 0,1% от общего выброса этого газа в регионе).

Все использованные коэффициенты преобразования для перевода исходных единиц в другие (например, коэффициенты для перехода от объемных к массовым единицам, или коэффициенты для преобразования теплотворных способностей топлив) должны быть включены в доклад о кадастре для обеспечения прозрачности. Коэффициенты преобразования энергетических величин приведены в Приложении 2.

8.2.7 Прочая информация

Эффективной практикой считается предоставление в докладе о кадастре информации о пересчетах (перерасчетах), например, в табличной форме. Дополнительная информация, включаемая в доклад о кадастре, требуется

для обеспечения его прозрачности. Доклад должен содержать понятные объяснения допущений и методологии, использованной в региональной инвентаризации. Прозрачность может быть обеспечена за счет выполнения рекомендаций по документированию и заполнения рабочих формуляров инвентаризации выбросов применительно к методам первого уровня. Регионы, использующие методы более высокого уровня, должны предоставить дополнительную документацию в дополнение к рабочим формулярам (или вместо них) в текстовой части кадастра.

Документация должна включать обоснование методологического выбора (выбора уровня), коэффициентов выбросов, данных о деятельности и других параметров, включая соответствующие ссылки и, при необходимости, документированное суждение экспертов. Отчет о кадастре также должен включать информацию о реализации плана обеспечения и контроля качества, о верификации, согласовании методологий, перерасчетах и оценках неопределенности, а также другую неколичественную информацию, имеющую отношение к сбору данных, неопределенностям, определению *ключевых категорий* и перерасчетам, в том числе, информацию, упоминаемую в томах 2-5.

8.2.8 Таблицы отчетности

Стандартизованные таблицы отчетности обеспечивают прозрачное, согласованное и поддающееся сравнению (сопоставимое) изложение данных кадастров парниковых газов соответственно единому перечню категорий источников. В Методических рекомендациях приведены два вида таблиц отчетности о выбросах парниковых газов:

- Таблицы совокупных выбросов парниковых газов субъекта Российской Федерации;
- Рабочие формуляры инвентаризации выбросов

Таблицы совокупных выбросов парниковых газов субъекта Российской Федерации состоят из 4 стандартизированных рабочих таблиц. Таблицы представлены в приложении к Методическим рекомендациям. Тексты таблиц содержат информацию о суммарных региональных выбросах парниковых газов с детализацией по секторам экономической деятельности и основным категориям источников (рабочие таблицы 1 – 3). Таблицы реализованы в электронном виде в формате MS Excel. Структурная организация рабочих таблиц 1 – 3 предусматривает ввод информации о выбросах парниковых газов (фактических данных или условных обозначений из таблицы 8.1.) по отдельным секторам и категориям источников. Вводить цифровые величины и условные обозначения нужно в не затонированные (не закрашенные) ячейки. Затонированные (закрашенные) ячейки содержат автоматические ссылки и формулы и не заполняются. Введенные в таблицы 1 – 3 данные автоматически суммируются по категориям, секторам и региону в целом в фактических величинах выбросов парниковых газов. Выбросы от использования топлива при осуществлении международных морских и воздушных грузопассажирских перевозках, которые не включаются в совокупные выбросы, а представляются отдельно в виде информационно-справочной информации. В таблице 4 выполняется автоматический пересчет введенных величин в эквивалент диоксида углерода. Таблицы совокупных выбросов подготавливаются и представляются субъектами Российской Федерации совместно с кадастром парниковых газов.

Рабочие формуляры инвентаризации выбросов представлены в приложениях к томам 2 – 5 Методических рекомендаций. Они представляют собой пошаговые таблицы расчета выбросов парниковых газов от всех категорий источников, установленных в соответствующем секторе. Алгоритмы расчета приведены в заголовках таблиц. Рабочие формуляры обеспечивают унифицированный и удобный расчет выбросов парниковых газов по методологиям Уровня 1 и, в ряде случаев, Уровня 2. Подробные рекомендации по заполнению рабочих формуляров приведены в томах 2 – 5.

Список литературы

1. Межправительственная группа экспертов по изменению климата, 2006.
Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК 2006г. Подготовлены Программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов. Под ред. С. Игглестона, Л.Буэндиа, К.Мива, Т.Нгара и К.Танабе. Т.1-5. ИГЕС, Япония.
(<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/index.html>)
2. Российская Федерация, 2006-... Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом. М., 2006 - 2014.
(http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/8108.php)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ СТРУКТУРА ДОКЛАДА О КАДАСТРЕ

Резюме

- Обзор информации об изменении климата и инвентаризации парниковых газов в контексте субъекта РФ
- Резюме тенденций выбросов парниковых газов
- Обзор тенденций оценок парниковых газов в разрезе категорий источников выбросов
- Другая информация

1. Введение

- 1.1 Условия, имеющие отношение к разработке кадастра парниковых газов субъекта Российской Федерации
- 1.2 Описание предпринятых организационных мероприятий и порядка подготовки кадастра.
 - 1.2.1. Организационные, нормативные и технические мероприятия
 - 1.2.2. Обзор планирования, подготовки и управления кадастром
 - 1.2.3. Обеспечение и контроль качества и верификация (план обеспечения и контроля качества, запланированные и выполненные процедуры, мероприятия по верификации оценок выбросов)
 - 1.2.4. Организационные изменения, имевшие место со времени подготовки предыдущего кадастра (если применимо).
- 1.3 Процесс подготовки кадастра: сбор, обработка и хранение данных о деятельности
- 1.4 Краткое описание методологий, уровней оценки и источников данных
- 1.5 Краткое описание ключевых категорий
- 1.6 Обобщенная оценка неопределенности
- 1.7. Обобщенная оценка полноты кадастра
- 2. Тенденции выбросов парниковых газов
 - 2.1 Тенденции совокупных выбросов парниковых газов и их обсуждение
 - 2.2 Тенденции выбросов по секторам и их обсуждение
- 3. Энергетика
 - 3.1 Обзор сектора в целом
 - 3.2 Сжигание топлива
 - 3.2.1 Сравнение секторного и базового подходов
 - 3.2.2 Запасы и неэнергетическое использование топлива
 - 3.2.4. Отдельные категории источников выбросов
 - 3.2.4.1 Описание категории (характеристика источников)
 - 3.2.4.2 Методологические вопросы (выбор метода, данных о деятельности, коэффициентов выбросов, параметров, допущения и их обоснование, другие методологические вопросы)
 - 3.2.4.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов
 - 3.2.4.4 Обеспечение и контроль качества и верификация оценок по категории в целом
 - 3.2.4.5 Перерасчеты и изменения, сделанные в ответ на проверки результатов инвентаризации выбросов (если применимо)
 - 3.2.4.6 Планируемые усовершенствования (если применимо)
 - 3.3 Выбросы от утечек и испарения топлив
 - 3.3.1. Отдельные категории источников выбросов
 - 3.3.1.1 Описание категории (характеристика источников)
 - 3.3.1.2 Методологические вопросы (выбор метода, данных о деятельности, коэффициентов выбросов, параметров, допущения и их обоснование, другие методологические вопросы)
 - 3.3.1.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов
 - 3.3.1.4 Обеспечение и контроль качества и верификация оценок по категории в целом
 - 3.3.1.5 Перерасчеты и изменения, сделанные в ответ на проверки результатов инвентаризации выбросов (если применимо)
 - 3.3.1.6 Планируемые усовершенствования
- 4. Промышленные процессы и использование иной продукции
 - 4.1 Обзор по сектору
 - 4.2 Отдельные категории источников выбросов
 - 4.2.1 Описание категории (характеристика источников)

4.2.2 Методологические вопросы (выбор метода, данных о деятельности, коэффициентов выбросов, параметров, допущения и их обоснование, другие методологические вопросы)

4.2.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов

4.2.4 Обеспечение и контроль качества и верификация оценок по категории в целом

4.2.5 Перерасчеты и изменения, сделанные в ответ на проверки результатов инвентаризации выбросов (если применимо)

4.2.6 Планируемые усовершенствования

5. Сельское хозяйство

5.1 Обзор по сектору

5.2. Отдельные категории источников выбросов

5.2.1 Описание категории (характеристика источников)

5.2.2 Методологические вопросы (выбор метода, данных о деятельности, коэффициентов выбросов, параметров, допущения и их обоснование, другие методологические вопросы)

5.2.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов

5.2.4 Обеспечение и контроль качества и верификация оценок по категории в целом

5.2.5 Перерасчеты и изменения, сделанные в ответ на проверки результатов инвентаризации выбросов (если применимо)

5.2.6 Планируемые усовершенствования

6. Отходы

6.1 Обзор по сектору

6.2. Отдельные категории источников выбросов

6.2.1 Описание категории (характеристика источников)

6.2.2 Методологические вопросы (выбор метода, данных о деятельности, коэффициентов выбросов, параметров, допущения и их обоснование, другие методологические вопросы)

6.2.3 Оценка неопределенности и согласованность временных рядов

6.2.4 Обеспечение и контроль качества и верификация оценок по категории в целом

6.2.5 Перерасчеты и изменения, сделанные в ответ на проверки результатов инвентаризации выбросов (если применимо)

6.2.6 Планируемые усовершенствования

7. Другие категории (если применимо)

Приложения к кадастру

Приложение 1. Ключевые категории

- Описание методологии определения ключевых категорий
- Информация о степени детализации оценок
- Приложение 2. Оценка неопределенности кадастра
- Описание методологии определения ключевых категорий
- Таблица оценок неопределенности

Приложение 3. Подробные описания методологических вопросов, имеющих отношение к инвентаризации отдельных категорий (если применимо)

Литература и источники данных

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ДОЛЬНЫЕ И КРАТНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ, КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЕРЕСЧЕТА, ФОРМУЛЫ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И ДРУГАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Таблица 1 - Дольные и кратные единицы измерения

Множитель	Сокращение	Префикс	Символ
1 000 000 000 000 000	10 ¹⁵	пета	П
1 000 000 000 000	10 ¹²	тера	Т
1 000 000 000	10 ⁹	гига	Г
1 000 000	10 ⁶	мега	М
1 000	10 ³	кило	к
100	10 ²	гекто	г
10	10 ¹	дека	дк
0.1	10 ⁻¹	деци	дц
0.01	10 ⁻²	санти	с
0.001	10 ⁻³	милли	м
0.000 001	10 ⁻⁶	микро	мк

Таблица 2 - Единицы величин и их сокращения

Атмосфера	атм
Ватт	Вт
Гектар	га
Год	г
градус Цельсия	°С
Грамм	г
Джоуль	Дж
Калория	кал
киловатт-час	кВт-ч
Килограмм	кг
Километр	км
кубический метр	м ³
Миллион	млн.
Миллиард	млрд.
на душу населения	на д. н.
Паскаль	Па
сухое вещество	св
Тонна	т
Тонна условного топлива	т.у.т.
Час	ч
Эквивалент	экв.

Таблица 3 - Единицы измерения, сокращения и стандартные эквиваленты

1 тонна нефтяного эквивалента (тнэ)	1 тнэ	1 x 10 ¹⁰ калорий	1 x 10 ¹⁰ кал
1 ктнэ		41,868 тераджоулей	41,868 ТДж
1 тонна условного топлива	1 т.у.т.	7 x 10 ⁶ калорий	7 x 10 ⁶ кал
1 т.у.т.		29,3 мегаджоулей	29,3 МДж
1 тонна	1 т	1 мегаграмм	1 Мг
1 килотонна	1 кт	1 гигаграмм	1 Гг
1 мегатонна	1 Мт	1 тераграмм	1 Тг
1 гигатонна	1 Гт	1 петаграмм	1 Пг
1 килограмм	1 кг	2,2046 фунта	2,2046 ф
1 гектар	1 га	10 ⁴ квадратных метров	10 ⁴ м ²
1 калория	1 кал	4,1868 джоулей	4,1868 Дж
1 атмосфера	1 атм	101,325 килоПаскаль	101,325 кПа
1 грамм	1 г	0,002205 фунта	0,00205 ф
1 тераджоуль	1 ТДж	2,78 x 10 ⁵ килоВатт час	2,78 x 10 ⁵ кВтч

1 киловатт час	1 кВтч $3,6 \times 10^6$ джоулей	$3,6 \times 10^6$ Дж
----------------	----------------------------------	----------------------

Таблица 4 - Формулы химических соединений

Химическая формула	Название газа
CO ₂	диоксид углерода
CH ₄	метан
N ₂ O	оксид диазота
SF ₆	гексафторид серы
NF ₃	трифторид азота
ГФУ	Гидрофторуглероды (Фторуглеводороды)
CHF ₃	ГФУ-23
CH ₂ F ₂	ГФУ-32
CH ₃ F	ГФУ-41
CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	ГФУ-43-10mee
C ₂ HF ₅	ГФУ-125
C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂)	ГФУ-134
C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	ГФУ-134a
C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F)	ГФЭ-143
C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃)	ГФЭ-143a
CH ₂ FCH ₂ F	ГФУ-152
C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)	ГФУ-152a
CH ₃ CH ₂ F	ГФУ-161
C ₃ HF ₇	ГФУ-227ea
CH ₂ FCF ₂ CF ₃	ГФУ-236cb
CHF ₂ CHFCF ₃	ГФУ-236ea
C ₃ H ₂ F ₂	ГФУ-236fa
C ₃ H ₃ F ₅	ГФУ-245ca
CHF ₂ CH ₂ CF ₃	ГФУ-245fa
CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃	ГФУ-365mfc
ПФУ	перфторуглероды
CF ₄	перфторметан
C ₂ F ₆	перфторэтан
C ₃ F ₈	перфторпропан
C ₄ F ₁₀	перфторбутан
c-C ₄ F ₈	перфторциклобутан
C ₅ F ₁₂	перфторпентан
C ₆ F ₁₄	перфторгексан
C ₁₀ F ₁₈	перфтордекан
c-C ₃ F ₆	перфторциклопропан
CO	окись углерода
NO _x	окислы азота
NMVOС	летучие неметановые органические соединения
SO ₂	диоксид серы
NH ₃	аммиак

Таблица 5 - Потенциалы глобального потепления парниковых газов^{1 2}

Химическая формула газа	Название газа	Потенциал глобального потепления ²
CO ₂	диоксид углерода	1
CH ₄	метан	25
N ₂ O	оксид азота	298
SF ₆	гексафторид серы	22 800
NF ₃	трифторид азота	17 200
ГФУ		
CHF ₃	ГФУ-23	14 800
CH ₂ F ₂	ГФУ-32	675
CH ₃ F	ГФУ-41	92
CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	ГФУ-43-10mee	1 640
C ₂ HF ₅	ГФУ-125	3 500
C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂)	ГФУ-134	1 100
C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	ГФУ-134a	1 430
C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F)	ГФЭ-143	353
C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃)	ГФЭ-143a	4 470
CH ₂ FCH ₂ F	ГФУ-152	53
C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)	ГФУ-152a	124
CH ₃ CH ₂ F	ГФУ-161	12
C ₃ HF ₇	ГФУ-227ea	3 220
CH ₂ FCF ₂ CF ₃	ГФУ-236cb	1 340
CHF ₂ CHFCF ₃	ГФУ-236ea	1 370
C ₃ H ₂ F ₂	ГФУ-236fa	9 810
C ₃ H ₃ F ₅	ГФУ-245ca	693
CHF ₂ CH ₂ CF ₃	ГФУ-245fa	1 030
CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃	ГФУ-365mfc	794
ПФУ		
CF ₄	перфторметан	7 390
C ₂ F ₆	перфторэтан	12 200
C ₃ F ₈	перфторпропан	8 830
C ₄ F ₁₀	перфторбутан	8 860
c-C ₄ F ₈	перфторциклобутан	10 300
C ₅ F ₁₂	перфторпентан	9 160
C ₆ F ₁₄	перфторгексан	9 300
C ₁₀ F ₁₈	перфтордекалин	7 500
c-C ₃ F ₆	перфторциклопропан	17 340

¹ Согласно исправленной таблице 2.14 вклада Рабочей группы I в Четвертый доклад об оценке МГЭИК (Источник: решение КС РКИК ООН 24/CP.19(<http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/rus/10a03r.pdf>))

² Величина потенциала глобального потепления основана на воздействии за 100-летний период

Таблица 6 - Часто употребляемые сокращения

АТС	Автотранспортные средства
ВВП	Валовый внутренний продукт
КРС	Крупный рогатый скот
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
Минприроды России	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Минпромторг России	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации
Минтранс России	Министерство транспорта Российской Федерации
Минэнерго России	Министерство энергетики Российской Федерации
МЭА	Международное энергетическое агентство
НД	Нет данных
НМЛОС	Неметановые летучие органические соединения
ОАО	Открытое акционерное общество
ОКВЭД	Общероссийский классификатор видов экономической деятельности
ОКПД	Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности
ООН	Организация Объединенных Наций
ООО	Общество с ограниченной ответственностью
ПГ	Парниковый газ
ПГП	Потенциал глобального потепления
РКИК ООН	Рамочная Конвенция ООН об изменении климата
Росавиация	Федеральное агентство воздушного транспорта
Росгидромет	Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
Росприроднадзор	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования
Росстат	Федеральная служба государственной статистики
СНГ	Союз независимых государств
СНиП	Строительные нормы и правила
ТБО	Твердые бытовые отходы
ТПО	Твердые промышленные отходы
ТЭС	Тепловая электрическая станция
ФЗ	Федеральный закон
ФТС России	Федеральная таможенная служба Российской Федерации
ХПК	Химическое потребление кислорода

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ТАБЛИЧНЫЙ ФОРМАТ ОТЧЕТНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ

		Регион:							
Общие региональные выбросы ПГ⁽¹⁾		Отчетный год :							
(лист 1 из 3)		Год разработки инвентаризации:							
Категории источников выбросов ПГ⁽²⁾		CO₂	CH₄	N₂O	ГФУ	ПФУ	Смесь ГФУ и ПФУ	SF₆	NF₃
		(тыс.т)			(тыс. т CO ₂ экв.)		(тыс. т)		
Общий объем региональных выбросов и абсорбция⁽³⁾⁽⁴⁾		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1. Энергетика		0,00	0,00	0,00					
А. Сжигание топлива	Базовый подход								
	Секторальный подход	0,00	0,00	0,00					
1. Энергетические отрасли									
2. Промышленность и строительство									
3. Транспорт									
4. Другие сектора									
5. Прочие									
В. Летучие (фугитивные) выбросы от топлива		0,00	0,00	0,00					
1. Твердое топливо									
2. Нефть и природный газ и другие выбросы в результате производства энергии									
С. Транспортировка и геологическое хранение CO ₂									
2. Промышленные процессы и использование продукции		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
А. Производство продукции из минерального сырья									
В. Химическая промышленность									
С. Металлургическая промышленность									
D. Неэнергетическое использование топлив и использование растворителей									
E. Электронная промышленность									
F. Использование продукции как заменителей озоноразрушающих веществ									
G. Производство и использование другой продукции									
H. Прочее									

(1) Таблица "Общие региональные выбросы ПГ" состоит из 3-х листов. Заполнению (данными или условными обозначениями) подлежат все незакрашенные ячейки. Тонированные ячейки содержат автоматические ссылки и формулы, которые не должны быть изменены.

(2) ПГ - парниковые газы

(3) Условные обозначения (NK (Notation Key)) включают: NA (not applicable) - не применимо, NE (not estimated) - не оценено, NO (not occurring) - не происходит, IE (included elsewhere) - включено в другом месте.

		<i>Регион:</i>							
Общие региональные выбросы ПГ ⁽¹⁾ (лист 2 из 3)					Отчетный год : Год разработки инвентаризации:				
Категории источников выбросов ПГ ⁽²⁾	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	ГФУ	ПФУ	Смесь ГФУ и ПФУ	SF ₆	NF ₃	
	(тыс.т)	(тыс.т)	(тыс.т)	(тыс.т CO ₂ экв.)	(тыс.т)	(тыс.т)	(тыс.т)	(тыс.т)	
3. Сельское хозяйство	0,00	0,00	0,00						
А. Внутренняя ферментация									
В. Сбор, хранение и использование навоза									
С. Выращивание риса									
Д. Сельскохозяйственные почвы									
Е. Сжигание растительных остатков на полях									
Ф. Известкование									
Г. Прочее									
4. Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство (э(ф))									
А. Лесные земли									
В. Обрабатываемые земли									
С. Сенокосы и пастбища									
Д. Водно-болотные угодья									
Е. Поселения									
Ф. Прочие земли									
Г. Заготовленные лесоматериалы									
Н. Прочее									
5. Отходы	0,00	0,00	0,00						
А. Захоронение твердых отходов									
В. Биологическая обработка твердых отходов									
С. Инсинерация и открытое сжигание отходов									
Д. Очистка и сброс сточных вод									
Е. Прочее									
6. Прочее (пожалуйста, укажите)									

(1) Заполнено (данными или условными обозначениями) подлежат все незакрашенные ячейки. Тонированные ячейки содержат автоматические ссылки и формулы, которые не должны быть изменены.

(2) Условные обозначения (NK (Notation Key)) включают: NA (not applicable) - не применимо, NE (not estimated) - не оценено, NO (not occurring) - не происходит, IE (included elsewhere) - включено в другом месте.

(3) Сектор Землепользование, изменение в землепользовании и лесное хозяйство не заполняется при составлении региональных кадастров выбросов ПГ.

	Регион:							
Общие региональные выбросы ПГ⁽¹⁾					Отчетный год :			
(лист 3 из 3)					Год разработки инвентаризации:			
Категории источников выбросов ПГ⁽²⁾	CO₂	CH₄	N₂O	ГФУ	ПФУ	Смесь ГФУ и ПФУ	SF₆	NF₃
	(тыс.т)			(тыс.т CO ₂ экв.)			(тыс.т)	
Справочная информация:⁽³⁾								
Международное bunkерное топливо	0,00	0,00	0,00					
Авиация								
Водный транспорт								
Многосторонние операции								
Выбросы CO ₂ от биомассы								
Уловленный CO ₂								
Длительное хранение С в местах захоронения отходов								
(1) Заполнению (данными или условными обозначениями) подлежат все незакрашенные ячейки. Тонированные ячейки содержат автоматические ссылки и формулы, которые не должны быть изменены. (2) Условные обозначения (NK (Notation Key)) включают: NA (not applicable) - не применимо, NE (not estimated) - не оценено, NO (not occurring) - не происходит, IE (included elsewhere) - включено в другом месте. (3) Выбросы ПГ, представленные в разделе "Справочная информация" не должны быть суммированы с общими региональными выбросами.								

(1) Данная таблица заполняется автоматически на основе информации в таблице "Общие региональные выбросы ПГ", которая состоит из 3х рабочих таблиц (см. предыдущие листы). Не допускайте ручного ввода информации в данной таблице. Для корректной оценки общих региональных выбросов в CO₂ экв. удостоверьтесь в заполнении *всех* незакрашенных ячеек в таблице "Общие региональные выбросы ПГ".

(2) NK (Notation Key) - условное обозначение. Показывает, что для всех подкатегорий данного источника вместо оценок выбросов соответствующие ячейки в таблице "Общие региональные выбросы ПП" заполнены условными обозначениями: NA (not applicable) - не применимо, NE (not estimated) - не оценено, NO (not occurring) - не происходит, IE (included elsewhere) - включено в другом месте.

(3) Сектор Землепользование, изменение в землепользовании и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ) не заполняется.