ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56828.32— 2017

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ресурсосбережение. Методологии идентификации

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») совместно с Индивидуальным предпринимателем «Боравская Татьяна Васильевна»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 августа 2017 г. № 854-ст

4 В настоящем стандарте реализованы нормы Федерального закона от 10 января 2002 г. «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ, Директивы Европейского парламента и Совета 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года «О промышленных эмиссиях (комплексное предупреждение и контроль)» (Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)) и Справочника ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Методологии оценки наилучших доступных технологий в аспектах их комплексного воздействия на окружающую среду и экономической целесообразности их внедрения. Июль 2006 г.» («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Economics and Cross-Media Effects. July 2006»)

5 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

© Стандартинформ, 2017

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 Оценка технологий и определение на ее основе наилучших доступных технологий для хозяйственной и иной деятельности 4
4.1 Общие положения 4
4.2 Этапы оценки технологий для определения НДТ 5
5 Оценка и сравнение альтернативных технологий 13
5.1 Анализ экономической эффективности 13
5.2 Распределение затрат между загрязняющими выбросами/сбросами 14
5.3 Сопоставление затрат на внедрение технологий и выгод для окружающей среды 14
6 Оценка «экономической жизнеспособности» технологии в конкретной отрасли промышленности . 15
7 Выбор наилучшей доступной технологии 16
8 Внедрение наилучшей доступной технологии 17
Приложение А (справочное) Показатели токсичности для человека 18
Приложение Б (справочное) Показатели глобального потепления 21
Приложение В (справочное) Показатели токсичности для водных объектов 25
Приложение Г (справочное) Показатели образования кислотных осадков 35
Приложение Д (справочное) Показатели эвтрофикации 36
Приложение Е (справочное) Показатели истощения озонового слоя 37
Приложение Ж (справочное) Показатели образования тропосферного озона 41
Библиография 46

Введение

Основу законодательства в области наилучших доступных технологий (далее — НДТ) сформировал Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который совершенствует систему нормирования в области охраны окружающей среды, вводит в российское правовое поле понятие «наилучшая доступная технология» и меры экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения НДТ.

Внедрение НДТ предусмотрено международными конвенциями и соглашениями, ратифицированными Российской Федерацией, в том числе Конвенцией ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Конвенцией по защите морской среды района Балтийского моря, Конвенцией о защите морской среды Каспийского моря, Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях, Конвенцией об охране и использовании трансграничных водотоков и озер, Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и др.

Положения Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [1] в части, касающейся НДТ, сформированы с учетом норм европейского права, в частности, Директив [2]—[4], которые требуют использования НДТ в целях предупреждения и сокращения загрязнений окружающей среды.

Целями внедрения НДТ являются:

- модернизация оборудования и производств всех отраслей промышленности;
- повышение конкурентоспособности российской промышленности;
- снижение негативного воздействия на окружающую среду;
- создание производственных объектов, соответствующих мировым показателям энергоэффективности и ресурсосбережения.

Согласно нормам Закона [1], предусматривается отнесение к областям применения НДТ объектов I категории, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду, в соответствии с критериями отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий, утвержденным Постановлением Правительства РФ [5].

Переход на НДТ всех предприятий, отнесенных к объектам I категории, завершится до 2030 года.

Для модернизации предприятий, переходящих на НДТ, будут утверждаться специальные программы повышения экологической эффективности. В эти программы войдут мероприятия по реконструкции, техническому перевооружению объектов с указанием сроков их выполнения, объема и источников финансирования. Каждая такая программа, рассчитанная в среднем на период до семи лет, будет разрабатываться на конкретный срок без возможности продления. Что касается градообразующих и стратегических предприятий, то для них этот срок будет увеличен до 14 лет.

Проектируемые и строящиеся новые предприятия также должны будут соответствовать требованиям, предъявляемым к модернизируемым предприятиям. Соответственно, в случае превышения технологических показателей по НДТ такие предприятия не будут введены в эксплуатацию.

Закон [1] предусматривает поэтапный переход на новую систему экологического регулирования; все принятые Законом нормы имеют отсроченный характер и будут реализованы в несколько этапов.

Другими базовыми документами в области НДТ являются Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. № 1458 [7] и Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2014 г. № 2674-р [8].

В Российской Федерации предусмотрен комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий [9], а также обеспечение реализации перехода промышленности России на принципы наилучших доступных технологий, включая создание современного отечественного оборудования. В частности, комплекс мер предусматривает формирование информационно-технических справочников.

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ [6] разработка и публикация информационно-технических справочников НДТ (далее — российские справочники НДТ) осуществляются в период с 2015 по 2017 год. При регламентации технологического нормирования с учетом НДТ законодатель руководствовался европейским опытом, в том числе и при создании российских справочников НДТ. Так, в пункте 7 статьи 28.1 [1] прямо указано, что при разработке этих справочников «могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям». Более того, поэтапный график создания в 2015—2017 годах российских справочников НДТ [6] формировался, исходя из наличия соответствующих европейских справочников НДТ; при этом названия рос-

сийских справочников НДТ практически полностью корреспондируются с названиями соответствующих европейских справочников НДТ. Особо следует подчеркнуть, что речь идет именно о европейских справочниках НДТ, которые, в отличие от американской практики, не являются перечнями НДТ. Информация, содержащаяся в европейских справочниках по НДТ, предназначена для того, чтобы ее можно было использовать при намерении внедрить НДТ на конкретном предприятии; то есть, в первую очередь эти справочники адресованы хозяйствующим субъектам, поскольку они содержат требования, которые могут предъявлять природоохранные органы.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ [7], для координации деятельности технических рабочих групп при разработке российских справочников НДТ в Российской Федерации в декабре 2014 года было создано российское Бюро НДТ, под руководством которого в 2015 году созданы и утверждены первые 10 российских информационно-технических справочников по НДТ в соответствии с [6].

Разработка российских справочников НДТ является одним из наиболее трудоемких компонентов перехода к новой системе нормирования. Создание справочников путем проведения комплексных технических исследований и анализа является чрезвычайно сложным и дорогостоящим процессом, как это было продемонстрировано при разработке европейских справочников НДТ. Россия не может позволить себе начать этот процесс с нуля. Время, необходимое для составления такого справочника, — это основной фактор поэтапного введения требований технологического нормирования для различных отраслей промышленности. Российские справочники НДТ могут и должны быть расширены за счет включения НДТ, доступных в стране, в том числе российских технологий. Известно, что российские технологические подходы практически не отличаются от принятых в европейских странах, что было показано на примере первых 10 российских справочников, созданных в 2015 году в соответствии с Распоряжением [6]. При формировании справочников следует отказываться от включения технологий и методик сомнительного качества, которые не были апробированы в промышленном масштабе. Формат описания технологий установлен в ГОСТ Р 56828.13.

Временной фактор (3 года) создания российских справочников по НДТ не позволяет пренебрегать и европейским опытом, накопленным в этой области в течение 20 лет, поэтому за основу разработки российских информационно-технических справочников следует брать европейские справочники по НДТ, по мере возможности:

- соблюдая их структуру;
- не исключая методы, позиционированные в качестве НДТ (применение систем экологического менеджмента, экологического контроля и пр.);
- принимая во внимание специфику создания межотраслевых («горизонтальных») справочников, адресованных всем или нескольким отраслям промышленности, что было отмечено в двух базовых рекомендательных документах ЕС, относящихся к созданию европейских справочников НДТ [10], [11].

В разделе 2.2 «Структура справочника» Решения 2012/119/ЕС [11]: отмечено, что структура всех справочников НДТ должна следовать общим принципам, изложенным в данном разделе. Однако порядок глав, приведенных в [11], является иллюстративным, и любой справочник может быть структурирован различным образом, если это более уместно применительно к НДТ. В «горизонтальных» справочниках НДТ целесообразно существенно отойти от общей структуры, а некоторые главы могут быть вообще неуместны. Тем не менее, и в случае «горизонтальных» справочников НДТ технические рабочие группы должны договориться о выводах по НДТ в той мере, в какой они уместны и возможны, что учтено в ГОСТ Р 56828.14.

В ЕС в целях облегчения процесса принятия решений о позиционировании технологии в качестве НДТ в 2006 году был утвержден европейский справочник НДТ «Методологии оценки наилучших доступных технологий в аспектах их комплексного воздействия на окружающую среду и экономической целесообразности их внедрения» [12]. При этом предполагалось, что данные методологии будут использоваться только в тех случаях, когда рассмотрение на начальном этапе не дает безусловного наилучшего варианта.

Концепция НДТ в смысле комплексного предупреждения и контроля загрязнений окружающей среды в результате хозяйственной деятельности, предусмотренная директивами [2], [3], [4], учитывает возможные экономические затраты и экологические выгоды, получаемые в результате реализации НДТ, а также направлена на комплексную защиту окружающей среды с учетом предотвращения новой и более серьезной экологической угрозы экосистемам, возникшей из-за ликвидации другой угрозы.

Несмотря на постоянное развитие технологий, из-за чего точное определение наилучшего способа становится проблематичным, все же возможно в течение относительно короткого периода выбрать

среди всех имеющихся технологий наилучшую, что и было сделано в европейских справочниках по НДТ. Однако для того, чтобы определить наилучшую технологию в конкретных практических условиях, необходимы критерии, зависящие от субъективных решений. Например, при выборе НДТ для электростанций наилучшим решением было бы применение электроэнергии, выработанной на солнечных элементах, но это может оказаться слишком дорогим или даже невозможным вариантом, например, в условиях Заполярья. Если на территории имеются большие залежи каменного угля, то наилучшим вариантом будет ТЭЦ, работающая на этом угле, хотя в этом случае может быть оказано значительное негативное воздействие на окружающую среду.

Для определения того, что такое НДТ в конкретной ситуации, институт VITO (Бельгия) разработал модель для оценки НДТ. В этой модели использован ступенчатый логический подход для принятия решения по НДТ, показанный на рисунке 1 [13].

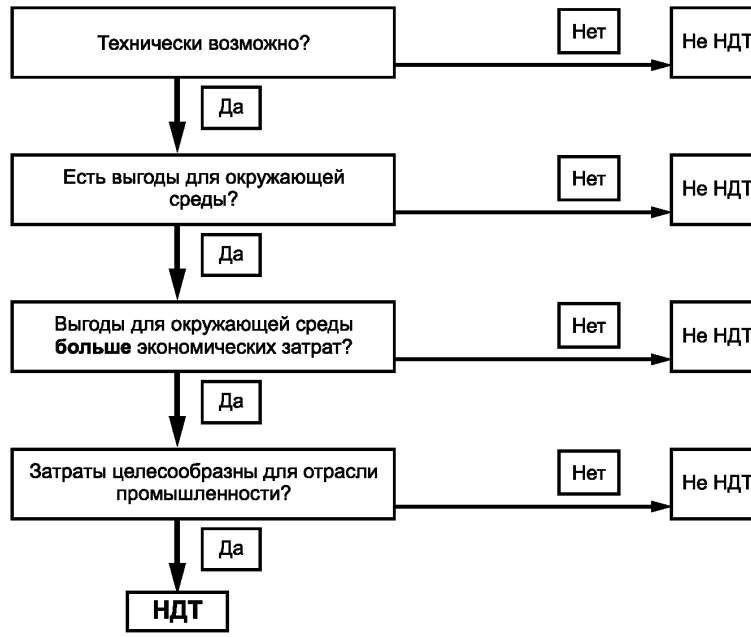

Рисунок 1 — Логический подход для принятия решения по НДТ

Значительный вклад в информирование всех российских заинтересованных сторон о НДТ, справочниках ЕС по НДТ и методологических подходах к определению НДТ внесли эксперты Проекта ЕС «Гармонизация экологических стандартов II, Российская Федерация» (идентификационный номер EuropeAid/123157/C/SER/RU), реализованного в Российской Федерации в 2007—2009 годах [14].

Настоящий стандарт разработан с учетом требований Директивы [4] и справочника ЕС [12].

В задачи настоящего стандарта входят:

- оценка технологий в аспекте их комплексного воздействия на окружающую среду:
- расчет затрат на внедрение технологии;
- оценка альтернативных вариантов технологий;
- оценка экономической жизнеспособности технологии в ряде конкретных отраслей промышленности.

Стандарт содержит унифицированную терминологию, общие методологические подходы к идентификации НДТ, принципы выбора технологий, гармонизированные с европейскими подходами, что информационно и технически облегчит задачи внедрения НДТ хозяйствующими субъектами в конкретных отраслях промышленности для повышения энергоэффективности и защиты окружающей среды, сохранения здоровья людей и их имущества.

Объектом стандартизации являются наилучшие доступные технологии.

Предметом стандартизации является ресурсосбережение.

Аспектом стандартизации является взаимоувязанный комплекс методологий идентификации и оценки наилучших доступных технологий.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ресурсосбережение. Методологии идентификации

Best available techniques. The methodology of identifying

Дата введения — 2017—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к методологическим подходам идентификации наилучших доступных технологий (далее — НДТ), в соответствии с которыми хозяйствующий субъект (юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, пользователь) в любой отрасли промышленности добивается материало-, энергосбережения (далее — ресурсосбережения) с одновременным снижением негативной техногенной нагрузки на окружающую среду.

Настоящий стандарт распространяется на любые технологические решения, применяемые в процессах хозяйственной деятельности с учетом технических особенностей оборудования (установок), географического расположения, экономических предпосылок и местных условий состояния окружающей среды.

Настоящий стандарт не распространяется на деятельность, связанную с обеспечением экологической безопасности в военной сфере, производством ядерных материалов, деятельностью по обеспечению работоспособности атомных электростанций, производством электроэнергии атомными электростанциями.

Требования, установленные в настоящем стандарте, предназначены для применения в нормативно-правовой, нормативной, технической и проектно-конструкторской документации, а также в научно-технической, учебной и справочной литературе применительно к процессам энергосбережения в хозяйственной деятельности организаций, обеспечивая при этом защиту окружающей среды, здоровья людей и сохранение их имущества.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р ИСО 14050 Менеджмент окружающей среды. Словарь

ГОСТ Р 56828.13 Наилучшие доступные технологии. Формат описания технологий

ГОСТ Р 56828.14 Наилучшие доступные технологии. Структура информационно-технического справочника

ГОСТ Р 56828.15 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения

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 указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» на 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 ут-

Издание официальное

верждения (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 термины по ГОСТ Р ИСО 9000, ГОСТ Р ИСО 14050, ГОСТ Р 56828.15, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

наилучшая доступная технология: Технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

[Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [1], статья 1]

Примечания

1 К «наилучшим доступным технологиям» относят: технологические процессы, методы, порядок организации производства продукции и энергии, выполнения работ или оказания услуг, включая системы экологического и энергетического менеджмента, а также проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования, обеспечивающие уменьшение и (или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования отходов производства по сравнению с применяемыми и являющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

2 «Наилучшие» означают технологии, наиболее эффективные для производства продукции с обязательным достижением установленных уровней сохранения и защиты окружающей среды, в том числе так называемые «зеленые технологии».

3 «Доступные» означают технологии, которые разработаны настолько, что они могут быть применены в соответствующей отрасли промышленности при условии подтверждения экономической, технической, экологической и социальной целесообразности их внедрения. Термин «доступные» применительно к НДТ означает, что технология может быть внедрена в экономически и технически реализуемых для предприятия конкретной отрасли промышленности условиях. В отдельных случаях термин «доступная» может быть дополнен термином «существующая».

4 «Технология» означает как используемую технологию, так и способ, метод и прием, которыми производственный объект, включая оборудование, спроектирован, построен, организован, эксплуатируется, выводится из эксплуатации перед его ликвидацией с утилизацией обезвреженных частей и удалением опасных составляющих.

5 К НДТ могут быть отнесены малоотходные и безотходные категории технологического процесса, установленные в ГОСТ 14.322—83.

6 При выборе НДТ особое внимание следует уделять положениям, представляемым в регулярно обновляемых Правительством Российской Федерации «Перечнях критических технологий».

7 НДТ сводятся в информационно-технические справочники, которые, как элемент государственного регулирования, являются инструментами обеспечения экологической безопасности производств и элементами технического регулирования.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.88]

3.2

оценка НДТ: Подтверждение того, что характеристики НДТ реализованы в соответствии с требованиями нормативной и технологической документации, данная технология экономически приемлема и доступна для применения.

[ГОСТ Р 54097—2010, статья 3.3]

3.3

выбор наилучшей доступной технологии (выбор НДТ): Выявление и установление в результате сравнения характеристик различных технологий, экономического предпочтения и доступности конкретной НДТ на фоне других, существующих в конкретной области деятельности.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.22]

3.4

идентификация НДТ: Подтверждение того, что наименование, состав, структура, свойства технологических операций, характеристики негативного воздействия НДТ на окружающую среду, требования энергоэффективности и безопасности для окружающей среды в изучаемой области соответствуют действующим нормативно-правовым и иным документам, в результате чего данная существующая доступная технология признается наилучшей.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.47]

3.5

метод: Принцип, положенный в основу любой человеческой деятельности.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.84]

Примечания

1 Инструментальный способ, прием достижения какой-либо цели или решения конкретной задачи.

2 Прием или система (совокупность) приемов практического или теоретического освоения (познания) действительности.

3 Инструкция для пошагового достижения определенной цели.

4 Комплексный подход к организации деятельности во взаимосвязи целей, исполнителей, ресурсов, оборудования и технологий.

3.6

методика: Установленная последовательность целенаправленных и, как правило, документированных условий, операций (действий), квалифицированно выполняемых с использованием веществ, материалов, инструментов и оборудования для осуществления метода.

Примечание — Совокупность последовательности реализации операций и правил конкретной деятельности с указанием ответственных исполнителей и порядка использования ресурсов.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.85]

3.7

методология: Учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности.

[ГОСТ Р 54097—2010, статья 3.6]

Примечания

1 Методический подход является результатом приложения методологии к определенной области деятельности.

2 Разница между методом и методологией состоит в том, что метод предполагает конкретные шаги к выполнению задачи, в то время как методология предполагает глобальную стратегию внедрения.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.86]

3.8

определение НДТ: Установление экспертными и (или) экспериментальными способами области применения, особенностей изучаемого класса технологий на предмет выделения группы экологически состоятельных и экономически приемлемых НДТ на фоне других существующих технологий.

Примечание — Выработка адекватного (по выбранным критериям) и компактного описания НДТ.

[ГОСТ Р 56828.15—2016, статья 2.108]

3.9

охрана окружающей среды: Деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также — природоохранная деятельность).

[Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [1], статья 1]

3.10 **защита окружающей среды:** Одна из тех общемировых проблем, решение которой требует комплексного и повсеместного решения, внедрения хозяйствующими субъектами эффективных мер по восстановлению природных ресурсов, предотвращению загрязнения мирового океана и атмосферы, вырубки лесов и т.д.

Примечания

1 Это конкретная проблема, требующая усилий и знаний многих специалистов.

2 При разработке мер защиты окружающей среды особое значение имеет количественная оценка последствий загрязнения окружающей среды и, в первую очередь, ущерба, причиняемого загрязнением от конкретной хозяйственной деятельности.

3 Защита окружающей среды от загрязнений на современном этапе помимо экономической задачи — повышения общественной производительности труда — включает также и социально-экономическую задачу — улучшение условий жизни человека, сохранение его здоровья.

4 Охрана окружающей среды представляет собой систему государственных и общественных мер (технологических, экономических, административно-правовых, просветительных, международных), направленных на гармоничное взаимодействие общества и природы, сохранение и воспроизводство действующих экологических сообществ и природных ресурсов во имя живущих и будущих поколений.

4 Оценка технологий и определение на ее основе наилучших доступных технологий для хозяйственной и иной деятельности

4.1 Общие положения

4.1.1 Методологии, установленные в настоящем стандарте, гармонизированы с Директивой [4] и Справочником ЕС [12].

4.1.2 Оценка рассматриваемых технологий заключается в нахождении баланса между экономическими затратами на внедрение технологии и их экологической эффективностью, т.е. измеряемым результатом снижения негативного воздействия на окружающую среду за счет внедрения НДТ.

4.1.3 Во внимание при выборе и внедрении НДТ, как правило, принимаются приоритетность и важность:

- использования технологий, направленных на уменьшение объемов (предотвращение) образования отходов производства;
- сокращения использования опасных химических веществ;
- использования менее опасных материалов;
- стимулирования вовлечения в хозяйственный оборот выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (далее — выбросы), сбросов сточных вод (далее — сбросы) и отходов производства (далее — отходы);
- наличия сравнимых технологий, которые были успешно использованы на промышленном уровне;
- научно-технических достижений и изменений в научных знаниях и в понимании значимости различных технологических процессов;
- влияния и объемов выбросов/сбросов, отходов, сопровождающих хозяйственную деятельность;
- даты введения в эксплуатацию новых или существующих объектов;
- периода времени, необходимого для внедрения НДТ;
- происхождения и потребления сырья (включая воду), используемого в технологическом процессе и его энергоэффективность;
- необходимости снижения (предотвращения) вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;
- предотвращения или сведения к минимуму общего воздействия выбросов, сбросов, отходов, сопровождающих хозяйственную деятельность, на окружающую среду и определение соответствующих рисков;
- предотвращения аварий и нештатных ситуаций и сведения к минимуму их последствий для окружающей среды.

4.1.4 Показателями экологической эффективности могут быть:

- замена опасных первичных ресурсов (веществ, материалов) на менее опасные;
- снижение выбросов загрязняющих веществ;
- снижение объемов и опасности сбросов;
- уменьшение объемов образования отходов, в первую очередь, опасных.

4.2 Этапы оценки технологий для определения НДТ

4.2.1 Общие положения

Оценка разных технологий с целью определения среди них НДТ проводится в несколько этапов (рисунок 2), рассмотренных в последующих пунктах раздела.

Примечание — Если на любом из этапов оценки технологий, представленных на рисунке 2, можно сделать обоснованный вывод о наилучшей экологически и доступной экономически среди них, необходимости дальнейшего прохождения этапов оценки нет.

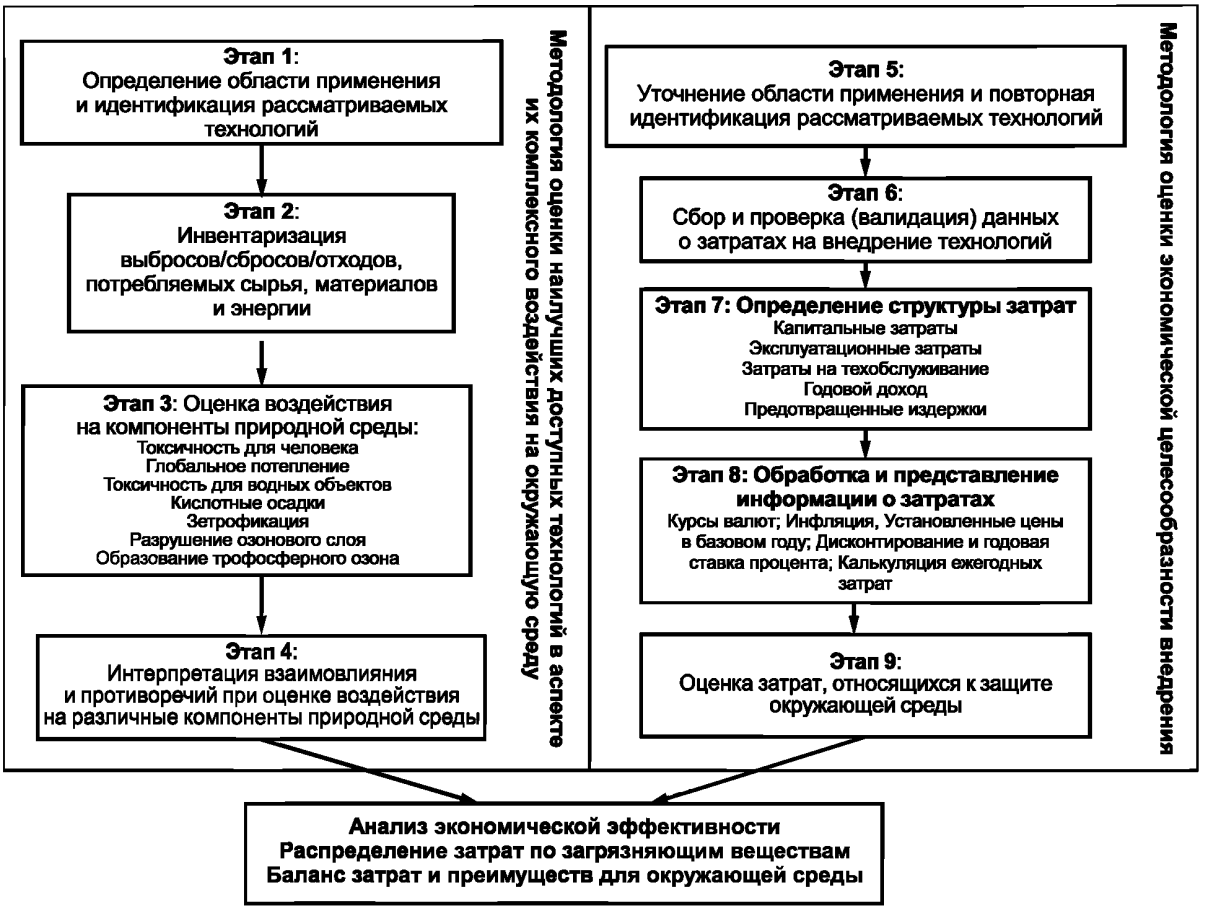

Рисунок 2 — Этапы проведения оценки и определения НДТ

Полнота и прозрачность оценки технологий обеспечиваются анализом большого количества информации, собранной из нескольких источников, и ответственного документирования процесса принятия решения о выборе НДТ.

4.2.2 Этап 1 — Определение области применения и идентификация рассматриваемых технологий

4.2.2.1 На этапе 1 необходимо оценить, что для природопользователя является приоритетным:

- внедрение новых технологических процессов;

- доработка или малозатратная модернизация существующих технологических процессов посредством:

1) усовершенствования технологических решений (модернизация технологических процессов или оборудования, применение альтернативных направлений синтеза и т.д.);

2) выбора сырья (более чистого топлива, незагрязненного сырья и т.д.);

3) контроля производственных процессов, например, за счет их оптимизации;

4) разработки сопутствующих организационных мероприятий (режимов очистки оборудования, оптимизации эксплуатации и технического обслуживания и т.д.);

5) внедрения мероприятий «нетехнического характера» (подготовка кадров, внедрение системы управления окружающей средой и т.д.);

6) применения технических методов «на конце трубы» путем установки:

- оборудования для сжигания отходов;
- оборудования, обеспечивающего уменьшение и (или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду;
- оборудования, обеспечивающего уменьшение и (или) предотвращение образования отходов производства;
- противошумовых ограждений и т.д.

4.2.2.2 Для обеспечения прозрачности и сопоставимости рассматриваемых вариантов, целесообразно сравнить сопоставимые характеристики технологий.

Примечание — В идеальном случае оценка должна проводиться для технических методов, имеющих одинаковую производительность по отношению к конечному продукту.

4.2.3 Этап 2 — Инвентаризация выбросов/сбросов/отходов, потребляемых первичных видов сырья, материалов и энергии

4.2.3.1 При реализации данного этапа должны быть представлены в виде перечня (с количественными показателями) значимые входные и выходные потоки (ресурсы), характеризующие каждую из рассматриваемых технологий, потребляемые сырье (включая воду) и энергию, а также образующиеся в результате применения каждой технологии сбросы, выбросы и отходы.

Данные должны быть полными насколько это возможно, для того, чтобы были учтены все выбросы/сбросы/отходы, потребление первичных видов сырья, материалов и энергии.

Следует учесть и оценить как организованные, так и неорганизованные источники выбросов.

Для обеспечения прозрачности необходимо обеспечить детализацию того, как были получены или рассчитаны эти данные.

4.2.3.2 Источники информации для получения данных о выбросах/сбросах/отходах и потребляемых первичных видов сырья, материалов и энергии:

- данные аналитического (лабораторного) контроля в области охраны окружающей среды, получаемые на существующих сооружениях подобных типа или конфигурации;
- данные государственной статистической отчетности в области охраны окружающей среды;
- данные об исследованиях, проводимых на экспериментальных (пилотных) установках, заводах;
- информация от поставщиков или изготовителей оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды.

4.2.3.3 В идеальном случае выбросы/сбросы/отходы и потребляемые первичные виды сырья, материалов должны выражаться в массовых показателях (например, кг/год, или кг/кг продукции). Информация может быть также представлена в размерностях концентраций (например, мг/м^3 или мг/л), которые могут оказаться особенно важными для технологий, в ходе которых готовятся шихта или подобные смеси, а также технологий, в которых используются циклы, в которых концентрации загрязняющих веществ могут быть особенно высоки.

4.2.3.4 Большинство технологических процессов характеризуется непрерывным потреблением энергии (тепловой или электрической), поэтому необходимо учитывать негативные воздействия применяемых источников энергии на окружающую среду в зависимости от технологии ее получения и вида применяемого топлива.

Например, если рассматривается газоочистная установка по очистке отходящих газов, при функционировании которой используется электроэнергия, негативное воздействие на окружающую среду, обусловленное этим энергопотреблением, следует сравнивать с воздействием того загрязняющего вещества (или тех загрязняющих веществ), для улавливания которого используется эта установка.

Если газоочистная установка характеризуется существенным потреблением электроэнергии, а улавливаемое загрязняющее вещество является относительно безвредным, то, в зависимости от того, каким негативным воздействием на окружающую среду характеризуется генерация энергии, может оказаться, что улавливание данного загрязняющего вещества приводит к меньшей экологической эффективности в целом, чем отказ от его улавливания.

4.2.3.5 Следует учитывать, что технологические процессы сопровождаются образованием отходов, которые могут быть утилизированы (обезврежены, использованы) или удалены путем их захоронения или уничтожения.

В случаях, когда с технической или экономической точек зрения невозможно предотвратить образование отходов, обращение с ними должно минимизировать любое негативное воздействие на окружающую среду.

При сравнении рассматриваемых технологий, в результате применения которых при производстве продукции образуются отходы, проводится анализ количества образующихся отходов, их состава и возможных воздействий на окружающую среду.

При проведении инвентаризации отходов, образующихся в результате применения каждой из рассматриваемых технологий, необходимо определить количественные и качественные показатели отходов, степень и классы опасности опасных отходов.

4.2.4 Этап 3 — Оценка воздействия загрязняющих веществ на компоненты природной среды

4.2.4.1 На данном этапе оцениваются негативные воздействия на окружающую среду и здоровье человека загрязняющих веществ, установленных на этапе 2, выраженные в относительных единицах (эквивалентах), что позволяет сопоставлять воздействия этих загрязняющих веществ между собой и оценить их в совокупности.

4.2.4.2 Негативные воздействия загрязняющих веществ (далее — ЗВ) на окружающую среду можно выразить через следующие показатели:

1) показатель токсичности загрязняющего вещества для человека [12]. Представляет собой индикаторный показатель (в кг свинцового эквивалента). Определяется по формуле:

$$\text{показатель токсичности для человека} = \sum \frac{\text{масса выброшенного ЗВ}}{\text{фактор токсичности ЗВ}}, \quad (1)$$

где масса выброшенного ЗВ — масса отдельного выброшенного загрязняющего вещества, которая определена на этапе 2 и выражена в килограммах;

фактор токсичности ЗВ — безразмерное число (см. приложение А);

2) потенциал воздействия технологии на глобальное потепление (изменение климата) [12] в результате выброса загрязняющих веществ (парниковых газов). Представляет собой индикаторный показатель (в кг эквивалента CO_2). Определяется по формуле (2).

$$\text{потенциал глобального потепления} = \sum \text{потенциал глобального потепления}_{\text{ЗВ}} \times \text{масса ЗВ}, \quad (2)$$

где потенциал глобального потепления$_{\text{ЗВ}}$ — потенциал воздействия загрязняющего вещества (парникового газа), выраженный в кг эквивалента CO_2 (см. приложение Б);

масса ЗВ — масса отдельного выброшенного загрязняющего вещества, которая определена на этапе 2 и выражена в килограммах;

3) потенциал воздействия технологии на токсичность для водных объектов [12] в результате сброса загрязняющих веществ. Представляет собой индикаторный показатель, выраженный в количестве воды ($м^3$), требуемой для разбавления содержащихся в сбросе загрязняющих веществ и достижения концентрации, не оказывающей токсического действия. Определяется по формуле:

$$\text{токсичность для водных объектов} = \sum \frac{\text{масса сброшенного ЗВ}}{\text{ПБК}} \times 0{,}001, \quad (3)$$

где масса сброшенного ЗВ — масса загрязняющего вещества, сброшенного в водный объект, определенная на этапе 2 и выраженная в килограммах (умноженных на 10^3, чтобы перевести их в граммы);

ПБК — прогнозируемая безопасная концентрация, выраженная в мг/л (см. приложение В). Коэффициент 10^{-3} показывает результат в граммах.

Множитель 0,001 переводит литры в $м^3$;

4) потенциал воздействия технологии на образование кислотных осадков (ПОКО) [12]. Представляет собой индикаторный показатель окисляемости выбросов (приводящей к образованию кислотных осадков), выраженный в единицах эквивалента диоксида серы. Определяется по формуле:

$$\text{ПОКО} = \sum \text{ПОКО}_{\text{ЗВ}} \times \text{масса ЗВ}, \quad (4)$$

где ПОКО$_{\text{ЗВ}}$ — потенциал воздействия загрязняющего вещества на образование кислотных осадков, выраженный в единицах эквивалента серы (см. Приложение Г);

масса ЗВ — масса отдельного выброшенного загрязняющего вещества, которая определена на этапе 2 и выражена в килограммах.

К газам с наиболее существенным окисляющим воздействием относятся диоксид серы (SO_2), аммиак (NH_3), диоксид азота (NO_2) и оксиды азота (NO_x);

5) потенциал воздействия технологии на эвтрофикацию [12]. Представляет собой индикаторный показатель воздействия технологии на эвтрофикацию прибрежных и внутренних вод, вызванную поступлением веществ, содержащих азот и фосфор, выраженный в единицах эквивалента фосфат-иона $(PO_4)^3$. Определяется по формуле:

$$\text{потенциал эвтрофикации} = \sum \text{потенциал эвтрофикации}_{\text{ЗВ}} \times \text{масса ЗВ}, \quad (5)$$

где потенциал эвтрофикации$_{\text{ЗВ}}$ — потенциал воздействия загрязняющего вещества, выраженный в единицах эквивалента фосфат-иона $(PO_4)^3$ (см. Приложение Д);

масса ЗВ — масса сброса загрязняющего вещества, которая определена на этапе 2 и выражена в килограммах;

6) потенциал озоноразрушающей способности технологии [12]. Представляет собой индикаторный показатель воздействия технологии на разрушение (истощение) озонового слоя, выраженный в единицах эквивалента эквивалента ХФУ-11. Определяется по формуле (6).

$$\text{озоноразрушающая способность} = \sum \text{озоноразрушающая способность}_{\text{ЗВ}} \times \text{масса ЗВ}, \quad (6)$$

где озоноразрушающая способность$_{\text{ЗВ}}$ — озоноразрушающая способность загрязняющего вещества, в единицах эквивалента ХФУ-11 (см. приложение Е);

масса ЗВ — масса выброса загрязняющего вещества, которая определена на этапе 2 и выражена в килограммах;

7) потенциал воздействия технологии на (вероятность) образования тропосферного озона [12]. Представляет собой индикаторный показатель воздействия технологии на (вероятность) образования тропосферного озона, выраженный в единицах эквивалента этилена. Определяется по формуле:

$$\text{ПОТО} = \sum \text{ПОТО}_{\text{ЗВ}} \times \text{масса ЗВ}, \quad (7)$$

где ПОТО$_{\text{ЗВ}}$ — показатель образования тропосферного озона для отдельного загрязняющего вещества (см. Приложение Ж), кг;

масса ЗВ — масса отдельного выброшенного загрязняющего вещества, которая определена на этапе 2 и выражена в килограммах;

4.2.4.3 При учете каждого загрязняющего вещества следует принимать во внимание:

- вклад рассматриваемой технологии в общее поступление в окружающую среду конкретного загрязняющего вещества. При этом, если этот вклад существенно ниже, чем выбросы/сбросы данного загрязняющего вещества, то приоритетность его при принятии решения о выборе НДТ также ниже, чем для загрязняющих веществ, оказывающих существенное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

- качество окружающей среды. При этом, если качество окружающей среды характеризуется отрицательным изменением физических, химических, биологических и иных показателей состояния окружающей среды (особенно при рассмотрении ситуации на региональном уровне), то при оценке экологической эффективности рассматриваемой технологии особое внимание следует уделить сокращению выбросов/сбросов загрязняющих веществ, обуславливающих эти отрицательные изменения.

- присутствие чувствительных реципиентов, учитывая наличие местных реципиентов или местообитаний, которые являются особенно чувствительны к загрязняющим веществам или их негативному воздействию;

- характер последствий негативного воздействия на окружающую среду с учетом долгосрочных необратимых изменений окружающей среды или обратимых краткосрочных изменений окружающей среды;

- загрязняющие вещества, характеризующиеся высокой стойкостью и биоаккумуляцией, рассматриваются как более приоритетные в связи с возможностью их переноса на большие расстояния (в том числе трансграничным переносом).

4.2.5 Этап 4 — Интерпретация взаимовлияний и противоречий при оценке воздействий на различные компоненты природной среды

На данном этапе результаты выполнения предыдущих этапов целесообразно свести в табличную форму с целью дальнейшего сравнения технологий (таблица 1).

Таблица 1 — Пример оформления результатов оценки негативного воздействия технологии на окружающую среду

Показатель воздействия технологии на:	Единица измерения	Пример числового значения показателя
потребление энергии	МДж/год	$6{,}1\times10^{-3}$
образование отходов	кг/год	$5{,}4\times10^{11}$
токсичность для человека	нет данных	
глобальное потепление (изменение климата)	кг эквивалента CO_2/год	$4{,}7\times10^{12}$
токсичность для водных объектов	нет данных	
образование кислотных осадков	кг эквивалента SO_2/год	$2{,}7\times10^{10}$
эвтрофикацию	кг эквивалента PO_4^{3-}/год	$1{,}3\times10^{10}$
разрушение озонового слоя	кг эквивалента ХФУ-11/год	$8{,}3\times10^{7}$
образование тропосферного озона	кг эквивалента этилена/год	$8{,}2\times10^{9}$

Примечание — Указанным способом таблицы для каждого рассматриваемого технического метода можно сравнить между собой и отдельными базовыми показателями (средними по отрасли, соответствующими требованиями законодательства и т.д.).

4.2.6 Этап 5 — Уточнение области применения и повторная идентификация рассматриваемых технологий

На данном этапе осуществляется расширенное описание технологий на основе любой доступной информации, уточняются технические характеристики, включая ожидаемые технический и экономический сроки службы оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды, эксплуатационные (технические) данные, такие как потребление энергии и реагентов, инструкции по эксплуатации, потребление воды и т.д.

Для исключения элементов субъективности и обеспечения максимальной достоверности данных, информацию рекомендуется получать из возможно большего числа источников.

4.2.7 Этап 6 — Сбор и проверка (валидация) данных о затратах на внедрение технического метода

4.2.7.1 На этапе 6 производятся сбор и оценка данных о затратах на внедрение технологий.

При этом необходимо учитывать, что данные могут быть искажены, с одной стороны, поставщиками оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды, с целью улучшения продаж, с другой стороны — природопользователями при планировании затрат (зачастую прогнозируемые затраты оказываются выше затрат реальных).

Кроме того, следует учитывать, что данные будут иметь определенный «срок службы», затраты и цены могут увеличиться в связи с инфляцией или, наоборот, снизиться в результате перехода с экспериментальной технологии на серийное производство.

4.2.7.2 Источниками получения данных о затратах являются:

- промышленность (например, планы строительства, документация о промышленных проектах);
- поставщики оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды (например, каталоги, предложения, конкурсы);
- опубликованная информация (например, доклады, отчеты, журналы, информация веб-сайтов, материалы конференций);
- оценки затрат на внедрение аналогичных технологий в других отраслях промышленности.

Для повышения обоснованности данных информацию следует собирать по возможности из нескольких независимых источников.

4.2.7.3 При формировании информации о затратах и ее документировании необходимо:

- указывать данные о происхождении информации (год, источник);
- регистрировать источники получения и происхождения всех данных;
- указывать год формирования данных о затратах и курс обмена валюты на этот период;
- указывать затраты в виде фактических расходов.

4.2.8 Этап 7 — Определение структуры затрат

4.2.8.1 Данный этап осуществляется для облегчения процесса сравнения информации о затратах на внедрении технологии.

4.2.8.2 Все затраты должны сравниваться с существующей на предприятии ситуацией или с «базовым вариантом», при котором не была внедрена технология.

4.2.8.3 В структуру затрат, например, включают затраты на:

- приобретение оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды (если оно входит в состав технологии), включая его стоимость, стоимость оборудования для контроля загрязняющих веществ, образующихся в технологическом процессе, вспомогательного (запасного) оборудования, аппаратуры и инструментов, а также их доставку;
- установку оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды (если оно входит в состав технологии), включая:

1) разработку технического задания, разработку проекта, планирование работ;

2) приобретение права собственности или пользования на земельный участок;

3) строительство зданий и сооружений;

4) проведение инженерных коммуникации, строительство и расходы на инженерные изыскания;

5) затраты на испытание оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды;

6) затраты на ввод оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды, в эксплуатацию;

7) затраты на вывод оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды, из эксплуатации;

8) текущий и капитальный ремонт оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды (в том числе с указанием стоимости, количества деталей, периодичности их замены);

9) вспомогательные средства, например, химические вещества, вода, необходимые для эксплуатации оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды;

- непредвиденные расходы;
- охрану окружающей среды, включая:

1) налоги, сборы, пошлины, другие обязательные платежи;

2) затраты на захоронение отходов производства;

3) затраты на оплату услуг сторонних организаций за транспортирование, обезвреживание, хранение и захоронение отходов;

- энергоносители (электроэнергию, нефтепродукты, природный газ, уголь или другие виды твердого топлива);
- оплату труда:

1) персонал, работающий с технологическим оборудованием, руководящие сотрудники, обслуживающий персонал;

2) обучение персонала;

- косвенные затраты, которые могут быть вызваны изменениями рыночного спроса и любыми непредвиденными эффектами, например, изменениями в выпуске продукции и структуре предприятия или его штатной численности.

4.2.8.4 В структуре затрат учитываются доходы, прибыли и предотвращенные издержки, приводящие к экономии некоторых затрат, к которым относятся:

- доходы:

1) продажа произведенной электроэнергии;

2) продажа золы для производства строительных материалов;

3) остаточная стоимость оборудования, предназначенного для охраны окружающей среды;

4) другое.

- предотвращенные издержки:

1) экономия сырьевых материалов;

2) экономия вспомогательных материалов (химических реагентов, воды) и услуг;

3) экономия энергоносителей;

4) экономия трудовых затрат.

- ожидаемые преимущества.

4.2.8.5 Следует указывать дополнительные преимущества в физических показателях, например: количество сэкономленной энергии; количество проданных полезных побочных продуктов; количество сэкономленных человеко-часов.

4.2.8.6 Внедрение новой технологии может привести к изменениям в процессе производства, которые, в свою очередь, могут привести к снижению затрат, например, повышению эффективности системы или улучшению качества продукции.

4.2.8.7 Ожидаемые преимущества следует оценить, насколько это возможно, и идентифицировать при сообщении о принятых решениях и достигнутых результатах.

4.2.9 Этап 8 — Обработка и представление информации о затратах на внедрение технологии

4.2.9.1 После того, как информация о затратах собрана, ее необходимо обработать таким образом, чтобы можно было сравнить различные альтернативные варианты технологий. Зачастую может потребоваться рассмотрение таких проблем, как:

- различные эксплуатационные сроки службы альтернативных технологий (оборудования);
- годовая процентная ставка;
- расходы на ссудные выплаты;
- воздействие инфляции;
- валютный курс.

4.2.9.2 При обработке и представлении информации о затратах на внедрение технологии следует:

- уметь провести сравнение между затратами, которые, возможно, были получены в различные периоды времени;
- выразить исходные данные о затратах в ценовом уровне базового года;
- ясно обозначить ставку дисконтирования или годовую процентную ставку, использовать «реальные ставки дисконтирования» и «реальные цены»;
- объяснить применение основных использованных ставок, а также сделанные любые другие основные допущения. Если фактическая использованная ставка определена государством, промышленным сектором или компанией, то это должно быть указано, и должен быть упомянут источник, из которого были взяты эти показатели;
- обеспечить возможности применения ставки дисконтирования и годовой процентной ставки в рамках любого налогового периода;
- обеспечить расчет и представление данных в виде ежегодных затрат.

4.2.9.3 Там, где цены указаны в различных валютах, они должны быть конвертированы к одной общей валюте. При проведении конвертации следует указать валютный курс, используемый при расчетах, а также источники получения этой информации и дату валютного курса.

4.2.9.4 Вследствие инфляции со временем меняется общей уровень цен и относительные цены на продукцию и услуги (например, оборудование для защиты окружающей среды). Поэтому требуется найти способ сравнения различных затрат и выгод, понесенных в различные периоды времени. Также должен быть найден способ сравнения цен (которые могут быть указаны для разных лет) на альтернативные технологии (варианты).

4.2.9.5 При проведении сравнений затрат на мероприятия по сокращению загрязнений окружающей среды важно гарантировать, чтобы все данные о затратах на сырье были выражены в эквивалентных ценах базового периода, то есть в ценах «общего» года. Если корректировка цен была сделана для выражения данных о затратах в выбранном году, то должен быть ясно заявлен индекс, использованный для этой корректировки.

4.2.9.6 В оценках рекомендуется использовать «реальные цены» (иногда называемые «постоянными ценами»), то есть такие цены, которые были скорректированы с учетом инфляции. В противоположность им «номинальные цены» являются ценами, которые были установлены без учета инфляции. Реальные цены могут быть переведены в номинальные сопоставимые цены с помощью общего индекса цен, такого как дефлятор для «Валового национального продукта» или «Индекса потребительской цены».

4.2.9.7 Дисконтирование позволяет пользователю сравнивать предпочтения применительно к расходованию денег сегодня или в будущем. Стоимость, полученная посредством дисконтирования, называется «текущей стоимостью».

4.2.9.8 Для оценки и сравнения инвестиционных затрат на альтернативные технологии (варианты), используется метод «чистой дисконтированной стоимости» (ЧДС), который представляет собой стоимость инвестиции, рассчитанной как сумма дисконтированных платежей будущих периодов минус текущая стоимость инвестиции.

4.2.9.9 Метод «чистой дисконтированной стоимости» принимает в расчет «время стоимости денег». Наличные платежи и доходы включаются независимо от времени, когда они были оплачены или получены. Однако этот метод в значительной степени зависит от используемой ставки дисконтиро-

вания. Например, 1 %-ное изменение ставки дисконтирования может значительно исказить конечные результаты.

4.2.9.10 Норма дисконтирования и процентная ставка.

Стоимость капитала различна для различных инвесторов, поэтому ставки дисконтирования могут различаться в зависимости от того, кто делает инвестиции или обеспечивает финансовую поддержку. Промышленность и торговля, сельскохозяйственные предприятия, региональные и местные органы власти, федеральное правительство и потребители привлекают инвестиции по различным годовым процентным ставкам. Различные годовые процентные ставки также обычно применяются для того, чтобы покрыть различные риски, связанные с проектами, а более высокие годовые процентные ставки применяются при более рискованных инвестициях. Пользователь может выбрать для оценки любые соответствующие годовые процентные ставки, но при этом должен обосновать свой выбор. Любые предложения о годовых процентных ставках должны быть ясно заявлены при представлении результатов. Констатируя, что использование различной процентной ставки может значительно изменить конечные результаты, следует отметить тесную взаимосвязь с оценкой экономической жизнеспособности промышленного сектора.

4.2.9.11 Данные о затратах должны быть рассчитаны и представлены как ежегодные затраты. При определении ежегодных данных о затратах, наряду со всеми основными допущениями, должен быть зарегистрирован подход, который использовался для расчета ежегодных затрат. Обычно это выполняется посредством конвертации всех наличных потоков, накапливающихся в течение эксплуатации оборудования, к эквиваленту ежегодных затрат. Иногда вместо ежегодных затрат используются альтернативные термины:

- «эквивалентные унифицированные ежегодные затраты»;
- «эквивалентные унифицированные фактические платежи»;
- «годовая стоимость».

4.2.9.12 Хотя представленные в предыдущих разделах положения являются основными способами обработки данных о ежегодных затратах при оценке промышленных систем регулирования и контроля загрязнений, имеются также и другие традиционные и полезные способы выражения этих данных, например, затраты на:

- единицу изделия, что может оказаться полезным при оценке доступного по стоимости оборудования при сравнении с рыночной ценой за произведенную продукцию (изделия). Затраты на одно изделие могут быть рассчитаны, исходя из ежегодных затрат, разделенных на лучшую средне ежегодную норму производства в течение рассматриваемого периода;

- единицу уменьшенного или предотвращенного загрязняющего вещества, что может оказаться полезным в качестве основы при анализе рентабельности оборудования технологии.

4.2.10 Этап 9 — Оценка затрат, относящихся к защите окружающей среды

4.2.10.1 Представленные данные о затратах должны дистанцироваться от финансовых ресурсов, использованных на встроенное оборудование для сокращения или предотвращения выбросов/сбросов загрязняющих веществ и подобного оборудования, использованного в других целях. К таким целям могут относиться инвестиционные затраты, связанные с экономией энергии, или затраты на технологии по минимизации образования отходов, что может принести коммерческую выгоду при возмещении затрат. В некоторых случаях бывает полезно провести дифференциацию затрат, которые были возмещены за счет коммерческих выгод, и теми, которые могут быть отнесены к защите окружающей среды.

4.2.10.2 Оборудование и технологии, оцениваемые в конце технологического цикла производства продукции, то есть «на конце трубы», не имеют других целей, кроме уменьшения или предотвращения выбросов /сбросов загрязняющих веществ. Полные инвестиционные расходы на технологии и оборудование «на конце трубы», включая эксплуатационные затраты и затраты на техническое обслуживание, могут расцениваться как экологические затраты и могут быть отнесены к затратам по охране окружающей среды.

4.2.10.3 Трудности возникают при оценке экологических затрат на мероприятия, интегрированные в производственный процесс, поскольку они затрагивают весь процесс производства и могут преследовать другие цели в дополнение к снижению степени выбросов/сбросов загрязняющих веществ. В этом случае полная стоимость финансовых ресурсов не может быть отнесена исключительно к охране окружающей среды, поскольку имеются другие выгоды, например, повышение производительности

или улучшение качества изделий. Если эти выгоды приводят к экономии, превышающей составляющую затрат на охрану окружающей среды, то прежде следует учесть время погашения платежей на эти природоохранные мероприятия. Если время погашения платежей составляет менее 3 лет, то проект считается экономически привлекательным, и, следовательно, не приоритетным с точки зрения охраны окружающей среды. В этом случае не рассматривают мероприятия по охране окружающей среды, поэтому нет никакой потребности проводить дальнейшую оценку.

4.2.10.4 В тех случаях, когда время погашения платежей составляет более 3 лет, затраты, относящиеся к рассматриваемому проекту (технологии), можно сравнить с затратами на подобные проекты, в которых отсутствовали мероприятия, относящиеся к охране окружающей среды. Различие между двумя показателями может расцениваться как экологическая составляющая затрат, что усложняет оценку, и если ясные сравнения не возможны, то обоснование следует проводить на основе доступной ограниченной информации.

4.2.10.5 Как только технология была идентифицирована, она может стать эталоном (стандартом), что позволит отказаться от менее экологически ориентированных альтернативных вариантов. Если возникает такая ситуация, то рассматриваемая технология не включает затраты на охрану окружающей среды.

4.2.10.6 Отнесение затрат на мероприятия по охране окружающей среды не всегда может быть прямым, обязательными требованиями являются прозрачность причин и обоснование отнесения затрат на статью «защита окружающей среды».

4.2.10.7 Субъект хозяйственной деятельности должен гарантировать, что любые решения или допущения, сделанные на этом этапе, будут ясно заявлены в оценке.

5 Оценка и сравнение альтернативных технологий

После того, как в соответствии с разделом 4.2 настоящего стандарта установлены как выгоды от внедрения НДТ для окружающей среды, так и экономические затраты на реализацию альтернативных вариантов (технологий), следует провести для каждого из вариантов анализ экономической эффективности и учесть распределение затрат между загрязняющими выбросами/сбросами, а также сопоставить затраты на внедрение технологий с выгодами для окружающей среды.

5.1 Анализ экономической эффективности

5.1.1 Анализ экономической эффективности — хорошо известный метод, часто используемый при планировании или реализации экологической политики, в контексте которой это означает, что цель состоит в достижении наиболее высокого экологического «урожая» за каждый рубль, который инвестируют в экологических целях.

5.1.2 Самый простой способ сравнить затраты на реализацию мероприятия и извлекаемые выгоды — это монетизация обоих, сравнение их методом анализа затрат-выгод и если:

- сравнение показывает, что выгоды перевешивают затраты, то это указывает, что мероприятие может быть инвестировано;
- различные альтернативные мероприятия дают положительные результаты, то мероприятием с самым высоким результатом считается такое, которое дает самое высокое полное соотношение «цены и качества».

Такой анализ требует большого количества данных, поэтому некоторые выгоды являются непригодными для монетизации.

5.1.3 При анализе эффективности затрат экологические выгоды определяются количественно, а не в денежном выражении. Этот тип анализа обычно используется для определения того, какие мероприятия являются наиболее предпочтительными для достижения определенной экологической цели при самой низкой стоимости.

Экономическая эффективность технологии (ЭЭ) обычно определяется по формуле:

$$ЭЭ = \frac{\text{годовые затраты}}{\text{сокращение выбросов/сбросов}}. \quad (8)$$

5.1.4 В контексте определения НДТ использование понятия «экономическая эффективность» не всегда допустимо (определяется напрямую). Однако при ранжировании вариантов НДТ, по мере возрастания экономической эффективности, является полезным, например, исключить варианты, которые необоснованно дороги по сравнению с полученной экологической выгодой.

5.2 Распределение затрат между загрязняющими выбросами/сбросами

5.2.1 В данном разделе представлена дополнительная информация о способах распределения затрат между загрязнениями, количество которых должно быть уменьшено.

5.2.2 В большинстве случаев первичное воздействие на окружающую среду может быть представлено простыми показателями (например, уменьшение только NO_X, уменьшение только CO_2, суммирование местных воздействий на атмосферу или только суммирование местных воздействий на водные объекты). Там, где существует диапазон загрязнений, количество которых будет сокращаться благодаря внедрению технологии благоприятного воздействия на загрязнителей (установок, оборудования), требуется способ распределения затрат между этими загрязнителями. Например, каталитические преобразователи сокращают выбросы таких загрязнений, как NO_X, летучих органических соединений (VOC) и CO. Поэтому, эти мероприятия будут не только вести к сокращению образования тропосферного озона (первичная причина их рассмотрения), но могут также уменьшать воздействие на процессы эвтрофикации и окисляемости загрязняющих среду выбросов.

5.2.3 Если затраты, связанные с природоохранными технологиями, были распределены между загрязняющими веществами (загрязнениями), то должен быть описан метод их пропорционального распределения. Имеются два возможных подхода к распределению затрат:

5.2.3.1 Затраты на технологию (оборудование) могут быть полностью отнесены к той проблеме загрязнения окружающей среды, для которой было первоначально предназначено мероприятие. В случае каталитического преобразователя это было бы загрязнение атмосферы, приводящее к образованию фотохимического озона. Тогда в качестве дополнительной выгоды для окружающей среды будет рассматриваться воздействие на другие загрязняющие вещества, что не связано с дополнительными затратами;

5.2.3.2 Схема постатейного распределения затрат может быть создана для распределения затрат между загрязняющими веществами, воздействие которых на окружающую среду вызывает обеспокоенность пользователей (хозяйствующих субъектов, являющихся загрязнителями).

5.2.4 При оценке технологий, рассматриваемых в качестве НДТ, более полезным является подход (1), поскольку он отличается большей прозрачностью. Если используется подход (2), то в отчете должна быть четко изложена примененная методология, обеспечивая уверенность в том, что порядок распределения затрат был обоснован и разъяснен в конечном отчете.

5.3 Сопоставление затрат на внедрение технологий и выгод для окружающей среды

5.3.1 При определении НДТ является необходимым сопоставление затрат на внедрение технологии с выгодами для окружающей среды, то есть речь идет о внедрении экономически эффективных технологий. На рисунке 3 схематично представлен процесс принятия решения при оценке эффективности затрат [12].

5.3.2 Ранжирование альтернатив по эффективности затрат может быть полезным способом идентификации наилучшего баланса между затратами на технологии и экологическими выгодами, которые даст реализация этих технологий. Следует принимать во внимание некоторые проблемы, связанные с ранжированием альтернативных вариантов, рассмотренных выше, но пользователь должен будет решить, какой метод является наиболее приемлемым. При таком ранжировании может быть полезной оценка эффективности затрат на альтернативные варианты технологий, потому что это повышает надежность выбора и обоснования наиболее предпочтительной технологии.

5.3.3 Оценка рентабельности (экономической эффективности) методов, а также существенности достигаемых преимуществ для окружающей среды при внедрении той или иной технологии может быть полезна при обосновании принимаемого решения. Оценка рентабельности (экономической эффективности) достаточно ясна и очень полезна при рассмотрении нескольких технологий. Если доступны данные о внешних затратах, то они могут использоваться как полезное руководство в процессе принятия решения.

5.3.4 Есть несколько различных способов оценки воздействий на окружающую среду на основе:

- внешних затрат;
- расчетных цен (объективно обусловленных оценок).

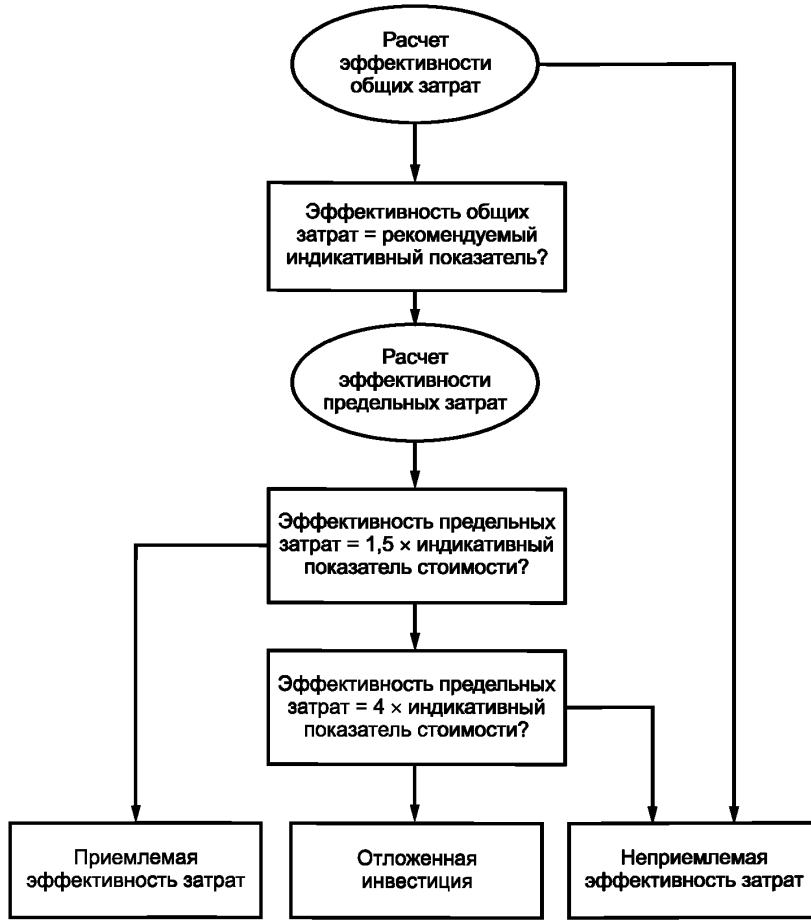

Рисунок 3 — Процесс принятия решения при оценке эффективности затрат

6 Оценка «экономической жизнеспособности» технологии в конкретной отрасли промышленности

6.1 Оценка «экономической жизнеспособности», охватывающей экономическую целесообразность и эффективность технологии, будет необходима только при определении НДТ в общем смысле на уровне отрасли. Такой анализ необходим только тогда, когда предложенные технологии приводят к фундаментальным изменениям в отрасли, а также тогда, когда предложенные варианты являются спорными.

6.2 Оценка «экономической жизнеспособности» не может быть выполнена, если не учтены аспекты, связанные с внедрением технологий защиты окружающей среды, которые целесообразно реализовать в отрасли.

6.3 В ситуации, где «экономическая жизнеспособность» идентифицирована как критический фактор, это обстоятельство должно быть рассмотрено при идентификации НДТ.

6.3.1 НДТ часто подразумевает осуществление пакета технологий, не все из которых требуют инвестиций и которые зачастую включают организационные мероприятия.

6.3.2 Можно комбинировать более дорогостоящие методы с менее дорогостоящими для минимизации общих затрат, связанных с внедрением НДТ и повышением экономической эффективности.

6.3.3 Может также появиться возможность минимизации финансового бремени на внедрение НДТ посредством определения более длительного периода времени на внедрение высоко затратных

технологий для того, чтобы внедрение НДТ могло совпасть с обычным циклом реконструкции завода и оборудования.

6.3.4 Учет и понимание критических для отрасли факторов позволяет лицу, принимающему решение, определить оптимальную комбинацию технологий, которые смогут обеспечить высокий уровень защиты окружающей среды без угрозы утраты «экономической жизнеспособности» для промышленного сектора.

6.4 Решение относительно того, являются ли предложенные инвестиции жизнеспособными, зависит от способности сектора к несению дополнительных затрат (расходов) или способности к передаче (смещению) этих затрат клиенту или поставщикам.

6.4.1 Способность сектора к передаче (смещению) этих затрат зависит от «Структуры промышленности» и «Структуры рынка».

6.4.2 Способность сектора к поглощению расходов зависит от «упругости» сектора, то есть от его способности к быстрому восстановлению.

6.4.3 Если после рассмотрения всех выявленных проблем пакет выбираемых НДТ определен как жизнеспособный, то может появиться потребность в рассмотрении масштаба времени для внедрения технологий, чтобы облегчить их представление в секторе, то есть нужно определить «Скорость внедрения».

6.5 На рисунке 4 [12] схематически представлен обобщенный алгоритм чередования аспектов оценки ожидаемой «экономической жизнеспособности» применения НДТ в отрасли промышленности.



Рисунок 4 — Обобщенный алгоритм чередования аспектов оценки ожидаемой «экономической жизнеспособности» применения НДТ в отрасли промышленности

7 Выбор наилучшей доступной технологии

7.1 Вопрос выбора НДТ является ключевым при ее идентификации в сфере методологии технологического нормирования.

7.2 НДТ, выбираемая для конкретного хозяйствующего субъекта, должна соответствовать следующим основным требованиям:

- оправданность применения данной технологии с точки зрения защиты окружающей среды, т. е. с учетом минимизации антропогенного негативного воздействия на окружающую среду;

- соответствие внедряемой технологии новейшим отечественным и зарубежным разработкам в данной отрасли промышленности;

- экономическая и социальная приемлемость данной технологии для предприятия.

7.3 При выборе НДТ может возникнуть потребность в определении технологии, отличающейся наивысшей экологической результативностью в контексте производственного процесса. В связи с этим может возникнуть ситуация отрицательной корреляции, когда придется делать выбор между необходимостью устранения загрязняющих веществ в различных природных средах и устранением различных выбросов/сбросов в одной и той же экологической среде. Например, при использовании воды для очистки выбросов в атмосферу загрязняющее вещество переносится из воздуха в сточные воды — при этом в процессе очистки сточных вод расходуются вода и энергия, а ее потребление косвенным образом приводит к дополнительным выбросам в атмосферу в пределах той же самой среды (воздух).

7.4 После того как для рассматриваемых технологий были установлены экологическая эффективность и экономические затраты на реализацию реализуемых вариантов, необходимо провести сравнительный анализ для определения того, какая из технологий соответствует критериям НДТ.

7.5 Экономическая эффективность крайне важна при определении НДТ, и в этом отношении полезно выяснить, какая из технологий обеспечивает наибольшую экологическую эффективность при наименьших финансовых затратах.

7.6 Настоящий стандарт не содержит полного набора требований относительно проверки экономической целесообразности применения НДТ в каждой конкретной ситуации.

8 Внедрение наилучшей доступной технологии

8.1 Внедрение НДТ хозяйствующими субъектами в конкретной отрасли промышленности, как правило, ориентировано на обеспечение комплексного подхода по предотвращению и (или) минимизации негативного техногенного воздействия и базируется на сопоставлении эффективности мероприятий по защите окружающей среды с затратами, которые должен при этом нести хозяйствующий субъект для предотвращения и (или) минимизации оказываемого им техногенного воздействия в обычных условиях хозяйствования, т. е. до внедрения НДТ.

8.2 При внедрении НДТ на объекте хозяйственной деятельности необходимо учитывать затраты на все технологические переделы и потребности в необходимом аппаратурном оснащении производства с учетом затрат хозяйствующих субъектов, ожидаемой экономической целесообразности внедрения НДТ и негативного воздействия на окружающую среду.

8.3 Ограничительные факторы и показатели, принимаемые во внимание пользователями при выборе и внедрении НДТ, установлены в приложениях А — Ж к настоящему стандарту.

Приложение А
(справочное)

Показатели токсичности для человека

А.1 Список безразмерных показателей токсичности для человека от негативного воздействия некоторых загрязняющих веществ приводится в таблице А.1.

А.2 Показатели в этом списке предназначены только для использования при оценке общей токсичности загрязняющих веществ, образующихся в сравниваемых технологиях в рамках отрасли, и не предназначены для использования в других целях.

Таблица А.1 [12] — Показатели токсичности для человека

	Вещество	Показатель токсичности для здоровья человека
1	1,1,1-трихлорэтан	11000,00
2	1,2,4-трихлорбензол	38,00
3	1,2-дихлорбензол	610,00
4	1,2- дихлорэтан	200,00
5	1,4-дихлорбензол	3000,00
6	1,4-диоксан	730,00
7	2,2'-диэтиленгликоль	440,00
8	2-аминоэтанол	51,00
9	2-бутоксиэтанол	980,00
10	2-этоксиэтанол	190,00
11	2-этоксиэтилацетат	270,00
12	2-метоксиэтанол	160,00
13	2-метоксиэтилацетат	250,00
14	ацетальдегид	910,00
15	ацетон	12000,00
16	ацетонитрил	340,00
17	акролеин	2,50
18	акриламид	0,30
19	акриловая кислота	—
20	акрилонитрил	70,00
21	аммиак	350,00
22	анилин	77,00
23	анизидин, о- и р-	5,10
24	сурьма и ее соединения	5,00
25	мышьяк и его соединения	1,00
26	бензол	32,50
27	бензо-а-пирен	0,05
28	бензилбутилфталат	30,00

Продолжение таблицы А.1 [12]

	Вещество	Показатель токсичности для здоровья человека
29	бериллий и его соединения (как Be)	0,02
30	до (2-этилгексил)фталат	100,00
31	бута-1,3-диен	110,00
32	бутан-2-один	6000,00
33	бутан	24000,00
34	бутилацетат	960,00
35	кадмий и его соединения	0,15
36	дисульфид углерода	300,00
37	монооксид углерода	350,00
38	тетрахлорид углерода	640,00
39	хлор	15,00
40	хлорбензол	470,00
41	хлороформ	—
42	хлористый метил	1000,00
43	соединения хрома VI	0,50
44	кобальт и его соединения	1,00
45	пыли и аэрозоли, содержащие медь (как Cu)	10,00
46	креозол, все изомеры	220,00
47	кумол	2500,00
48	циклогексан	7000,00
49	циклогексанон	800,00
50	дихлорметан	3500,00
51	диметилсульфат	1,00
52	диметиламин	37,00
53	диметиланилин, NN-	250,00
54	диметилформамид	300,00
55	дифениламин	50,00
56	этанол	9600,00
57	этилацетат	15000,00
58	этилакрилат	210,00
59	этиламин	94,00
60	этилбензол	4400,00
61	фториды (как F)	25,00
62	формальдегид	6,20
63	диамид	1,30

Окончание таблицы А.1 [12]

	Вещество	Показатель токсичности для здоровья человека
64	хлорид водорода	80,00
65	фторид водорода	—
66	сульфид водорода	140,00
67	изоцианат (как NCO)	0,00
68	свинец	1,00
69	марганец и его соединения	5,00
70	ртуть и ее соединения, исключая диалкилртуть (как Hg)	0,10
71	метилакрилат	180,00
72	метанол	2700,00
73	метилацетат	6100,00
74	метилметакрилат	2100,00
75	метил-трет-бутиловый эфир	—
76	нафталин	500,00
77	n-гексан	1800,00
78	никель и его неорганические соединения	0,50
79	нитробензол	50,00
80	диоксид азота	95,00
81	моноксид азота	300,00
82	NN-диметиланилин	250,00
83	озон	2,00
84	фенол	190,00
85	фосген	0,82
86	пропан-2-ол	5000,00
87	пиридин	160,00
88	гидроксид натрия	20,00
89	стирол	860,00
90	диоксид серы	13,00
91	тетрахлорэтилен	3450,00
92	соединения олова, неорганические, исключая SnH_4	20,00
93	толуол	1900,00
94	трихлорэтилен	2700,00
95	триметилбензол, все изомеры или смеси	1000,00
96	ванадий	5,00
97	винилацетат	360,00
98	винилхлорид	50,00
99	диметилбензол, o-, m-, p- или смешанные изомеры	4400,00
100	оксид цинка	50,00

Приложение Б
(справочное)

Показатели глобального потепления

В таблице Б.1 установлены определенные с помощью лабораторных измерений показатели глобального потепления (приведенные к единице массы) для газов с определенной продолжительностью их жизни (существования) в атмосфере (в пересчете на диоксид углерода).

Таблица Б.1 [12] — Показатели глобального потепления

Газ	Химическая формула	Срок жизни в атмосфере (годы)	Показатель глобального потепления (100-летний масштаб)
Диоксид углерода	C02		1
Метан	CH4	12	23
Окись азота	N2O	114	296
Хлорфторуглероды			
CFC-11	CC13F	45	4600
CFC-12	CC12F2	100	10600
CFC-13	CC1F3	640	14000
CFC-113	CC12FCC1F2	85	6000
CFC-114	CC1F2CC1F2	300	9800
CFC-115	CF3CC1F2	1700	7200
Гидрохлорфторуглероды			
HCFC-21	CHC12F	2	210
HCFC-22	CHC1F2	11,9	1700
HCFC-123	CF3CHC12	1,4	120
HCFC-124	CF3CHC1F	6,1	620
HCFC-141b	CH3CC12F	9,3	700
HCFC-142b	CH3CC1F2	19	2400
HCFC-225ca	CF3CF2CHC12	2,1	180
HCFC-225cb	CC1F2CF2CHC1F	6,2	620
Гидрофторуглероды			
HFC-23	CHF3	260	12000
HFC-32	CH2F2	5	550
HFC-41	CH3F	2,6	97
HFC-125	CHF2CF3	29	3400
HFC-134	CHF2CHF2	9,6	1100
HFC-134a	CH2FCF3	13,8	1300
HFC-143	CHF2CH2F	3,4	330

Продолжение таблицы Б.1 [12]

Газ	Химическая формула	Срок жизни в атмосфере (годы)	Показатель глобального потепления (100-летний масштаб)
HFC-143a	CF3CH3	52	4300
HFC-152	CH2FCH2F	0,5	43
HFC-152a	CH3CHF2	1,4	120
HFC-161	CH3CH2F	0,3	12
HFC-227ea	CF3CHFCF3	33	3500
HFC-236cb	CH2FCF2CF3	13,2	1300
HFC-236ea	CHF2CHFCF3	10	1200
HFC-236fa	CF3CH2CF3	220	9400
HFC-245ca	CH2FCF2CHF2	5,9	640
HFC-245fa	CHF2CH2CF3	7,2	950
HFC-365mfc	CF3CH2CF2CH3	9,9	890
HFC-43-10mee	CF3CHFCHFCF2CF3	15	1500
Хлоруглероды			
CH3CC13		4,8	140
CCL		35	1800
CHC13		0,51	30
CH3C1		1,3	16
CH2C12		0,46	10
Бромуглероды			
CH3Br		0,7	5
CH2Br2		0,41	1
CHBrF2		7	470
Halon-1211	CBrClF2	11	1300
Halon-1301	CBrF3	65	6900
Иодуглероды			
CF3I		0,005	1
Фторсодержащие соединения			
SF6		3200	22200
CF4		50000	5700
C2F6		10000	11900
C3F8		2600	8600
C4Fio		2600	8600
c-C4F8		3200	10000
C5F12		4100	8900

Окончание таблицы Б.1 [12]

Газ	Химическая формула	Срок жизни в атмосфере (годы)	Показатель глобального потепления (100-летний масштаб)
C6F14		3200	9000
Эфиры и галогенированные эфиры			
CH3OCH3		0,015	1
(CF3)2CFOCH3		3,4	330
(CF3)CH2OH		0,5	57
CF3CF2CH2OH		0,4	40
(CF3)2CHOH		1,8	190
HFE-125	CF3OCHF2	150	14900
HFE-134	CHF2OCHF2	26,2	6100
HFE-143a	CH3OCF3	4,4	750
HCFE-235da2	CF3CHC1OCHF2	2,6	340
HFE-245cb2	CF3CF2OCH3	4,3	580
HFE-245fa2	CF3CH2OCHF2	4,4	570
HFE-254cb2	CHF2CF2OCH3	0,22	30
HFE-347mcc3	CF3CF2CF2OCH3	4,5	480
HFE-356pcf3	CHF2CF2CH2OCHF2	3,2	430
HFE-374pc2	CHF2CF2OCH2CH3	5	540
HFE-7100	C4F9OCH3	5	390
HFE-7200	C4F9OC2H5	0,77	55
H-Galden 1040x	CHF2OCF2OC2F4OCHF2	6,3	1800
HG-10	CHF2CHF2OCF2OCHF2	12,1	2700
HG-01	CHFOCFCFCHFOCFCFOCHF2	6,2	1500

В таблице Б.2 приводятся «Показатели прямого глобального потепления» (на основе массы) для газов, чью продолжительность жизни в атмосфере можно было определить только косвенным способом, а не с помощью лабораторных измерений. Для некоторых газов имеется неопределенность относительно процессов их распада (в пересчете на диоксид углерода). Радиационный эффект определен относительно всего неба.

Таблица Б.2 [12] — Показатели прямого глобального потепления

Газ	Химическая формула	Оцененный срок службы (продолжительность жизни) (годы)	Показатель глобального потепления (100-летний масштаб)
NF3		740	10800
SF5CF3		> 1000*	> 17500
c-C3F6		> 1000*	> 16800
HFE-227ea	CF3CHFOCF3	11	1500

Окончание таблицы Б.2 [12]

Газ	Химическая формула	Оцененный срок службы (продолжительность жизни) (годы)	Показатель глобального потепления (100-летний масштаб)
HFE-236ea2	CF3CHFOCHF2	5,8	960
HFE-236fa	CF3CH2OCF3	3,7	470
HFE-245fal	CHF2CH2OCF3	2,2	280
HFE-263fb2	CF3CH2OCH3	0,1	11
HFE-329mcc2	CF3CF2OCF2CHF2	6,8	890
HFE-338mcf2	CF3CF2OCH2CF3	4,3	540
HFE-347mcf2	CF3CF2OCH2CHF2	2,8	360
HFE-356mec3	CF3CHFCF2OCH3	0,94	98
HFE-356pcc3	CHF2CF2CF2OCH3	0,93	110
HFE-356pcf2	CHF2CF2OCH2CHF2	2	260
HFE-365mcB	CF3CF2CH2OCH3	0,11	11
(CF3)2CHOCHF2		3,1	370
(CF3)2CHOCH3		0,25	26
-(CF2)4CH(OH)-		0,85	70
* Оцененные ниже граничные значения основаны на перфторированной структуре.			

В таблице Б.3 приведены значения потенциалов глобального потепления парниковых газов в соответствии с [15], [16].

Таблица Б.3 [15], [16] — Значения потенциалов глобального потепления парниковых газов

№	Парниковый газ	Код вещества	Химическая формула	Потенциал глобального потепления (GWP_i)
1	Диоксид углерода	0380	CO_2	1
2	Метан	0410	CH_4	25
3	Закись азота	0381	N_2O	298
4	Трифторметан (HFC-23)	0966	CHF_3	14800
5	Перфторметан (PFC-14)	0965	CF_4	7390
6	Перфторэтан (PFC-116)	0963	C_2F_6	12200
7	Гексафторид серы	0369	SF_6	22800

Приложение В
(справочное)

Показатели токсичности для водных объектов

Таблица В.1 [12] — Показатели токсичности для водных объектов

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
71-55-6	1,1,1-трихлорэтан	2,1E+00	4,8E-01	A&S/QSAR
634-66-2	1,2,3,4-тетрахлорбензен	2,3E-02	4,3E+01	A&S/QSAR
634-90-2	1,2,3,5-тетрахлорбензен	2,2E-02	4,5E+01	A&S/QSAR
87-61-6	1,2,3-трихлорбензен	6,4E-02	1,6E+01	A&S/QSAR
95-94-3	1,2,4,5-тетрахлорбензен	2,6E-02	3,8E+01	A&S/QSAR
120-82-1	1,2,4-трихлорбензен	7,9E-02	1,3E+01	A&S/QSAR
95-50-1	1,2-дихлорбензен	2,7E-01	3,7E+00	A&S/QSAR
107-06-2	1,2-дихлорэтан	1,4E+01	7,1E-02	A&S/QSAR
108-70-3	1,3,5-трихлорбензен	5,7E-02	1,8E+01	A&S/QSAR
106-99-0	1,3-бутадиен	7,13E-02	1,40E+01	TGD/1000
541-73-1	1,3-дихлорбензен	2,1E-01	4,8E+00	A&S/QSAR
106-46-7	1,4-дихлорбензен	2,6E-01	3,8E+00	A&S/QSAR
100-00-5	1-хлор-4-нитробензен	3,2E-03	3,1E+02	TGD/100
634-83-3	2,3,4,5-тетрахлоранилин	3,2E-04	3,1E+03	TGD/100
—	2,3,4,6-тетрахлоранилин	Нет доступных данных		
58-90-2	2,3,4,6-тетрахлорфенол	1,4E-03	7,1E+02	TGD/100*
634-93-5	2,3,4-трихлоранилан	7,3E-03	1,4E+02	TGD/100*
3481-20-7	2,3,5,6-тетрахлоранилин	3E-04	3E+03	TGD/1000
1746-01-6	2,3,7,8-TCDD (диоксин)	1,2E-09	8,3E+08	TGD/10
87-59-2	2,3-диметиланилин	1,6E-03	6,3E+02	TGD/100
93-76-5	2,4,5-T	1,6E-01	6,3E+00	TGD/100
636-30-6	2,4,5-трихлоранилин	1,8E-02	5,6E+01	TGD/100*
95-95-4	2 ,4,5-трихлорфенол	4,8E-03	2,1E+02	TGD/50
634-93-5	2,4,6-трихлоранилин	2,3E-03	4,3E+02	TGD/1000
88-06-2	2,4,6-трихлорфенол	1,3E-02	7,7E+01	TGD/50

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
2683-43-4	2 ,4-дихлор-6-нитроанилин	2,1E-03	4,8E+02	TGD/1000
554-00-7	2,4-дихлоранилин	5,0E-02	20,0E+01	A&S/n=14
120-83-2	2,4-дихлорфенол	5,8E-03	1,7E+02	TGD/50
95-68-1	2,4-диметиланилин	2,5E-01	4,0E+00	A&S/n=6
97-02-9	2,4-динитроанилин	9,6E-03	l,OE+02	TGD/1000
94-75-7	2,4 D (2,4-дихлорфеноксиацетиловая кислота)	9,9E-03	l,OE+02	A&S/n=19
95-82-9	2,5-дихлоранилин	2,9E-03	3,4E+02	TGD/1000
608-31-1	2,6-дихлоранилин	1E-03	1E+03	TGD/1000
615-65-6	2-хлор-4-метиланилин	3,6E-02	2,8E+01	TGD/1000
1121-87-9	2-хлор-4-метиланилин	2,0E-02	5,0E+01	TGD/10000
95-57-8	2-хлорфенол	3E-03	3E+02	TGD/100
95-53-4	2-метиланилин	2,3E-01	4,3E+00	A&S/n=6
95-51-2	2-монохлоранилин	6,4E-04	1,6E+03	TGD/50
88-74-4	2-нитроанилин	1,9E-02	5,3E+01	TGD/1000
95-76-1	3,4-дихлоранилин	8,0E-04	1,3E+03	A&S/n=29
95-64-7	3,4-dimethylaniline	1,6E-04	6,3E+03	TGD/100
626-43-7	3,5-дихлоранилин	1,1E-02	9,1E+01	TGD/100*
95-74-9	3-хлор-4-метиланилин	8E-03	l,E+02	TGD/50
108-44-1	3-метиланилин	l,E-04	l,E+04	TGD/100
108-42-9	3-монохлоранилин	1,3E-03	7,7E+02	TGD/10
99-09-2	3-нитроанилин	1E-02	1E+02	TGD/50
106-49-0	4-метиланилин	2E-03	5E+02	TGD/100*
106-47-8	4-монохлоранилин	8,0E-04	1,3E+03	A&S/n=7
100-01-6	4-нитроанилин	4,3E-01	2,3E+00	A&S/n=6
98-07-7	а,а,а-трихлортолуен	2,7E-02	3,7E+01	TGD/1000
98-87-3	а,а-дихлортолуен	Нет доступных данных		
100-44-7	а-хлортолуен	1,3E-03	7,7E+02	TGD/1000
959-98-8	а-эндосульфан	2E-05	5E+04	TGD/10
319-84-6	а-гексахлорциклогексан (а-HCH)	3,5E-03	2,9E+02	A&S/n=7

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
30560-19-1	Ацефаты	6,4E-03	1,6E+02	TGD/1000
107-02-8	Акрелины	7E-06	1E+05	TGD/1000
107-13-1	Акрилнитрилы	7,6E-03	3E+02	TGD/1000
116-06-3	Адрикарбы	2E-05	5E+04	TGD/50
309-00-2	Алдрины	2,9E-05	3,4E+04	A&S/n=6
—	Алкилдиметолбензил-аммиак	Нет доступных данных		
7664-41-7	Аммиак	1,6E-03	6,3E+02	TGD/100
101-05-3	Анилацин	2E-04	6E+03	TGD/50
120-12-7	Антрацен	3,34E-05	2,99E+04	TGD/50
7440-36-0	Антимоний	4,6E+00	2,2E+01	TGD/50
7440-38-2	Мышьяк	2,4E-02	4,2E+01	A&S/n=17
1332-21-4	Асбест	Нет доступных данных		
1912-24-9	Атрацин	2,9E-03	3,4E+02	A&S/n=23
2642-71-9	Ацифос-этил	1,1E-05	9,1E+04	TGD/100*
86-50-0	Ацифос-метил	1,2E-05	8,3E+04	A&S/n=12
319-85-7	р-гескахлорциклогексан (Р-HCH)	6,1E-03	1,6E+02	A&S/n=6
7440-39-3	Барий	5,8E-02	1,7E+01	TGD/50
17804-35-2	Беномил	1,5E-04	6,7E+03	TGD/100*
25057-89-0	Бентазон	6,4E-02	1,6E+01	TGD/1000
71-43-2	Бензен	2,4E+00	4,2E-01	A&S/QSAR
56-55-3	Бензо(а)антрацен	I,OE-05	I ,OE+05	TGD/1000
50-32-8	Бензо (а)пирен	5E-06	2E+05	TGD/1000
205-99-2	Бензо (b)фторэтан	2,2E-06	4,5E+05	TGD/1000
191-24-2	Бензо (ghi)перилен	3,0E-05	3,3E+04	A&S/QSAR
207-08-9	Бензо (k)фторэтен	3,6E-06	2,8E+05	TGD/100
7440-41-7	Бериллий	1,6E-04	6,3E+03	A&S/n=7
82657-04-3	Бифентрим	1,1E-06	9,1E+05	TGD/100*
85-68-7	Бутилбензилфталат	7,5E-03	1,3E+02	TGD/10
7440-43-9	Кадмий	3,4E-04	2,9E+03	A&S/n=87

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
2425-06-1	Каптафол	2,8E-05	3,6E+04	TGD/1000
133-06-2	Каптан	2,2E-05	4,5E+04	TGD/50
63-25-2	Карбарил	2,3E-04	4,3E+03	A&S/n=17
10605-21-7	Карбендазим	2E-04	5E+03	TGD/50
1563-66-2	Карбофуран	2,0E-04	5,0E+03	TGD/50
75-15-0	Дисульфиды углерода	2,1E-03	4,8E+02	TGD/1000
75-69-4	CFK-11 (CFCL3)	Нет доступных данных		
26523-64-8	CFK-113 (C2F3CL3)	Нет доступных данных		
1320-37-2	CFK-114(C2F4CL2)	Нет доступных данных		
76-15-3	CFK-115 (C2F5CL)	Нет доступных данных		
75-71-8	CFK-12 (CF2CL2)	Нет доступных данных		
75-72-9	CFK-13 (CF3CL)	Нет доступных данных		
57-74-9	Хлордан	1,5E-06	6,7E+05	TGD/10
470-90-6	Хлорфенвинфос	3E-03	3E+02	TGD/100
1698-60-8	Хлоридозон	7,3E-02	1,4E+01	TGD/10
108-90-7	Хлорбензен	6,9E-01	1,4E+00	A&S/QSAR
1897-45-6	Хлорталонил	8,8E-04	1,1E+03	TGD/100*
101-21-3	Хлорпропан	3,8E-02	2,6E+01	TGD/100*
2921-88-2	Хлорперифос	2,8E-06	3,6E+05	A&S/n=9
7440-47-3	Хром	8,5E-03	1,2E+02	A&S/n=55
7440-47-3	Хром(III)	3,4E-02	2,9E+01	A&S/n=7
7440-47-3	Хром(VI)	8,5E-03	1,2E+02	A&S/n=55
218-01-9	Хризен	3,4E-04	2,9E+03	A&S/QSAR
7440-48-4	Кобальт	2,6E-03	3,8E+02	A&S/n=8
7440-50-8	Медь	1,1E-03	9,1E+02	A&S/n=89
56-72-4	Коумафос	7,4E-07	1,4E+06	TGD/100*
21725-46-2	Цианазин	5E-05	2E+04	TGD/100
52315-07-8	Гиперметрин	1,3E-07	7,7E+06	TGD/50
66215-27-8	Циромазин	4,5E-04	2,2E+03	TGD/1000

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
72-54-8	ODD	2,4E-05	4,2E+04	TGD/100*
72-55-9	DDE	1E-06	1E+06	TGD/100
50-29-3	DDT	5E-06	2E+05	TGD/10
52918-63-5	Дельтаметрин	3E-07	3E+06	TGD/100*
126-75-0	Диметон	1,4E-04	7,1E+03	TGD/100*
1014-69-3	Десметрин	2,6E-02	3,8E+01	TGD/1000
117-81-7	ди(2-этилl) гексифталат	2,6E-03	3,8E+02	TGD/10
333-41-5	Диацинон	3,7E-05	2,7E+04	A&S/n=ll
84-74-2	Дибутилфталат	1E-02	1E+02	TGD/10
‘75-09-2	Дихлорметан	2,0E+01	5,0E-02	A&S/QSAR
120-36-5	Дилорпроп	4E-02	3E+01	TGD/10
62-73-7	Дихлорвос	7E-07	1E+06	TGD/100*
60-57-1	Дилдрин	2,9E-05	3,4E+04	A&S/n=6
84-66-2	Диэтилфталат	7,3E-02	1,4E+01	TGD/50
184-75-3	Дигексилфталат	8,4E-03	1,2E+02	TGD/10
26761-40-0	Диизодецилфталат	2,9E-03	3,5E+02	TGD/50
27554-26-3	Диизооктилфталат	1,2E-03	8,1E+02	TGD/50
60-51-5	Диметоат	2,3E-02	4,3E+01	A&S/n=13
133-11-3	Диметилфталат	1,9E-01	5,2E+00	TGD/50
88-85-7	Диносеб	2,5E-05	4,0E+04	TGD/10
1420-07-1	Динотерб	3,4E-05	2,9E+04	TGD/100*
117-84-0	Диоктилфталат	6,4E-03	1,6E+02	TGD/50
298-04-4	Дисульфотон	2,3E-05	4,3E+04	TGD/100*
330-54-2	Диурон	4,3E-04	2,3E+03	A&S/n=ll
534-52-1	DNOC	2,1E-02	4,8E+01	A&S/n=16
72-20-8	Эндрин	3E-06	3E+05	TGD/10
106-89-8	Эпихлоргидрин	1,06E-02	9,43E+01	TGD/1000
—	Эпоксиконазол	Нет доступных данных		
66230-04-4	Эсфенвалериат	2,7E-07	3,7E+06	TGD/1000

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
13194-48-4	Этопрофос	6,3E-05	1,6E+04	TGD/100*
100-41-4	Этилбензен	3,7E-01	2,7E+00	A&S/QSAR
74-85-1	Этилен	8,5E+00	1,2E+01	A&S/QSAR
96-45-7	ETU (этилэнтиомочевина)	2,6E-01	3,8E+00	TGD/100*
122-14-5	Фентиротион	8,7E-06	1,1E+05	TGD/10
13684-63-4	Фенмедифам	1,65E-02	6,06E+01	TGD/1000
55-38-9	Фентион	3,1E-06	3,2E+05	A&S/n=4
206-44-0	Фторэнтан	2,4E-04	4,2E+03	TGD/50
133-07-3	Фолпет	1,2E-04	8,3E+03	TGD/100*
50-00-0	Формальдегид	2,1E-03	4,8E+02	TGD/1000
13171-21-6	Фосфамидон	5E-03	2E+02	TGD/1000
58-89-9	γ-гексахлороксициклогексан (γ-HCH, линдан)	I.OE-03	I.OE+03	A&S/n=14
1071-83-6	Глифосфат	1,6E-03	6,3E+02	TGD/1000
76-44-8	Гептахлор	8,6E-06	1,2E+05	TGD/100
1024-57-3	Гептахлор-эпоксид	4E-08	3E+07	TGD/1000
23560-59-0	Гептенофос	2E-05	5E+04	TGD/100*
87-68-3	Гексахлор-1,3-бутадиен	5E-06	2E+05	TGD/100
118-74-1	Гексахлорбензен	2,4E-03	4,2E+02	A&S/QSAR
193-39-5	Индено(l,2,3,c-d)пирен	1,8E-05	5,6E+04	TGD/100
7439-97-6	Неорганическая ртуть	2,3E-04	4,3E+03	A&S/n=38
36734-19-7	Ипродион	2,3E-03	4,3E+02	TGD/1000
98-82-8	Изопропилбензен	6E-04	2E+03	TGD/1000
34123-59-6	Изопротурон	3,2E-04	3,1E+03	TGD/10
7439-92-1	Леад	1,1E-02	9,1E+01	A&S/n=42
330-55-2	Линурон	2,5E-04	4,0E+03	TGD/10
108-38-3	m-кслен	3,3E-01	3,0E+00	A&S/QSAR
121-75-5	Малатион	1,3E-05	7,7E+04	A&S/n=15
8018-01-7	Манкозеб	4,0E-04	2,5E+03	TGD/1000
12427-38-2	Манеб	1,8E-04	5,6E+03	TGD/100

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
94-74-6	MCPA (монохлорфенокси ацетиловая кислота)	4,2E-02	2,4E+01	TGD/50
7085-19-0	Мекопроб (MCPP)	3,9E-03	2,6E+02	TGD/100*
7430-97-6	Ртуть	2,4E-04	4,2E+03	A&S/n=38
41394-05-2	Метамитрон	l,OOE-01	l,OOE+01	TGD/1000
67129-08-2	Метазахлор	3,4E-02	2,9E+01	TGD/10
18691-97-9	Метабензинцурон	8,4E-03	1,2E+02	TGD/1000
137-42-8	Метаом-натрий	3,5E-05	2,9E+04	TGD/1000
74-82-8	Метан	Нет доступных данных		
16752-77-5	Метомил	8E-05	1E+04	TGD/100*
—	Метил-ртуть	1 E-05	1E+05	A&S/n = 11
74-83-9	Метилбромид	1,1E-02	9,1E+01	TGD/1000
3060-89-7	Метобромуром	3,6E-02	2,8E+01	TGD/1000
51218-45-2	Метолахлор	2E-04	5E+03	TGD/10
26718-65-0	Мевинос	1,6E-06	6,3E+05	TGD/100*
8012-95-1	Минеральные масла	Нет доступных данных		
7439-98-7	Молибден	2,9E-02	3,4E+01	TGD/1000
121-72-2	N,N,3-триметиланилин	5,0E-02	2,0E+01	TGD/1000
121-69-7	N,N-диметиланилин	1,8E-04	5,6E+03	TGD/1000
100-61-8	N-метиланилин	7,6E-05	1,3E+04	TGD/1000
91-20-3	Нафтален	4,2E-04	2,4E+03	TGD/50
7440-02-0	Никель	1,8E-03	5,6E+02	A&S/n=15
139-13-9	NTA	1,14E-01	8,77E+00	TGD/1000
95-49-8	о-хлоротлуен	3,0E-01	3,3E+00	A&S/QSAR
95-47-6	о-ксилен	4,0E-01	2,5E+00	A&S/QSAR
23135-22-0	Оксамил	1,8E-03	5,6E+02	TGD/100*
301-12-2	Оксидиметон-метил	3,5E-05	2,9E+04	TGD/1000
106-43-4	р-хлоротолуен	3,3E-01	3,0E+00	A&S/QSAR
106-42-3	р-ксилен	3,3E-01	3,0E+00	A&S/QSAR
56-38-2	Паратион-этил	1,9E-06	5,3E+05	A&S/n=10

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достоверность
298-00-0	Паратион-метил	1,1E-05	9,1E+04	TGD/10
37680-73-2	PCB-101	Нет доступных данных		
—	PCB-118	3,8E-03	2,6E+02	A&S/QSAR
26601-64-9	PCB-138	Нет доступных данных		
35065-27-1	PCB-153	2,7E-02	3,7E+01	A&S/QSAR
—	PCB-180	Нет доступных данных		
7012-37-5	PCB-28	Нет доступных данных		
35693-99-3	PCB-52	Нет доступных данных		
527-20-8	Пентахлоранилин	1E-04	1E+04	TGD/100
608-93-5	Пентхлорбензен	7,5E-03	1,3E+02	A&S/QSAR
82-68-8	Пентахлорнитробензен	2,9E-04	3,4E+03	TGD/1000
87-86-5	Пентахлорфенол (PCP)	3,5E-03	2,9E+02	A&S/n=23
52645-53-1	Перметрин	3E-07	3E+06	TGD/10
85-01-8	Фенантрен	3,2E-03	3,1E+02	TGD/10
108-95-2	Фенол	9E-04	1E+03	TGD/10
7723-14-0	Фосфаты (как P)	$PNEC_{TGD}$ не получен*		
14816-18-3	Фоксим	8,2E-05	1,2E+04	TGD/1000
85-44-9	Фталиевый ангидрид	7,8E-03	1,3E+02	TGD/1000
23103-98-2	Пиримикарб	9E-05	1E+04	TGD/10
1918-16-7	Пропахлор	1,3E-03	7,7E+02	TGD/10
114-26-1	Пропоксур	1E-05	1E+05	TGD/100*
75-56-9	Окисид пропилена	1,70E-01	5,88E+00	TGD/1000
13457-18-6	Пиразофос	4E-05	3E+04	TGD/100*
7782-49-2	Селен	5,3E-03	1,9E+02	A&S/n=31
122-34-9	Симазин	1,4E-04	7,1E+03	TGD/1000
100-42-5	Стирен	5,7E-01	1,8E+00	A&S/QSAR

* Хотя были найдены некоторые токсикологические данные, никаких показателей по PNEC не было получено для фосфатов, поскольку это приводит к нелогичным результатам (был бы получен чрезвычайно высокий фактор воздействия). Поскольку воздействие фосфатов не оказывает влияния на водную токсичность, оно отражено в теме по эвтрофикации.

Продолжение таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
56-35-9	ТВТО (соленая вода)	1 Е-06	1Е+6	A&S/n = 15
56-35-9	ТВТО (свежая вода)	1,4Е-05	7,1Е+4	A&S/n=9
886-50-0	Тербутрин	3Е-03	3Е+02	TGD/1000
1461-25-2	Тетрабутилтин (соленая вода)	1,7Е-05	5,8Е+05	TGD/1000
1461-25-2	Тетрабутилтин (свежая вода)	1,6Е-03	6,5Е+02	TGD/1000
127-18-4	Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	3,3Е-01	3,0Е+00	A&S/QSAR
56-23-5	Тетрахлорметан	1,1Е+00	9,1 Е-01	A&S/QSAR
7440-28-0	Таллий	1,6Е-03	6,3Е+02	TGD/100*
137-26-8	Тирам	3,2Е-05	3,1Е+05	TGD/10
7440-31-5	Олово	1,8Е-02	5,6Е+01	TGD/10
57018-04-9	Толхлофос-метил	7,9Е-04	1,3Е+03	TGD/1000
108-88-3	Толуен	7,3Е-01	1,4Е+00	A&S/QSAR
2303-17-5	Три-аллат	8Е-05	1Е+04	TGD/1000
24017-47-8	Триазофос	3,2Е-05	3,1Е+04	TGD/10
56-36-0	Трибутилтин-ацетат (соленая вода)	1Е-06	1Е+6	A&S/n= 15
56-36-0	Трибутилтин-ацетат (свежая вода)	1,4Е-05	7,1Е+4	A&S/n=9
1461-22-9	Трибутилтин -хлорид (соленая вода)	1Е-06	1Е+6	A&S/n=15
1461-22-9	Трибутилтин -хлорид (свежая вода)	1,4Е-05	7,1Е+4	A&S/n=9
52-68-6	Трихлорфон	I.Е-06	1Е+06	TGD/100*
79-01-6	Трихлорэтилен	2,4Е+00	4,2Е-01	A&S/QSAR
67-66-3	Трихлорметан (хлороформ)	5,9Е+00	1,7Е-01	A&S/QSAR
1582-09-8	Трифторалин	2,6Е-05	3,8Е+04	TGD/50
900-95-8	Триэтилтин-ацетат (соленая вода)	5Е-06	2Е+05	TGD/100
900-95-8	Триэтилтин-ацетат (соленая + свежая)	5Е-06	2Е+05	TGD/10
639-58-7	Трифенилтин-хлорид (соленая вода)	5Е-06	2Е+05	TG 100
639-58-7	Трифенилтин-хлорид (соленая + свежая)	5Е-06	2Е+05	TGD/10
379-52-2	Трифенилтин-фторид (соленая вода)	5Е-06	2Е+05	TGD/100
379-52-2	Трифенилтин-фторид (соленая + свежая)	5Е-06	2Е+05	TGD/10
76-87-9	Трифенилтин-гидроксид (соленая вода)	5Е-06	2Е+05	TGD/100

Окончание таблицы В.1 [12]

Газ номер	Вещество	$PNEC_{TGD}$ (мг/л)	Фактор воздействия LCA (л/мг)	Достовер-ность
76-87-9	Трифенилтин-гидроксид (соленая + свежая)	5E-06	2E+05	TGD/ 10
7440-62-2	Ванадий	8,2E-04	1,2E+03	TGD/50
75-01-4	Винилхлорид	8,2E+00	1,2&01	A&S/QSAR
7440-66-6	Цинк	6,6E-03	1,5E+02	A&S/n=49
2122-67-7	Цинеб	2,0E-04	5,0E+03	TGD/50

Примечания

1 TGD = Технические руководящие документы, номера относятся к использованному фактору оценки (см. ниже).

2 A&S = Метод Алденберг & Слоб.

3 QSAR = Количественные отношения структурной деятельности.

Приложение Г
(справочное)

Показатели образования кислотных осадков

Таблица Г.1 [12] — Показатели образования кислотных осадков

Вещество	ГАЗ номер	Потенциал образования кислотных осадков, в кг SO_2 -эквивалента
Аммиак	7664-41-7	1,6
Оксиды азота (как NO_2)	10102-44-0	0,5
Примечания 1 Эти показатели были получены для Швейцарии. 2 Когда суммируются все показатели образования кислотных осадков, добавляется SO_2 — эквивалент, равный 1.		

Приложение Д
(справочное)

Показатели эвтрофикации

Характерные показатели эвтрофикации для выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты и на рельеф установлены в таблице Д.1.

Таблица Д.1 [12] — Показатели эвтрофикации

Вещество	ГАЗ номер	Показатель эвтрофикации (в кг $(PO_4)_3$ экв./кг
Аммиак	7664-41-7	0,35
Аммоний	14798-03-9	0,33
Нитраты	14797-55-8	0,1
Азотная кислота	7697-07-2	0,1
Азот	7727-07-9	0,42
Диоксид азота	10102-44-0	0,13
Моноксид азота	10102-43-9	0,2
Оксиды азота	10102-44-0	0,13
Фосфаты	7664-38-2	1
Фосфорная кислота (H_3PO_4)	7664-38-2	0,97
Фосфор (P)	7723-14-0	3,06
Фосфора(V) оксид (PiO_5)	1314-56-3	1,34

Приложение Е
(справочное)

Показатели истощения озонового слоя

В нижеприведенных таблицах установлены показатели истощения озонового слоя, взятые из Монреальского протокола [17].

Таблица Е.1 — Показатели истощения озонового слоя (из Приложения А: Контролируемые вещества)

Группа	Вещество	Показатель истощения озонового слоя*
Группа I		
CFC13	(CFC-11)	1,0
CF2C12	(CFC-12)	1,0
C2F3C13	(CFC-11 3)	0,8
C2F4C12	(CFC-114)	1,0
C2F5C1	(CFC-11 5)	0,6
Группа II		
CF2BrCl	(halon-1211)	3,0
CF3Br	(halon-1301)	10,0
C2F4Br2	(halon-2402)	6,0
* Эти показатели истощения озонового слоя — оценки, основанные на существующих исследованиях, которые периодически будут рассматриваться и пересматриваться.		

Таблица Е.2 — Показатели истощения озонового слоя (из Приложения В: Контролируемые вещества)

Группа	Вещество	Показатель истощения озонового слоя
Группа I		
CF3C1	(CFC-13)	1,0
C2FC15	(CFC-111)	1,0
C2F2CL,	(CFC-112)	1,0
C3FC17	(CFC-211)	1,0
C3F2C16	(CFC-212)	1,0
C3F3C15	(CFC-213)	1,0
C3F4Cl4	(CFC-214)	1,0
C3F5C13	(CFC-215)	1,0
C3F6C12	(CFC-216)	1,0
C3F7C1	(CFC-217)	1,0
Группа II		
CC1	Тетрахлорид углерода	1,1
Группа III		
C2H3C13*	1,1,1—трихлорэтан* (метил хлороформ)	0,1
* Эта формула не относится к 1 ,1 ,2-трихлорэтану.		

Таблица Е.3 — Показатели истощения озонового слоя (из Приложения С: Контролируемые вещества)

Группа	Вещество	Количество изомеров	Показатель истощения озонового слоя*
Группа I			
CHFC12	(HCFC-21)**	1	0,04
CHF2C1	(HCFC-22)**	1	0,055
CH2FC1	(HCFC-31)	1	0,02
C2HFC14	(HCFC-121)	2	0,01—0,04
C2HF2C13	(HCFC-122)	3	0,02—0,08
C2HF3C12	(HCFC-123)	3	0,02—0,06
CHC12CF3	(HCFC-123)**	—	0,02
C2HF4C1	(HCFC-124)	2	0,02—0,04
CHFClCF	(HCFC-124)**	—	0,022
C2H2FC13	(HCFC-131)	3	0,007—0,05
C2H2F2C12	(HCFC-132)	4	0,008—0,05
C2H2F3C1	(HCFC-133)	3	0,02—0,06
C2H3FC12	(HCFC-141)	3	0,005—0,07
CH3CFC12	(HCFC-141b)**	—	0,11
C2H3F2C1	(HCFC-142)	3	0,008—0,07
CH3CF2C1	(HCFC-142b)**	—	0,065
C2H4FC1	(HCFC-151)	2	0,003—0,005
C3HFC16	(HCFC-221)	5	0,015—0,07
C3HF2C15	(HCFC-222)	9	0,01—0,09
C3HF3C14	(HCFC-223)	12	0,01—0,08
C3HF4C13	(HCFC-224)	12	0,01—0,09
C3HF5C12	(HCFC-225)	9	0,02—0,07
CF3CF2CHC12	(HCFC-225ca)**	—	0,025
CF2C1CF2CHC1F	(HCFC-225cb)**	—	0,033
C3HF6C1	(HCFC-226)	5	0,02—0,10
C3H2FC15	(HCFC-231)	9	0,05—0,09
C3H2F2CLt	(HCFC-232)	16	0,008—0,10
C3H2F3C13	(HCFC-233)	18	0,007—0,23
C3H2F4C12	(HCFC-234)	16	0,01—0,28
C3H2F5C1	(HCFC-235)	9	0,03—0,52
C3H3FC14	(HCFC-241)	12	0,004—0,09
C3H3F2C13	(HCFC-242)	18	0,005—0,13
C3H3F3C12	(HCFC-243)	18	0,007—0,12

Продолжение таблицы Е.3

Группа	Вещество	Количество изомеров	Показатель истощения озонового слоя*
C3H3F4C1	(HCFC-244)	12	0,009—0,14
CsHtFCIs	(HCFC-251)	12	0,001—0,01
CsHtFjCl,	(HCFC-252)	16	0,005—0,04
CsHfjCl	(HCFC-253)	12	0,003—0,03
C3H5FC12	(HCFC-261)	9	0,002—0,02
C3H5F2C1	(HCFC-262)	9	0,002—0,02
CsHgFCl	(HCFC-271)	5	0,001—0,03
Группа II			
CHFBr2		1	1,00
CHF2Br	(HBFC-22B1)	1	0,74
CH2FBr		1	0,73
C2HFBr4		2	0,3—0,8
C2HF2Br3		3	0,5—1,8
C2HF3Br2		3	0,4—1,6
C2HF4Br		2	0,7—1,2
C2H2FBr3		3	0,1—1,1
C2H2F2Br2		4	0,2—1,5
C2H2F3Br		3	0,7—1,6
C2H3FBr2		3	0,1—1,7
C2H3F2Br		3	0,2—1,1
C2H4FBr		2	0,07—0,1
C3HFBr6		5	0,3—1,5
C3HF2Br5		9	0,2—1,9
C3HF3Br4		12	0,3—1,8
C3HF4Br3		12	0,5—2,2
C3HF5Br2		9	0,9—2,0
CsHFgBr		5	0,7—3,3
C3H2FBr5		9	0,1—1,9
C3H2F2Br4		16	0,2—2,1
C3H2F3Br3		18	0,2—5,6
C3H2F4Br2		16	0,3—7,5
C3H2F5Br		8	0,9—1,4
C3H3FBr4		12	0,08—1,9
C3H3F2Br3		18	0,1—3,1
C3H3F3Br2		18	0,1—2,5

Окончание таблицы Е.3

Группа	Вещество	Количество изомеров	Показатель истощения озонового слоя*
C3H3F4Br		12	0,3—4,4
C3H4FBr3		12	0,03—0,3
C3H4F2Br2		16	0,1—1,0
C3H4F3Br		12	0,07—0,8
C3H5FBr2		9	0,04—0,4
C3H5F2Br		9	0,07—0,8
C3H6FBr		5	0,02—0,7
Группа III			
CH2BrCl	Бромхлорметан***	1	0,12

* Там, где обозначен диапазон ODP, самый высокий показатель в этом диапазоне должен использоваться для целей Протокола. ODP, внесенные в список как единственный показатель, был определен в результате вычислений, основанных на лабораторных исследованиях. Диапазон относится к группе изомеров. Верхний показатель — оценка ООР изомера с самым высоким ООР, а более низкий показатель — оценка изомера ODP с самым низким ODP.

** Идентифицирует наиболее коммерчески жизнеспособные вещества с показателями ODP, внесенными в список против них, чтобы быть использованными с целью Протокола.

*** Из Пекинской поправки.

Таблица Е.4 — Показатели истощения озонового слоя (из Приложения Е: Контролируемые вещества)

Группа	Вещество	Показатель истощения озонового слоя
Группа I		
CH_3Br	метилбромид	0,6

Приложение Ж
(справочное)

Показатели образования тропосферного озона

В таблице Ж.1 на основе [12] установлены показатели образования тропосферного озона для различных загрязняющих веществ.

Таблица Ж.1 — Показатели образования тропосферного озона для различных загрязняющих веществ

Углеводород	Показатель образования тропосферного озона
Алканы	
Метан	0,006
Этан	0,123
Пропан	0,176
n-бутан	0,352
i-бутан	0,307
n-пентан	0,395
i-пентан	0,405
Неопентан	0,173
n-гексан	0,482
2-метилпентан	0,42
3-метилпентан	0,479
2,2-диметилбутан	0,241
2,3-диметилбутан	0,541
n-гептан	0,494
2-метилгексан	0,411
3-метилгексан	0,364
n-октан	0,453
n-нонан	0,414
2-метилоктан*	0,7061
n-декан	0,384
2-метилнонан*	0,6571
n-ундекан	0,384
n-додекан	0,357
Ксилогексан	0,29
Циклогесанон	0,299
Циклогексанол**	0,5182
Алкены	
Этилен	1

Продолжение таблицы Ж.1

Углеводород	Показатель образования тропосферного озона
Пропилен	1,123
бут-1-ен	1,079
Цис-бут-2-ен	1,146
Транс-бут-2-ен	1,132
Метилпропен	0,627
Цис-пент-2-ен	1,121
Транс-пент-2-ен	1,117
Пент-1-ен	0,977
2-метилбут-1-ен	0,771
3-метилбут-1-ен	0,671
2-метилбут-2-ен	0,842
Гекс-1-ен	0,874
Цис-гекс-2-ен	1,069
Транс-гекс-2-ен	1,073
Стирен	0,142
13-бутадиен	0,851
Изопрен	1,092
Алкины	
Ацетилен	0,085
Ароматические углеводороды	
Бензен	0,218
Толуен	0,637
о-ксилен	1,053
m-ксилен	1,108
p-ксилен	1,01
Этилбензен	0,73
n-пропилбензен	0,636
i-пропилбензен	0,5
1,2,3-триметилбензен	1,267
1,2,4-триметилбензен	1,278
1,3,5-триметилбензен	1,381
о-этилтолуен	0,898
m-этилтолуен	1,019
p-этилтолуен	0,906
3,5-диметилэтилбензен	1,32

Продолжение таблицы Ж.1

Углеводород	Показатель образования тропосферного озона
3,5-диэтилтолуен	1,295
Альдегиды	
Формальдегид	0,519
Ацетальдегид	0,641
Пропиональдегид	0,798
Бутиральдегид	0,795
i-бутиральдегид	0,514
Пентанальдегид	0,765
Бензальдегид	-0,092
Кетоны	
Ацетон	0,094
Метилэтилкетон	0,373
метил-i-бутилкетон	0,49
Метилпропилкетон	0,548
Диэтил кетон	0,414
метил-i-пропил кетон	0,364
Гексан -2-он	0,572
Гексан-3-он	0,599
Метил-t-бутил кетон	0,323
Спирты	
Метанол**	0,1402
Этанол**	0,3992
1-пропанол**	0,5612
2-пропанол**	0,1882
1-бутанол**	0,6202
2-бутанол**	0,4472
2-метил-l-пропанол**	0,3602
2-метил-2-пропанол**	0,1062
3-пентанол**	0,5952
2-метил-1-бутанол**	0,4892
3-метил-1-бутанол**	0,4332
2-метил-2-бутанол**	0,2282
3-метил-2-бутанол**	0,4062
Диацетоновый спирт	0,262
4-гидрокси-4-метил-2-пентанон**	0,3072

Продолжение таблицы Ж.1

Углеводород	Показатель образования тропосферного озона
Диолы	
Этан-1,2-диол**	0,3732
Пропан-1,2-диол**	0,4572
Эфиры	
Диметил эфир**	0,1892
Диэтил эфир**	0,4452
Метил-t-бутил-эфир**	0,1752
Ди-i-пропил эфир**	0,3982
Этил-t-бутил эфир**	0,2422
Гликолевые эфиры	
2-метоксиэтанол**	0,3072
2-этоксиэтанол**	0,3862
l-метокси-2-пропанол**	0,3552
2-бутокси этанол**	0,4832
l-бутокси-2-пропанол**	0,4632
Сложные эфиры	
Метилформат**	0,0272
Метилацетат**	0,0592
Этилацетат**	0,2092
n-пропилацетат**	0,2822
i-пропилацетат**	0,2112
n-бутилацетат**	0,2692
s-бутилацетат**	0,2752
t-бутилацетат**	0,0532
Органические кислоты	
Муравьиная кислота	0,032
Уксусная кислота	0,097
Пропионовая кислота	0,15
Новые оксигенаты	
Диметоксиметан**	0,1642
Диметилкарбонат**	0,0252
Галогены	
Хлорметан	0,005
Метиленхлорид	0,068
Хлороформ	0,017

Окончание таблицы Ж.1

Углеводород	Показатель образования тропосферного озона
Метилхлороформ	0,009
Тетрахлорэтилен	0,029
Трихлорэтилен	0,325
Винилхлорид*	0,2721
1,1-дихлорэтан*	0,2321
Цис-дихлорэтилен	0,447
Транс-дихлорэтилен	0,392
Другие загрязнители	
Оксид азота	-0,427
Диоксид азота	0,028
Диоксид серы	0,048
Моноксид углерода	0,027
* Дервент и др. (ссылка 27) из HI ** Дженкин и Найман (ссылка 28) из HI	

Библиография

[1] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[2] Директива Совета 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Council Directive 96/61/ЕС of 24 September 1996 concerning Integrated Pollution Prevention and Control)

[3] Директива Европейского парламента и Совета 2008/1/ЕС от 15 января 2008 г. «О комплексном предупреждении и контроле загрязнений» (Directive 2008/1/ЕС of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control)

[4] Директива Европейского парламента и Совета 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 года «О промышленных эмиссиях (комплексное предупреждение и контроль)» (Directive 2020/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control))

[5] Постановление Правительства РФ от 28 сентября 2015 г. № 1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий»

[6] Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2014 г. № 2178-р «Об утверждении поэтапного графика создания в 2015—2017 годах отраслевых справочников наилучших доступных технологий».

[7] Постановление Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2014 г. № 1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям»

[8] Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2014 г. № 2674-р «Об утверждении Перечня областей применения наилучших доступных технологий»

[9] Распоряжение Правительства РФ от 17 марта 2015 г. № 449-р «О внесении изменений в комплекс мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий, утвержденных распоряжением Правительства РФ от 19 марта 2014 г. № 398-р»

[10] Руководящий документ по обмену информацией в области НДТ (IEF 22-4-1. BAT information exchange guidance document. — September 2010)

[11] Решение 2012/119 / ЕС от 10 февраля 2012 года, устанавливающее правила, касающиеся руководства по сбору данных и составлению справочных документов по НДТ и обеспечения их качества, указанного в Директиве 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета «О промышленных выбросах» (Decisions 2012/119/EU of 10 February 2012 laying down rules concerning guidance on the collection of data and on the drawing up of BAT reference documents and on their quality assurance referred to in Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council on industrial emissions)

[12] Справочник ЕС по наилучшим доступным технологиям «Европейская комиссия. Комплексное предупреждение и контроль загрязнений. Методологии оценки наилучших доступных технологий в аспектах их комплексного воздействия на окружающую среду и экономической целесообразности их внедрения. Июль 2006 г.» («European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Economics and Cross-Media Effects. July 2006»)

[13] Янсен Й. (директор Института прикладной природоохранной экономики, Гаага, Нидерланды). Экономические аспекты (частичной) имплементации директивы ККПЗ в Российской Федерации//Экономические аспекты экологической политики в России: Избранные материалы семинаров Проекта Тасис «Гармонизация нормативных баз в области охраны окружающей среды, Россия». М., 2004

[14] Отчеты Проекта ЕС «Гармонизация экологических стандартов II, Российская Федерация» (идентификационный номер EuropeAid/123157/C/SER/RU)

[15] Решение 24/CP.19 Конференции Сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, ратифицированной Федеральным законом от 04 ноября 1994 г. № 34-ФЗ «О ратификации рамочной конвенции ООН об изменении климата»

[16] Приказ Минприроды России от 30 июня 2015 г. № 300 «Об утверждении методических указаний и руководства по количественному определению объема выбросов парниковых газов организациями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность в Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2015 № 40098)

[17] Программа Организации Объединенных Наций в области окружающей среды (1987). Монреальский Протокол 1987 года о веществах, истощающих озоновый слой», Секретариат Озона.

УДК 669.3.006.354 ОКС 13.020.01

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, методология идентификации

БЗ 6—2017/9

Редактор *М.А. Волосатова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 14.08.2017. Подписано в печать 24.08.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,45. Тираж 26 экз. Зак. 1514.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru