ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70934— 2023

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Руководство по оценке и управлению выбросами парниковых газов

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс») совместно с Федеральным государственным автономным учреждением «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 020 «Экологический менеджмент и экономика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 сентября 2023 г. № 942-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Основные положения 4
5 Многоуровневый подход к управлению рисками 6
Приложение А (справочное) Пример оценки выбросов парниковых газов и управления рисками 11
Приложение Б (справочное) Механизмы регулирования, предназначенные для сокращения выбросов парниковых газов 13

Введение

Цель настоящего стандарта заключается в предоставлении рекомендаций по применению основных принципов и методов оценки и управления выбросами парниковых газов (ПГ), а также в стимулировании последовательной и всесторонней оценки выбросов ПГ, возникающих вследствие работы промышленного предприятия или коммерческой организации.

Назначение настоящего стандарта состоит в определении состояния промышленного предприятия и/или его промышленных объектов с точки зрения текущего положения дел и мер, которые необходимо предпринимать для сокращения выбросов ПГ.

В настоящем стандарте определена методология обмена информацией о ПГ и планирования управления выбросами ПГ, а также приведены стратегии решения проблем выбросов ПГ, создаваемых промышленными предприятиями (без учета отраслевой специфики). Настоящий стандарт не применим к организациям, в которых оценка выбросов ПГ и методы управления выбросами ПГ уже строятся на основе унифицированной системы действующих нормативных документов или документов по стандартизации.

Настоящий стандарт обеспечивает применение методов управления и выполнение шагов, которые могут оказаться полезными для оценки принимаемых управленческих решений касательно выбросов ПГ, а также устанавливает базовые стратегии управления выбросами ПГ промышленным предприятиям, коммерческим организациям и государственным учреждениям, а также другим органам управления, которые в настоящее время не подпадают под действие добровольных обязательств. Экологическая оценка и стратегии управления, рассматриваемые в настоящем стандарте, признают общую эффективность действующих мер реагирования.

Настоящий стандарт не требует придерживаться какой-либо определенной позиции в отношении изменения климата и взаимосвязей с парниковыми газами антропогенного происхождения или тех или иных математических моделей, разработанных международными организациями.

Настоящий стандарт не претендует на полноту описания всех мер безопасности, если таковые имеются, связанных с его применением. Ответственность за установление соответствующих правил техники безопасности и мер по охране здоровья и окружающей среды лежит на пользователях настоящего стандарта.

В настоящем стандарте учтены отдельные положения документа АСТМ Е2725 «Руководство по оценке и управлению выбросами парниковых газов» («Standard Guide for Basic Assessment and Management of Greenhouse Gases»).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Руководство по оценке и управлению выбросами парниковых газов

Environmental management. Guidelines for the assessment and management of greenhouse gas emissions

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлен обобщенный систематический подход к оценке и управлению выбросами ПГ и воздействиями на окружающую среду. В настоящем стандарте также определен перечень институциональных и технических средств контроля и сокращения выбросов ПГ и их воздействий, а также мер адаптации. Использование различных вариантов многоуровневого анализа обеспечивает создание системы ранжирования по приоритетам (с учетом целесообразности и рентабельности) для решения первоочередных проблем промышленных предприятий.

В настоящем стандарте также установлены методы высокоуровневого мониторинга, отслеживания и функционирования, предназначенные для оценки эффективности выбранной коммерческой организацией стратегии и применения наиболее рационального подхода.

В настоящем стандарте приведена трехуровневая стратегия принятия решений, ориентированная на бизнес-риски, рентабельные решения в части реагирования на выбросы ПГ и связанные с ними проблемы, например необходимость обеспечения энергетической независимости.

Учитывая разнообразие типов предприятий, которые могут использовать настоящий стандарт, а также наличие множества государственных и региональных требований, которые невозможно в полном объеме учитывать для конкретного промышленного предприятия, в настоящем стандарте используются обобщенные, облегчающие восприятие пользователей формулировки и примеры.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению

ГОСТ Р ИСО 14064-1 Газы парниковые. Часть 1. Требования и руководство по количественному определению и отчетности о выбросах и поглощении парниковых газов на уровне организации

ГОСТ Р ИСО 14064-2 Газы парниковые. Часть 2. Требования и руководство по количественному определению, мониторингу и составлению отчетной документации на проекты сокращения выбросов парниковых газов или увеличения их поглощения на уровне проекта

ГОСТ Р ИСО 14064-3 Газы парниковые. Часть 3. Требования и руководство по валидации и верификации заявлений в отношении парниковых газов

ГОСТ Р ИСО 14065 Общие принципы и требования к органам по валидации и верификации экологической информации

ГОСТ Р 70558 Газы парниковые. Протокол по парниковым газам. Корпоративный стандарт учета и отчетности. Основные положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указа-

Издание официальное

телю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **разрешение на выбросы:** Разрешение, выдаваемое на выброс фиксированного количества диоксида углерода.

3.2 **целевой уровень и кредиты:** Тип схемы торговли выбросами, при которой компаниям рекомендуется сокращать выбросы парниковых газов ниже прогнозируемого (согласно стандартному сценарию без корректировки условий производства) уровня увеличения выбросов.

Примечание — Любое снижение этого уровня в будущем будет приводить к получению сверхприбылей на разнице, которые могут передаваться другим эмитентам, стремящимся к сдерживанию цен до уровня базовой линии.

3.3 **бизнес-риск:** Вероятность того, что деятельность компании может в будущем попасть под действие государственных нормативно-правовых актов, отраслевых стандартов, изменений потребительского спроса или решений акционеров, требующих измерений, раскрытия информации, мероприятий и/или планов по сокращению выбросов ПГ и их документированию.

3.4 **квотирование:** Наиболее распространенная система торговли квотами на выбросы ПГ, при которой количество выбросов подлежит ограничению, а разрешения на квоты выдаются в пределах установленных ограничений, причем допускается продажа на рынке эмитентами избыточных квот, которые они не смогли выбрать.

3.5

эквивалент диоксида углерода; CO_2-экв.: Единица, используемая для сравнения излучающей способности ПГ с излучающей способностью диоксида углерода.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.1.13]

3.6 **углеродный след:** Степень антропогенного воздействия на окружающую среду, оцениваемая с точки зрения количества выбросов ПГ.

Примечание — Выбросы, обусловленные использованием транспорта, потреблением энергии, продуктов питания и т. п. отдельным человеком, домохозяйством или организацией, следует суммировать для получения единого показателя, сопоставимого в единицах эквивалента диоксида углерода.

3.7 **налог на выбросы углерода:** Одна из форм платы за выбросы ПГ, устанавливаемая регулятором и являющаяся фиксированной и по которой эмитентам допускается осуществлять любые выбросы по установленной цене.

3.8

прямой выброс парниковых газов; прямой выброс ПГ: Выброс ПГ из источников ПГ, находящихся в собственности или под контролем организации.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.1.9]

3.9

коэффициент выбросов парниковых газов; коэффициент выбросов ПГ: Коэффициент, связывающий данные о деятельности по ПГ с выбросами ПГ.

Примечание 1 — Коэффициент выбросов ПГ может включать компонент окисления.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.1.7]

3.10 **энергосбережение:** Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.

3.11 **энергоэффективность:** Характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) к затратам на ТЭР, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю (хозяйствующему субъекту).

3.12

косвенный выброс парниковых газов; косвенный выброс ПГ: Выброс ПГ, являющийся следствием операционной деятельности организации, но возникающий из источников ПГ, не принадлежащих организации и не контролируемых ею.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.1.11]

3.13 **финансовая отчетность:** Включает (но не ограничивается) отчеты, связанные с деятельностью акционеров, периодические отчеты, регистрационные отчеты, кредиты, сделки по слиянию, приобретению и продаже активов.

3.14

парниковый газ; ПГ: Газообразная составляющая атмосферы как природного, так и антропогенного происхождения, которая поглощает и испускает инфракрасное излучение, исходящее от земной поверхности, атмосферы и облаков.

Примечание 1 — Перечень ПГ см. в последнем оценочном докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).

Примечание 2 — Водяной пар и озон являются как антропогенными, так и природными парниковыми газами, но они не включаются в качестве признанных ПГ из-за трудностей, в большинстве случаев связанных с выделением антропогенной составляющей глобального потепления, обусловленной их присутствием в атмосфере.

[Адаптировано из ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.1.1]

3.15 **данные о деятельности парниковых газов:** Количественная мера деятельности, которая приводит к выбросу (удалению) парниковых газов вследствие потребления энергии, топлива или электричества, производства продукции, предоставления услуг или антропогенной деятельности на управляемых землях.

Примечание — Примеры данных о деятельности включают количество потребляемой энергии, топлива или электричества, произведенных материалов, оказанных услуг, или площадь земель, подвергшихся негативному воздействию на окружающую среду.

3.16

заявление по парниковым газам; заявление по ПГ: Основанная на фактах и объективная декларация, содержащая предмет для верификации или валидации.

Примечание 1 — Заявление по ПГ может быть представлено в некоторый момент времени или охватывать определенный период времени.

Примечание 2 — Заявление по ПГ, представленное ответственной стороной, должно быть четко сформулировано, давать возможность последовательной оценки или измерения по соответствующим критериям экспертом по верификации или экспертом по валидации.

Примечание 3 — Заявление по ПГ может быть представлено в отчете по ПГ или в плане проекта по ПГ.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.2.5]

3.17

выброс парниковых газов; выброс ПГ: Выпуск ПГ в атмосферу.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.1.5]

3.18

инвентаризация парниковых газов; инвентаризация ПГ: Перечень источников ПГ и поглотителей ПГ, а также их количественно определенные выбросы ПГ и поглощения ПГ.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.2.6]

3.19

программа по парниковым газам; программа по ПГ: Добровольная или обязательная для исполнения международная, национальная или субнациональная система или схема, в рамках которой осуществляются инвентаризация, учет и управление выбросами ПГ, поглощением ПГ, сокращением выбросов или увеличением поглощения ПГ вне границ организации или проекта по ПГ.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.2.8]

3.20

проект по парниковым газам; проект по ПГ: Мероприятие или мероприятия, изменяющие условия, идентифицированные базовой линией по ПГ и приводящие к сокращению выбросов ПГ или увеличению поглощения ПГ.

[ГОСТ Р ИСО 14064-2—2021, пункт 3.2.3]

3.21

поглощение парниковых газов; поглощение ПГ: Извлечение ПГ из атмосферы поглотителями ПГ.

[ГОСТ Р ИСО 14064-1—2021, пункт 3.1.6]

3.22

отчет по парниковым газам; отчет по ПГ: Отдельный документ, предназначенный для предоставления предполагаемым пользователям информации о ПГ организации или проекте по ПГ.

[ГОСТ Р ИСО 14064-2—2021, пункт 3.2.4]

3.23

источник парниковых газов; источник ПГ: Процесс, в результате которого в атмосферу выбрасывается ПГ.

[ГОСТ Р ИСО 14064-2—2021, пункт 3.1.2]

3.24 **водородные технологии:** Новая технология, которая позволяет заменять жидкое нефтяное углеводородное топливо на водород.

3.25 **предотвращение изменения климата:** Вмешательство человека, предпринимаемое с целью сокращения источников выбросов парниковых газов или увеличения их поглощения.

Примечание — Примерами предотвращения изменения климата могут являться меры, направленные на энергосбережение, альтернативные формы производства энергии, углеродную компенсацию или меры по секвестрации диоксида углерода и других газов.

3.26 **взаиморасчеты:** Способ компенсации выбросов парниковых газов организацией за счет приобретения внешних ресурсов, снижающих выбросы углерода.

3.27 **отчитывающаяся организация:** Коммерческое или государственное учреждение, подготавливающее финансовый отчет или другие виды отчетных документов.

3.28 **секвестрация:** Улавливание атмосферного углерода с помощью растительности или путем искусственной закачки парниковых газов в глубокие горные породы.

4 Основные положения

4.1 Применение настоящего стандарта должно быть нацелено на принятие взвешенных бизнес-решений, информирование об условиях контроля выбросов ПГ (их сокращения и страхования), высокоуровневый анализ потенциальных возможностей сокращения выбросов ПГ и/или средств защиты от них, формирование бюджета, стратегическое планирование с целью управления парниковыми газами, выбрасываемыми промышленным предприятием в процессе своей деятельности.

Пользователями настоящего стандарта являются:

- компании малого и среднего бизнеса, промышленные предприятия;
- предприятия сферы услуг;
- федеральные, государственные или муниципальные учреждения и контрольно-надзорные органы;
- финансовые и страховые учреждения;

- компании по обращению с отходами, в том числе занимающиеся транспортировкой, обработкой, переработкой и утилизацией жидких и твердых отходов;
- консультанты, аудиторы, инспекторы и вспомогательный персонал, ответственный за соблюдение экологических требований;
- учебные заведения;
- управляющие зданиями, сооружениями и земельными участками, включая отвечающих за их благоустройство.

Настоящий стандарт относится к первому этапу определения упрощенных целей управления, которое направлено на оценку, контроль и сокращение выбросов ПГ. В нем определен процесс, с помощью которого пользователь может классифицировать существующий углеродный след и определять приоритеты при управлении соответствующими рисками. Предложенная в разделе 5 настоящего стандарта методика позволяет классифицировать общую реакцию среды как на предотвращение изменения климата, так и на адаптацию к его изменениям. В настоящем стандарте на основе учета скорости реагирования на выбросы ПГ на различных уровнях сгруппированы примеры и меры соответствующего реагирования. Классификация уровней, представленная в настоящем стандарте, может использоваться для характеристики общей структуры государственных, федеральных и региональных программ реагирования. Органы управления обычно осуществляют групповую классификацию по сходным мерам реагирования на выбросы ПГ, а также в зависимости от своевременности и экономической эффективности предложенных мер.

В настоящем стандарте изложены основные принципы и стратегии по выполнению базовых оценок и выбору оптимальных стратегических приоритетов, направленных на смягчение последствий выбросов ПГ и адаптации к ним предприятий малого и среднего бизнеса, а также промышленных предприятий.

Для выбранной системы приоритетов рекомендуется принимать во внимание:

- возможность устанавливать конкретные для деятельности организаций цели в отношении выбросов ПГ. Этими целями могут быть сохранение существующих объемов выбросов ПГ (при одновременном повышении объемов промышленного производства) и сокращение объемов выбросов за счет введения технических усовершенствований (при неизменных объемах промышленного производства);
- повышение экологической осведомленности;
- оценку рисков, связанных с выбросами ПГ (на краткосрочную и среднесрочную перспективу);
- управление рисками, страхование, контроль убытков и хронологию их изменений, систему поощрений и претензий;
- оценку обязательств и предъявляемых требований, необходимых для получения кредитов;
- стандартизацию, установление соответствия требованиям и сертификацию специальных экспертных оценок на промышленном предприятии;
- обучение сотрудников, клиентов и заказчиков;
- формирование мульти- и кросс-медийной информации;
- оценку поставщиков;
- снижение затрат и предотвращение загрязнений.

Пользователи должны принимать в расчет различные выгоды от использования оценок и мер реагирования на выбросы ПГ.

Настоящий стандарт является базовым руководством по оценке выбросов парниковых газов, которое можно использовать как вводное в проблематику управления выбросами ПГ.

Государственным органам, коммерческим организациям и промышленным предприятиям рекомендуется разрабатывать и публиковать стратегии управления выбросами ПГ. Общественности систематически необходимо предоставлять возможность получения информации о деятельности промышленных предприятий, а также результатах ее оценки. По этой причине промышленным предприятиям предоставляют рекомендации по способам оценки характера потенциальных рисков, которые связаны с выбросами ПГ, а также внедряют программный подход к снижению (устранению) рисков за счет механизмов энергосбережения, предотвращения загрязнений, использования альтернативных (новых) технологий и других систем упреждающего управления.

Примечание — Пользователи могут устанавливать целевые показатели качества данных, процедуры управления данными и документирования.

Снижение затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание промышленного оборудования может достигаться за счет многоуровневой оценки возможностей реагирования на выбросы ПГ.

Меры реагирования можно упорядочивать и упрощать для привлечения к ним организаций всех уровней (см. таблицу 1). Благодаря совершенствованию программ реагирования на выбросы ПГ некоторые промышленные предприятия могут стать более конкурентоспособными на рынке.

Установление приоритетов способно обеспечивать планирование и оценку новых требований к реагированию на выбросы ПГ.

4.2 Институциональные риски

Риски, создаваемые парниковыми газами для организаций, связаны с будущей деятельностью федеральных и муниципальных органов власти (в краткосрочной и среднесрочной перспективе). Государственные программы будут устанавливать ответные меры в отношении ПГ, включающие обязательную оценку, отчетность и меры по предотвращению изменения климата для различных регулируемых организаций. Предварительные добровольные мероприятия, в том числе в части применения настоящего стандарта, могут способствовать организациям осуществлять подготовку к вводу в действие разрабатываемых нормативных актов и смягчить их влияние. Некоторые из государственных программ, которые будут приняты для решения проблемы выбросов парниковых газов, связаны:

- с введением углеродного налога;
- ограничением выбросов ПГ, а именно сравнением максимально гибкого и жесткого уровней выбросов ПГ, заданием верхнего и нижнего уровня цен на разрешения на выбросы ПГ и определением правомочности внутренних и международных взаимозачетов с целью проверки соответствия установленным требованиям.

4.3 Управление неопределенностью риска

4.3.1 На международном уровне выбросы ПГ будут регулироваться в долгосрочном периоде планирования, однако остаются не до конца определенными такие вопросы, как масштабность и скорость реализации соответствующих нормативных изменений, а также степень их влияния на различные регионы мира. Способность прогнозирования глобальных уровней выбросов ПГ в будущем повысилась, однако все еще не в полной мере осмыслены их влияние на общество и проанализированы стратегии предотвращения изменения климата и адаптации к изменениям климата.

4.3.2 Многоуровневый анализ на основе положений настоящего стандарта будет способствовать поддержке процесса принятия решений, изучению региональных воздействий выбросов ПГ и взаимодействию с расширенной группой заинтересованных сторон в условиях неопределенности.

4.3.3 Страховая отрасль всегда играла особую роль в страховании рисков, связанных с изменением климата, стимулируя тем самым принятие более строгих строительных норм и правил, а также процесс принятия решений в области землепользования.

4.3.4 Многие схемы регулирования выбросов ПГ требуют документирования и валидации базовой линии выбросов ПГ. Методы регулирования выбросов парниковых газов установлены в ГОСТ Р ИСО 14064-1, ГОСТ Р ИСО 14064-2, ГОСТ Р ИСО 14064-3 и ГОСТ Р ИСО 14065.

5 Многоуровневый подход к управлению рисками

В настоящем стандарте определена общая характеристика стратегий управления рисками, связанными с выбросами ПГ, что позволит пользователям оценивать уровень потенциального риска образования ПГ и другие связанные проблемы. После этого полученные выводы можно будет оценивать с точки зрения своевременности и доступности мер по постоянному снижению соответствующих рисков.

5.1 Категории многоуровневого управления

5.1.1 Традиционное реагирование на выбросы ПГ на уровне 1 обеспечивает наиболее быстрое снижение потенциального риска, поскольку оно предотвращает образование парниковых газов за счет введения режима энергосбережения и повышения эффективности производственных процессов. Эти меры могут предотвращать возникновение рисков для бизнеса, обеспечивая немедленную экономию затрат и снижая подпадающие под регулирование характеристики промышленного предприятия по отношению к потенциальному производству парниковых газов. Горизонт планирования при этом является краткосрочным и принимаются в расчет только те меры, которые можно рационально предпринимать в течение двух лет после начала выполнения программы.

5.1.2 Реагирование на уровне 2 направлено на сокращение объема выбросов ПГ в среднесрочной перспективе за счет разработки и использования альтернативных источников энергии, например энергии ветра, солнца и геотермальной энергии, или на принятие мер по углеродной компенсации, например путем секвестрации углерода с помощью лесовосстановления или озеленения крыш.

Горизонт планирования на уровне 2 учитывает только те меры, которые можно предпринимать на протяжении 2—10 лет.

5.1.3 Реагирование на уровне 3 направлено на долгосрочное сокращение объема выбросов ПГ за счет разработки новых технологий, например закачивания углерода в пласты горных пород или использование водородного топлива на транспорте. При этом горизонт планирования на уровне 3 принимает в расчет только те меры, которые можно реализовывать (в рамках программ исследований и разработок) на протяжении 10—30 лет.

5.2 Многоуровневый подход к оценке и реагированию на выбросы парниковых газов

Основными целями данного подхода являются:

а) экологическая оценка выбросов ПГ по объективным критериям;

б) снижение объема выбросов ПГ за счет их предотвращения и сокращения;

в) оперативное реагирование на выбросы ПГ;

г) планирование комплекса соответствующих первоочередных мероприятий;

д) измерение объема выбросов ПГ и контроль их снижения на промышленном предприятии;

е) установление организационных границ промышленного предприятия и базового года;

ж) выбросы парниковых газов следует рассматривать как выбросы из трех основных источников:

1) прямые выбросы от отопления (охлаждения), транспорта, строительного и любого другого оборудования;

2) косвенные выбросы от потребления электроэнергии,

3) другие косвенные выбросы от добычи сырья, водопользования, производства продукции, переработки (утилизации) отходов и перевозки сотрудников организации.

и) внедрение усовершенствований, контроль уровня сокращения выбросов ПГ и принятие соответствующих мер по коррекции и изменению планов сокращения выбросов ПГ;

к) в соответствии с настоящим стандартом оценка и реагирование на выбросы ПГ подразделяются на три основные категории (уровня), связанные с эффективностью и рациональностью использования природных ресурсов, использованием альтернативных и внедрением перспективных энергетических технологий.

5.3 Уровень 1. Эффективность и рациональное использование природных ресурсов

5.3.1 После установления промышленным предприятием базового года для измерения и оценки объема выбросов ПГ и организационных границ, оно должно инициировать выполнение первого этапа процесса сокращения или предотвращения выбросов ПГ. На данном этапе для сокращения выбросов ПГ необходимо идентифицировать существующие выбросы ПГ, осуществить мероприятия по переходу на режим энергосбережения и повысить эффективность производства, что наиболее рентабельно для промышленного предприятия.

5.3.2 Реагирование на уровне 1 обычно позволяет регулировать процесс предотвращения выбросов ПГ и реагирования на них с оперативным использованием традиционных технологий, например, энергосбережения или применения более эффективного промышленного оборудования. Кроме того, реализация стратегий, повышающих степень переработки твердых отходов и компостирования органических отходов, может приводить к существенному косвенному сокращению расхода топлива на их транспортировку на удаленные полигоны для захоронения.

5.3.3 Замена обычных электроприборов на электроприборы, которые соответствуют стандартам энергоэффективности потребительских товаров, обеспечивает выполнение на промышленном предприятии одних и тех же функций (или предоставление аналогичных услуг) с повышенной энергоэффективностью и меньшим объемом выбросов ПГ.

5.3.4 Во многих случаях для непрерывного контроля совершенствования энергопотребления и сокращения выбросов ПГ промышленное предприятие может самостоятельно разрабатывать систему энергетического менеджмента с использованием цикла PDCA «планируй — делай — проверяй — действуй» (Plan-Do-Check-Act).

5.3.5 На этапе планирования для оценки и непрерывного контроля сокращения выбросов ПГ с использованием стандартных допущений промышленное предприятие может формировать справочную

таблицу уровня 1. Для расчета выбросов ПГ можно использовать национальные, некоммерческие или международные веб-инструменты (например, калькулятор выбросов ПГ).

5.4 Уровень 2. Использование альтернативных технологий

5.4.1 После того, как на промышленном предприятии на уровне 1 приняты и реализованы режимы энергосбережения и повышения энергоэффективности, использование альтернативных технологий становится следующим этапом процесса сокращения и предотвращения выбросов ПГ. Как правило, на этом этапе пользователь должен находить и использовать альтернативные формы выработки энергии, будь то на коммерческих объектах предоставления коммунальных услуг или на самом промышленном предприятии с целью сокращения выбросов парниковых газов. После принятия мер на уровне 1 — это следующие наиболее экономически эффективные для промышленного предприятия меры.

5.4.2 Реагирование на уровне 2 обеспечивает планирование долгосрочной производственной деятельности промышленного предприятия с использованием альтернативных методов или технологий, обладающих более низким уровнем выбросов ПГ. Примером этого может служить использование внепиковых нагрузок, создание запасов энергии, использование ветряных турбин, солнечных панелей или геотермальной энергии, а также покупка альтернативной электроэнергии или компенсация выбросов ПГ за счет лесонасаждения или восстановления растительности.

5.4.3 Планирование и строительство «зеленых крыш» на промышленном предприятии обеспечивает энергосбережение за счет снижения внутренней и наружной температуры производственных помещений летом и сохранения тепла в них зимой. Преимущество «зеленых крыш» также состоит в прямом снижении выбросов диоксида углерода и уменьшении стока ливневых вод за счет испарения с растений и удержания ими воды.

5.4.4 Использование технологий уровня 2 необходимо включать в общий план управления энергопотреблением промышленного предприятия с использованием цикла PDCA «планируй — делай — проверяй — действуй».

5.4.5 На этапе планирования ряд допущений относительно образования парниковых газов может претерпевать изменения, учитывающие сокращение выбросов ПГ за счет использования альтернативных технологий.

5.4.6 Пользователи при выработке альтернативной энергии должны принимать во внимание оценки выбрасываемого парникового газа.

5.5 Уровень 3. Использование новых технологий

5.5.1 Стандарты на уровне 3 охватывают долгосрочные инвестиции и перспективные технологии, которые необходимы для сокращения в будущем выбросов ПГ и которые в настоящее время не могут быть реализованы в полном объеме.

5.5.2 Удаление углерода посредством закачивания углерода в пласты горных пород может стать долгосрочным решением для тех промышленных предприятий, которым в долгосрочной перспективе потребуется сжигание ископаемого топлива, например, угля или нефти.

5.5.3 Как правило, указанные технологии являются наиболее дорогостоящими и наименее проверенными методами предотвращения (сокращения) выбросов парниковых газов.

Промышленные предприятия должны систематически концентрировать свои усилия на реагировании на выбросы ПГ. Руководящим принципом соответствующих программ является предотвращение загрязнения окружающей среды. Оценивая и реализуя этапы сокращения выбросов ПГ для каждого способа реагирования, промышленные предприятия со временем должны будут снижать как затраты на энергию, так и на дополнительные воздействия на окружающую среду. Реагирование на уровнях 1 и 2 обычно способно демонстрировать максимальные возможности по оперативному реагированию на выбросы ПГ.

Блок-схема многоуровневого анализа планов реагирования на выбросы ПГ приведена на рисунке 1. Данный тип анализа является итеративным процессом, в котором сначала следует определить стандарты, которые относятся к углеродному следу и смягчению экологических последствий, и запланировать пользователем меры реагирования для каждого из уровней для снижения рисков, связанных с выбросами парниковых газов. После этого следует выбрать ответные меры, сверить их на соответствие целям снижения риска и принять меры по внедрению всех усовершенствований вплоть до полного достижения намеченных целей. Пример применения цикла PDCA «планируй — делай — проверяй — действуй» приведен в ГОСТ Р ИСО 14001. Пользователь обязан проводить многоуровневую оценку итеративным методом до тех пор, пока не будет сформулирован долгосрочный план реагирования на выбросы ПГ.

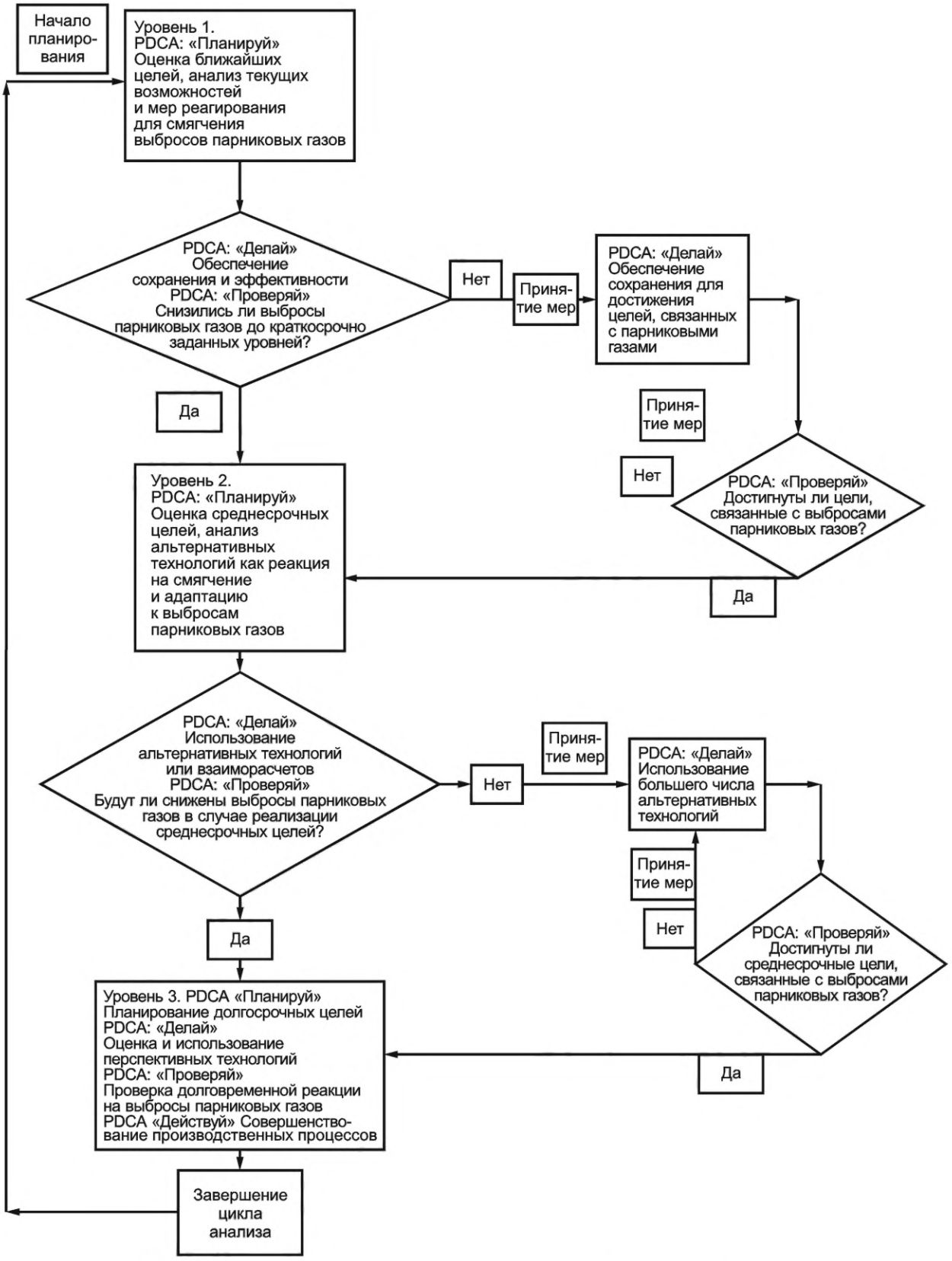

Рисунок 1 — Блок-схема анализа реагирования на выбросы парниковых газов

На каждом этапе данного процесса пользователь должен измерять и оценивать предпринимаемые им меры, используя для этого непротиворечивый и документированный подход. При этом ему

следует удостовериться в том, что меры реагирования на риски, связанные с выбросами ПГ соответствуют оптимальным (с точки зрения существующих на промышленном предприятии обстоятельств и современного уровня технологий) методам управления.

Общая цель данного процесса состоит в постоянном совершенствовании производственных процессов и снижении рисков, связанных с выбросами ПГ.

Таблица 1 — Классификация мер реагирования для сокращения выбросов парниковых газов

Отрасль промышленности	Уровень 1. Традиционное энергосбережение	Уровень 2. Альтернативные технологии	Уровень 3. Новые технологии
Энергопотребление от сети	Энергосбережение, переход на люминесцентное освещение	Потребление энергии не в час пик. Выдача кредитов на выработку ветровой, солнечной, гидро и других видов энергии. Переход на светодиодное освещение	Закачивание углерода в пласты горных пород и в подземные водоносные пласты
Транспорт	Пригородный транспорт. Общественный транспорт	Углеродные зачеты при авиаперелетах. Гибридные автомобили и транспортные средства с гибридной силовой установкой, сжатый природный газ	Транспортные средства, работающие на водороде
Смягчение воздействий зданий и сооружений промышленных объектов	Изоляция для сохранения тепла и охлаждения, замена дверей, окон и термостатов. Водосбережение, использование туалетов с низким смывом. Альтернативная утилизация (использование) технической воды. Модернизация котлов и водоохладителей для их замены на более эффективные агрегаты	Солнечный нагрев воды, использование фотоэлектрической и геотермальной энергии, вентилируемый фасад. «Зеленые» крыши	Здания с нулевым потреблением энергии

Приложение А
(справочное)

Пример оценки выбросов парниковых газов и управления рисками

А.1 Деятельность на уровне 1. Повышение энергоэффективности и энергосбережение

А.1.1 Установление организационных границ

Пользователь должен решить вопрос о глубине проведения анализа управления рисками. Основные источники парниковых газов и объекты промышленного предприятия следует документировать на этапе планирования на уровне 1. Для целей настоящего примера будет рассматриваться коммерческое предприятие (пекарня). Границы анализа при этом охватывают все здания пекарни, принадлежащие и контролируемые ею, а также три основных источника выбросов парниковых газов:

1) косвенные выбросы от использования электроэнергии, предназначенной для электропитания всей территории пекарни;

2) прямые выбросы от хладагентов коммерческих холодильников;

3) выбросы от используемого транспорта и хлебопекарного сырья.

А.1.2 Установление базовых показателей

За базовый год проведения анализа принят 2019 г., к анализируемым базовым показателям относятся:

- потребляемая электроэнергия (в кВт/ч), поступающая от местной электроэнергетической компании;
- оценка энергопотребления крупными бытовыми приборами, например, холодильниками и духовками;
- оценка потерь газообразного гидрофторуглерода (HFC), основанная на отраслевых спецификациях и сроке службы холодильных установок, потенциале глобального потепления (GWP) и CO_2-эквиваленте (Mt CO_2e), пересчитанном в метрические тонны;
- оценка выбросов ПГ, образующихся в процессе транспортирования сырья, основанная на закупленном тоннаже и на пробеге дизельного транспорта.

А.1.3 PDCA: «Планируй»

При построении справочной таблицы пользователь должен указывать все конкретные источники выбросов ПГ на промышленном предприятии, с указанием базовых показателей и базового для анализа финансового года. Многие добровольные программы регулирования выбросами ПГ включают три основные категории, определяющие:

1) потребление электроэнергии, образование косвенных выбросов парниковых газов (согласно Сфере охвата 2 Протокола по парниковым газам Института мировых ресурсов, см. ГОСТ Р 70558);

2) образование прямых выбросов ПГ (согласно Сфере охвата 1 Протокола по парниковым газам Института мировых ресурсов, см. ГОСТ Р 70558);

3) другие источники косвенных выбросов ПГ (согласно Сфере охвата 3 Протокола по парниковым газам Института мировых ресурсов, см. ГОСТ Р 70558).

А.1.4 PDCA: «Делай»

Для сокращения косвенных выбросов ПГ на уровне 1 пекарня произвела замену холодильных установок и духовок и за счет этого добилась снижения энергопотребления. Помимо использования энергосберегающих характеристик, пекарней были приобретены агрегаты с охлаждающими HFC-газами, которые обладают на несколько порядков меньшим потенциалом глобального потепления.

А.1.5 PDCA: «Проверяй»

После выполнения предыдущего этапа пользователю следует проверить энергопотребление и потери HFC-газов на конец года с целью документирования уровня сокращения выбросов ПГ, принятия мер по ремонту любого неисправного оборудования (с целью убедиться в том, что все цели на уровне 1 достигнуты).

Из таблицы А.1 видно, что пекарня смогла сократить объем выбросов ПГ, учтенный в ее базовом уровне, более чем на 10 % — это цель, достигнутая на уровне 1.

А.2 Деятельность на уровне 2

А.2.1 Проводят корректировку справочной таблицы, изменение допущений относительно образования парниковых газов за счет использования альтернативных источников энергии.

А.2.2 В течение первого года проведения анализа местное коммунальное предприятие установило новые ветряные турбины, которые обеспечивают городу не только 13 % объема его электропотребления, но и эквивалентный объем сокращения выбросов ПГ.

А.2.3 С изменением структуры электропотребления пекарня достигла своей цели, намеченной на уровне 2 и состоящей в сокращении объема выбросов ПГ на 20 %, которые учитывались в базовых условиях.

Таблица А.1 — Пример сводной оценки объема выбросов парниковых газов и управления рисками

Тип анализа	Цели выбросов парниковых газов	Расчетный объем годовых выбросов парниковых газов (в млн. т CO_2-экв.)			
Пример: пекарня	% сокращения объема выбросов по годам	Количество источников косвенных выбросов за счет потребления электроэнергии (Сфера охвата 2)[1]	Количество источников прямых выбросов за счет применения HFC-газа (Сфера охвата 1)[2]	Количество прочих источников косвенных выбросов за счет использования сырья и транспорта (Сфера охвата 3)	Общее количество источников выбросов
Год базовой оценки	2019	180	15	50	245
Уровень 1: Цель снижения рисков	10 % по 2020 г.				
Замена холодильников и духовок		165	1	50	216
Уровень 2: Цель снижения рисков	20 % по 2023 г.				(–12 %)
Выявление альтернативных возобновляемых источников энергии		145	1	50	196 (–20 %)
Уровень 3: Цель снижения рисков	50 % по 2025 г.				
Нахождение местных поставщиков сырья		145	1	10	156 (–37 %)

[1] Косвенные выбросы CO_2, обусловленные потреблением покупной электроэнергии, тепла и/или пара.

[2] Количественная оценка выбросов, обусловленных применением HFC- и PFC-газов при производстве, монтаже, эксплуатации и утилизации холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха (версия 1.00), Протокол по парниковым газам Института мировых ресурсов.

Примечание — Приведенные оценки не являются «оценками жизненного цикла», поскольку этот термин может определяться в других стандартах.

А.3 Деятельность на уровне 3

А.3.1 Проводят повторную корректировку справочной таблицы путем изменения допущений относительно образования парниковых газов для других косвенных выбросов.

А.3.2 Начиная с исходного уровня в 2019 г., пекарня стала закупать муку на мукомольных предприятиях и доставлять сырье дизельными грузовиками, что приводило к образованию выбросов объемом примерно 50 Mt CO_2e-экв. в год, учтенных в оценке его базовой линии.

А.3.3 Изучение новых технологий коммерческих перевозок с использованием смесей биотоплива, а также определение более близких (географически) поставщиков муки с экспериментальных ферм.

А.3.4 Работа с местным поставщиком муки, использующим гидропонику и грузовики, работающие на биодизельном топливе, который планирует открыть свое производство через два года, что может дать пекарне экономию на выбросах ПГ.

А.3.5 После внедрения местным поставщиком своих инноваций пекарня должна проверить и задокументировать фактическую экономию на парниковых газах на уровне 3.

А.3.6 На всех трех уровнях реализации, по оценкам пекарни, к 2025 г., она предполагает сократить объем выбросов ПГ на 37 % (по сравнению с базовым уровнем).

Приложение Б
(справочное)

Механизмы регулирования, предназначенные для сокращения выбросов парниковых газов

Б.1 В данном приложении приведено описание типов уже существующих и потенциальных механизмов регулирования, предназначенных для контроля, измерения или сокращения выбросов ПГ. Четкое понимание основных особенностей этих механизмов необходимо компаниям и организациям, которые хотят оценить свои потенциальные затраты и выгоды, возникающие из-за механизмов регулирования, необходимо иметь четкое понимание их основных особенностей. В данном приложении рассматриваются механизмы регулирования, которые способствуют сокращению выбросов ПГ, согласуются с основными элементами экономической политики, а также влияют на формирование цены разрешений на выбросы ПГ, выбор основных видов топлива, источников электроэнергии и инвестиции.

Цель любой нормативно-правовой экологической политики состоит в том, чтобы использовать ранее не облагаемые налогом выбросы ПГ для их трансформирования в социальные издержки. Необходимым элементом данных механизмов регулирования является наличие системы мониторинга, которая позволяет измерять объем выбросов ПГ и объем используемого ископаемого топлива (для оценки потенциала образования ПГ) либо косвенно — оценивать эффективность использования топлива (для оценки выбросов автотранспорта и бытовой техники). Для всех рассматриваемых механизмов стоимость возможных выбросов ПГ будет определяться взаимодействием двух факторов: во-первых, степенью, в которой общество стремится ограничивать выбросы ПГ, и, во-вторых, затратами на предотвращение этих выбросов (т. е. затратами на сокращение выбросов ПГ из источников ПГ). Если затраты на предотвращение выбросов и готовность общества к нему низкие, то и экономические затраты, и бизнес-риски по отношению к источникам выбросов ПГ также будут низкими. Лишь в одном случае (при условии, что будут выдержаны совокупные лимиты на выбросы ПГ) снижение выбросов станет бесплатным, т. е. когда в результате социально обусловленного сокращения выбросов ПГ экономические затраты и коммерческие риски будут отсутствовать.

Механизмы регулирования, предназначенные для сокращения выбросов ПГ, можно в целом считать системами предъявления обязательных требований или штрафов, налагаемых на источники выбросов ПГ (например, на электростанции или на транспорт, работающие на ископаемом топливе и т. п.), а также системами выплат прямых или косвенных вознаграждений за использование технологий сокращения (предупреждения) выбросов ПГ и принятия таких мер, как секвестрация выбросов диоксида углерода или выполнение проектов по повышению эффективности производства. Механизмы регулирования подразделяются на «рыночные» и «административно-управленческие».

В рамках «рыночных» механизмов регулирования основным инструментом можно считать установление платы (налога) на каждую единицу выбросов или на их совокупный лимит («потолок») путем выдачи квот или же их сочетание. В случае платы (или налога на выбросы углерода) правительство определяет временной график платежей за единицу выбросов. На практике промышленные предприятия, работающие по рыночному механизму и затраты которых на предотвращение выбросов превышают заранее установленную плату, предпочитают не принимать мер, ограничивающих выбросы ПГ (и проводить оплату), тогда как предприятия, у которых затраты на предотвращение выбросов не превышают установленный лимит, считают экономически целесообразным сокращать выбросы ПГ (и тем самым избегать оплаты). В случае ограничения совокупных выбросов регулируемые промышленные предприятия (эмитенты, импортеры или производители топлива) должны предоставлять квоту на каждую единицу выбросов ПГ, которую можно получить либо путем ее оплаты (на аукционах или на двусторонних торгах), либо в соответствии с правилами бесплатного государственного распределения квот. При торговле квотами определяется, какое промышленное предприятие получает право на выбросы ПГ, а какое должно выбросы ПГ сокращать. Установив систему торговли квотами, рынок может эффективно перераспределять квоты между теми предприятиями, которые готовы платить за них больше, т. е. между теми предприятиями, которые получают большую прибыль или дают большую общественную полезность от производства, побочным продуктом от которой являются выбросы ПГ. Те промышленные предприятия, у которых затраты на предотвращение выбросов ПГ меньше, будут продавать свои квоты на выбросы тем предприятиям, у которых эти затраты выше. В зависимости от способа распределения прав собственности предприятия с более низкими затратами на борьбу с выбросами ПГ могут получать незапланированные прибыли, а те предприятия, которые будут продолжать выбросы ПГ, станут терять свои средства.

Альтернативным по отношению к «рыночному» механизму регулирования является «административно-управленческий» механизм, при котором обязательные требования к выбросам ПГ либо вводятся для каждого источника выбросов, либо их привязывают к оборудованию с минимальным числом специфических производственных технологий (например, требования по использованию солнечных/ветряных установок или к какой-либо системе улавливания CO_2 для выработки электроэнергии).

Механизмы регулирования следует формировать либо для всех отраслей промышленности и областей применения (т. е. в масштабах всей экономики), либо для конкретных отраслей (например, для ограничения и торговли квотами на выбросы углерода в электроэнергетике или для разработки стандартов на новые виды транспортных средств). Кроме того, механизмы регулирования допускается применять как к промышленным предприятиям (например, к объектам электроэнергетики, нефтеперерабатывающим заводам, фермам и т. п.), так и к потребительской сфере (например, для утепления дома, стандартам на бытовую технику и т. п.).

С учетом вышеуказанного далее приведен анализ характеристик и сравнений выбросов ПГ в различных отраслях промышленности с целью определения потенциальных выгодоприобретателей от использования тех или иных механизмов регулирования.

Б.2 К основным парниковым газам относятся диоксид углерода CO_2, закись азота N_2O, метан CH_4, озон O_3, гексафторид серы SF_6, гидрофторуглероды HFC и перфторуглероды PFC[1)]. Вклад каждого единичного объема каждого из указанных газов в глобальное потепление варьируется и может выражаться в потенциале глобального потепления (GWP). GWP для метана в 25 раз превышает GWP для CO_2, а GWP для гексафторида серы — примерно в 23000 раз GWP для CO_2. Учитывая наличие неопределенностей, предполагаемые относительные потенциалы глобального потепления для различных газов могут со временем меняться. Кроме того, сроки и масштабы любого воздействия, обусловленного глобальным потеплением, весьма неопределенны. Наконец, стратегические национальные приоритеты, необходимые для управления рисками и связанные с прогнозируемыми уровнями глобального потепления, также недостаточно определены. В данном разделе подобные неопределенности не рассматриваются.

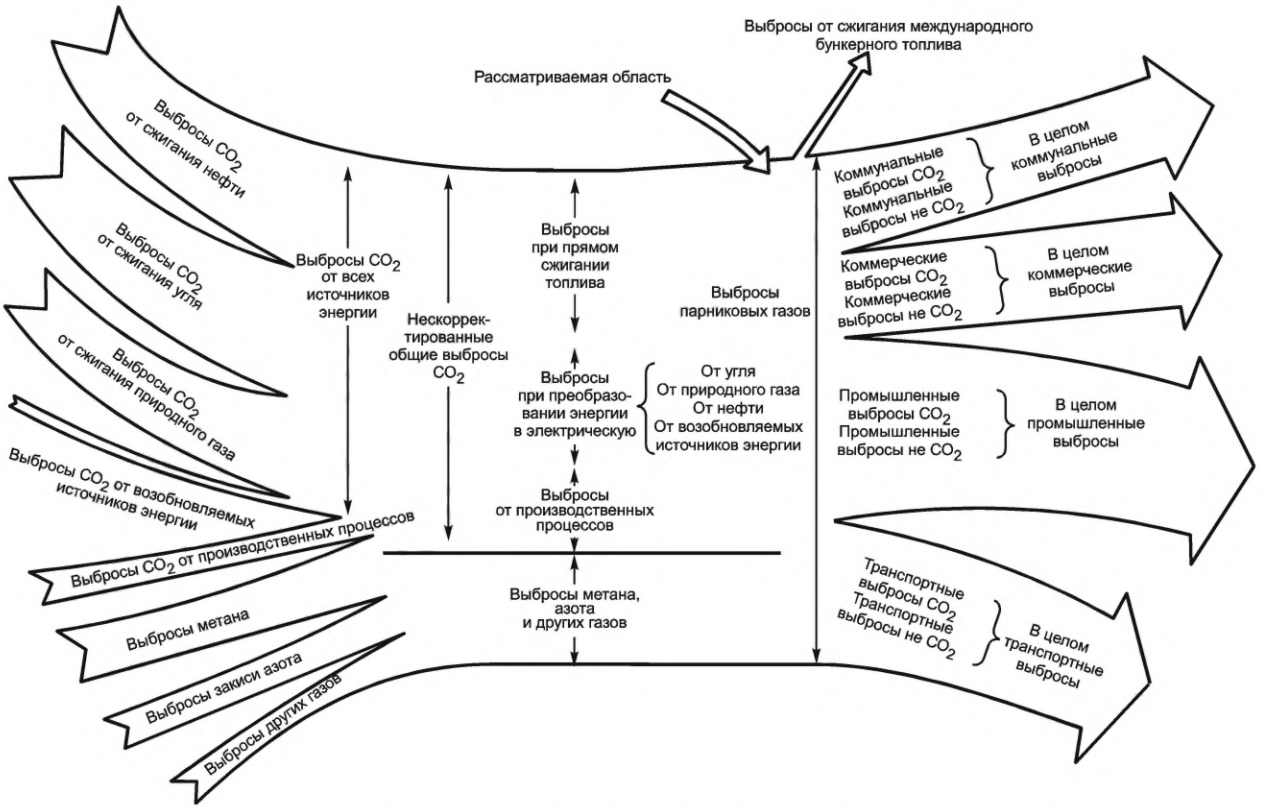

Рисунок Б.1 — Диаграмма, иллюстрирующая структуру выбросов парниковых газов

Большинство парниковых газов не образуются непосредственно в результате деятельности человека, а возникают в ходе естественных природных процессов, таких как, например, образование водяного пара в океанах или образование диоксида углерода в процессе жизнедеятельности органических и живых существ. Дыхание и любой другой процесс окисления (например, биоразложение) высвобождают энергию и приводят к образованию углекислого газа, в то время как фотосинтез и другие процессы, связанные с поглощением солнечной, тепловой и кинети-

[1)] Четвертый экспертный отчет Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) «Изменение климата 2007 — Физические основы — Приложение 1 — Глоссарий», 2007. Следует отметить, что перечень парниковых газов может содержать и такие газы, как галогенуглеводород и другие галогенированные и бром-содержащие соединения, поскольку они не подпадают под действие Киотского протокола, однако вместо этого подпадают по действие Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой.

ческой энергии, этот процесс окисления обращает вспять, отделяя кислород от углекислого газа (или интегрируя метан в другие органические соединения). Большая часть антропогенных (техногенных) выбросов парниковых газов связана с CO_2 и образуется как побочный продукт высвобождения энергии в виде нагрева (теплообмена в более широком смысле этого слова), свечения и механической активности. Вклады метана и закиси азота занимают второе и третье место по всем объемам выбросов. Диаграмма, иллюстрирующая состав выбросов парниковых газов, в зависимости от вида парниковых газов, топлива и его конечного применения, представлена на рисунке Б.1.

Большинство антропогенных выбросов ПГ обусловлены потреблением энергии различными бытовыми устройствами и при оказании населению различных услуг (включая непосредственное использование энергии для отопления или охлаждения), поэтому можно количественно оценивать риски по отдельным отраслям, принимая во внимание содержание углерода при потреблении энергии бытовыми устройствами и предоставлении услуг. Тем не менее, учитывая рассмотренные механизмы регулирования, для оценки бизнес-рисков, связанных с затратами (выгодами) и ценообразованием выбросов, наиболее целесообразно классифицировать выбросы ПГ по их источникам, а в случае электроэнергетики и транспорта — по секторам, наиболее зависимым от них.

В соответствии с регламентами на выбросы ПГ, которые налагают штрафы за эти выбросы, цены устанавливаются за единицу выбросов (например, за тонну CO_2-эквивалента), причем риск финансовых потерь компаний и частных лиц, обусловленный этими ценами, от (1) — интенсивности образования и усвоения CO_2 и (2) объема образования и усвоения CO_2. Указанная выше интенсивность, в свою очередь, зависит от используемых источников энергии и эффективности ее преобразования в процессе выработки и потребления электроэнергии. Например, в транспортном секторе интенсивность выбросов CO_2 при перевозке грузов и пассажиров зависит от вида источника энергии (автомобильный бензин, дизельное топливо, реактивное топливо, солнечная энергия, водород и т. д.) и эффективности работы транспортных средств (например, от расхода бензина на 100 км). В качестве другого примера в электроэнергетике указывают интенсивность выбросов CO_2 при выработке электроэнергии, которая зависит от источника энергии (уголь, природный газ, ветер, солнечная энергия, ядерная энергия и т. п.), от эффективности выработки электроэнергии (от тепловой мощности генерирующих установок), а также от электрооборудования для передачи и распределения электроэнергии (от ее потерь из-за отвода тепла от линий электропередач и другого электрооборудования).

УДК 502.3:006.354 ОКС 03.100.01; 13.020.99

Ключевые слова: экологический менеджмент, выбросы парниковых газов, диоксид углерода, управление экологическими рисками, парниковые газы, возобновляемая энергетика

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 26.09.2023. Подписано в печать 03.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,20.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru