

# НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (НДТ) ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ



Этап 3:  
Оценка действенности  
политик в сфере НДТ



Перевод с английского



Бюро наилучших доступных технологий  
Научно-исследовательский институт  
«Центр экологической промышленной политики»



# Наилучшие доступные технологии (НДТ)

## Предотвращение и контроль промышленного загрязнения

Этап 3: Оценка действенности политик в сфере НДТ



Перевод с английского

Под редакцией Д. О. Скобелева



Бюро наилучших доступных технологий  
Научно-исследовательский институт  
«Центр экологической промышленной политики»



This document was approved by the Expert Group on Best Available Techniques in May 2019, and is published under the responsibility of the Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology.

**Please cite this publication as:**

OECD (2019), Best Available Techniques for Preventing and Controlling Industrial Pollution, Activity 3: Measuring the Effectiveness of BAT Policies, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD.

Photo credits: Cover © LALS STOCK/Shutterstock.com

© OECD 2019

Applications for permission to reproduce or translate all or part of this material should be made to: Head of Publications Service, RIGHTS@oecd.org, OECD, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France

Настоящий перевод выполнен по согласованию с ОЭСР, но не является официальным переводом ОЭСР. За качество перевода и его соответствие тексту на языке оригинала полную ответственность несут авторы перевода. При любых расхождениях оригинального текста и перевода силу имеет только оригинальный текст работы.

**Цитирование этой публикации на русском языке:**

Наилучшие доступные технологии. Предотвращение и контроль промышленного загрязнения. Этап 3: Оценка действенности политик в сфере НДТ. / Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР. Пер. с англ. Москва, 2019. 164 с.

Электронная версия данного издания на русском языке размещена на веб-сайте НИИ «ЦЭПП» <https://eipc.center/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/>

Впервые опубликовано ОЭСР на английском языке под названием: OECD (2018), Best Available Techniques for Preventing and Controlling Industrial Pollution, Activity 3: Measuring the Effectiveness of BAT Policies, Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР (Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD). <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/measuring-the-effectiveness-of-best-available-techniques-policies.pdf>

© Бюро наилучших доступных технологий 2019 (на данное издание на русском языке)

## Об Организации экономического сотрудничества и развития

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) – это межправительственная организация, где представители 35 промышленно развитых стран Северной и Южной Америки, Европы, Азиатско-Тихоокеанского региона, а также Европейского союза ведут работу по координированию и гармонизации процедур и подходов в различных сферах, обсуждают представляющие общий интерес вопросы, ищут решения международных проблем. Основная часть работы ОЭСР выполняется в более чем 200 специализированных комитетах и рабочих группах, состав которых формируют представители стран-участниц. Семинары и иные мероприятия ОЭСР посещают наблюдатели из ряда стран с особым статусом и из заинтересованных международных организаций. Работу комитетов и рабочих групп организует расположенный в Париже (Франция) Секретариат ОЭСР, в структуру которого входят дирекции и управления.

Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности публикует бесплатные документы по двенадцати различным сериям: Тестирование и оценка; Надлежащая лабораторная практика и мониторинг соответствия; Пестициды; Бициды; Управление рисками; Гармонизация регулирующего надзора в биотехнологии; Безопасность инновационных продуктов питания и кормов; Химические аварии; Реестры эмиссий и переноса загрязняющих веществ; Сценарии образования эмиссий; Безопасность выпускаемых наноматериалов и Неблагоприятные варианты развития. Дополнительная информация о Программе по окружающей среде, здоровью и безопасности и публикациях Управления доступна на сайте ОЭСР в сети Интернет ([www.oecd.org/chemicalsafety/](http://www.oecd.org/chemicalsafety/)).

Данная публикация подготовлена в контексте Межведомственной программы по рациональному использованию химикатов (ИОМС). Ее содержание необязательно совпадает с точкой зрения или заявленными принципами отдельных Организаций – участниц Программы.

Межведомственная программа по рациональному использованию химикатов (Inter-Organisation Programme for the Sound Management of Chemicals, ИОМС) основана в 1995 году согласно рекомендациям Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию 1992 года в целях укрепления сотрудничества и усиления международной кооперации в области химической безопасности. В число Организаций – участниц Программы входят Всемирная организация по продовольствию (ВОП, FAO), Международная организация труда (МОТ, ILO), Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН, UNDP), Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЭП, UNEP), Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО, UNIDO), Учебный и научно-исследовательский институт ООН (ЮНИТАР, UNITAR), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ, WHO), Всемирный банк и ОЭСР. Цель Программы – способствовать координации практик, совместной и самостоятельной деятельности Организаций-участниц, а также обеспечивать рациональное использование химикатов применительно к здоровью человека и окружающей среде.

# ИОМС

INTER-ORGANIZATION PROGRAMME FOR THE SOUND MANAGEMENT OF CHEMICALS

A cooperative agreement among FAO, ILO, UNDP, UNEP, UNIDO, UNITAR, WHO, World Bank and OECD

## Предисловие

Концепция наилучших доступных технологий (ВАТ) – это инструмент, основанный на фактических данных и позициях многих заинтересованных сторон, который поддерживает установление юридически обязательных предельных значений эмиссий в экологических разрешениях с целью эффективного предотвращения и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, их сбросов в водные объекты и поступления в почву. Директива Европейского союза о промышленных эмиссиях определяет НДТ как «наиболее эффективную и продвинутую стадию разработки видов деятельности и технологий, указывающую на практическую пригодность использования конкретных технологий для обоснования предельных значений эмиссий и других условий разрешения, разработанных для предотвращения и снижения эмиссий и воздействия на окружающую среду в целом при возможности их практического осуществления».

Реализуя политику, основанную на НДТ, правительства и промышленность обеспечивают высокий уровень защиты окружающей среды и здоровья человека и способствуют прогрессу в достижении Целей в области устойчивого развития, в частности, задачи 12.4 по экологически рациональному использованию химических веществ и всех видов отходов. Кроме того, соблюдение требований к эмиссиям, устанавливаемых на основе НДТ, обеспечивает равные конкурентные условия для промышленности и способствует более эффективной работе производства.

Внедрение НДТ или подобных концепций обычно требует эффективного использования ресурсов, что, в свою очередь, означает, что обмен опытом и знаниями между государствами – членами ОЭСР и странами-партнерами по этому вопросу может отвечать интересам всех сторон. 54-е совместное совещание ОЭСР Комитета по химическим веществам и Рабочей группы по химическим веществам, пестицидам и биотехнологии, состоявшееся в феврале 2016 года, одобрило новый проект по НДТ для предотвращения и контроля промышленного химического загрязнения. Проект был осуществлен при финансовой поддержке Европейского Союза.

Проект ОЭСР в области НДТ направлен на повышение действенности политик и практик в сфере НДТ во мире путем обмена передовым опытом между странами, в которых уже действует политика на основе НДТ, и предоставления рекомендаций правительствам, рассматривающим возможность принятия подходов на основе НДТ.

Проект состоит из трех видов деятельности: (i) получение информации о политиках и практиках в сфере НДТ; (ii) обмен опытом сбора информации о технологиях и определении НДТ; и (iii) рассмотрение методологии оценки действенности политик и практик в сфере НДТ или аналогичных концепций с использованием информации Реестра эмиссий и переноса загрязняющих веществ (PRTR) или данных мониторинга эмиссий. Результатами первых двух этапов стали следующие отчеты:

[Этап 1: Принципы НДТ или сходные концепции, применяемые в странах мира](#)

[Этап 2: Подходы к определению НДТ в странах мира](#)

Настоящий отчет является окончательным результатом третьего этапа проекта и представляет первый всесторонний межстрановой анализ данных и методологии оценки действенности политик, направленных на предотвращение и контроль промышленных эмиссий с использованием НДТ или аналогичных концепций. В десяти главах, посвященных конкретным странам или регионам, рассматриваются возможности и препятствия для проведения оценки воздействия политики в сфере НДТ в Чили, Европейском союзе (ЕС) (включая конкретные ссылки на Германию, Швецию и Великобританию), Индии, Израиле, Казахстане, Республике Корея, Новой Зеландии, Китайской Народной Республике (Китай), Российской Федерации и Соединенных Штатах Америки (США). При этом доклад содержит важные рекомендации для стран, намеренных оценить действенность своей политики или желающих разработать системы данных, которые могут облегчить такие оценки. При необходимости, настоящий отчет дополняет данные Этапа 2 новой информацией о политиках в сфере НДТ в различных государствах. Основные выводы из десяти глав стран и регионов представлены в таблице 13.1.

Информация, проанализированная в этом отчете, была собрана посредством: (i) обширных контактов с национальными экспертами, в частности, с членами специально сформированной группы экспертов ОЭСР по НДТ, посредством опроса и последующего обмена информацией; и (ii) проведения вторичного исследования, основанного на обращениях к онлайн-сайтам, публикациям и другим ресурсам. Проект отчета был рассмотрен на третьем совещании группы экспертов по НДТ в октябре 2018 года.

В отчете представлены существующие методологии и проекты оценки воздействия политик в области промышленных эмиссий при использовании НДТ или аналогичных концепций, а также демонстрируются различные подходы правительств к таким оценкам. Также отчет содержит примеры аналитических исследований, проведенных на местном, национальном и наднациональном уровнях. Кроме того, в отчете представлен обзор доступных количественных данных об эмиссиях и видах промышленной деятельности во всех рассматриваемых странах и регионах. В первой главе отчета изложены соображения и данные, необходимые для анализа воздействия политики в сфере НДТ. Для стран, по которым имеется достаточно данных, например, Чили, ЕС и США, в докладе проводится анализ динамики выбросов SO<sub>2</sub> и ВВ в секторах производства первичной меди и первичного алюминия (глава 2). Из-за ограниченной информации о характеристиках и предельных значениях эмиссий, применимых к каждому из исследованных объектов, а также недавнем или продолжающемся внедрении новых требований, связанных с НДТ, в результате анализа не сделаны выводы относительно воздействия политики в области промышленных эмиссий на каждую из трех юрисдикционных территорий.

В отсутствие данных мониторинга эмиссий на страновом уровне, уровне объекта или установки, представление о влиянии политики на местном уровне могут дать ситуационные исследования, которые включены в отчет для нескольких разных секторов промышленности: выплавка свинца, дубление кожи, производство алюминия, фармацевтическое производство, выплавка меди, крупные топливосжигающие установки, нефтепереработка, сжигание отходов, производство хлора и щелочей, станции очистки сточных вод, выплавка цинка и целлюлозно-бумажная промышленность.

Помимо источников количественных данных, настоящий отчет о действенности политик в сфере НДТ опирается на качественную информацию (т. е. мнения заинтересованных сторон). Заинтересованные стороны, с которыми проводились консультации при разработке отчета, включают представителей органов государственной власти, экологических неправительственных организаций (НПО), промышленности и научных кругов.

## *Благодарности*

Данный отчет является результатом работы Директората по окружающей среде ОЭСР. Он был подготовлен под руководством назначенной группы экспертов ОЭСР по НДТ и публикуется под эгидой Совместного совещания Комитета по химическим веществам и Рабочей группы по химическим веществам, пестицидам и биотехнологии ОЭСР. Отчет был подготовлен Мэрит Хьорт и Такааки Ито (Секретариат ОЭСР) при консультационной поддержке Ан Дерден, Каролин Полдерс и Яна Дуэринка (VITO). Авторы благодарят за рецензию и комментарии Кшиштофа Михалака, Жана-Франсуа Ленжеле, Гая Халперна, Боба Дидериха и Ииву Лейнала, а Ханну Табет (Секретариат ОЭСР) за редакторскую работу. При подготовке настоящего отчета авторы опирались на работу и опыт персонала Директората по окружающей среде ОЭСР.

Перечень экспертов, с которыми проводились консультации при разработке данного отчета, включает: Анналису Бортолуцци и Стефана Дриса (Бизнес в ОЭСР, ВИАС), Серхио Барриентоса (ASIQUM), Кристиана Брито (Министерство окружающей среды Чили), Иана Ходжсона и Алекса Радвея (Генеральный директорат по окружающей среде, Европейская комиссия), Джанлуку Кузано и Сержа Родье (Объединенный исследовательский центр, Европейская комиссия), Клауса Эберта и Катю Краус (Федеральное агентство по окружающей среде Германии), Маноранян Хота и Джатиндер С. Камьотра (независимые эксперты по окружающей среде, Индия), Дипшиха Шарма (Инновационный центр, Посольство Дании, Нью-Дели), Айелет Бен Ами и Лихие Иуклеа (Министерство охраны окружающей среды Израиля), Алию Шалабекову (Министерство энергетики Казахстана), Алию Баймаганову, Абылайхана Даулеталина и Салтанат Рахимбекову (Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов), Фил Гу Канг, Чеуль Хонг Ким и Дже Вон Ли (Корейский национальный институт экологических исследований), Питера Доусона (Управление охраны окружающей среды Новой Зеландии), Лю Лиюань и Чен Ян (Пекинский центр передовых наук и инноваций, Китайская академия наук), Дмитрия Скобелева, Татьяну Гусеву, Александра Санжаровского и Кирилла Щелчкова (Российское Бюро НДТ, Центр экологической промышленной политики), Светлану Шейнфельд (Центр международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в Российской Федерации), Джейми МакГичи (Шотландское агентство по охране окружающей среды), Спенса Симена (Английское агентство по окружающей среде), Хусамуддина Ахмадзая (Шведское агентство по охране окружающей среды), Стивена Де Вито (Объединенная Государственное агентство по охране окружающей среды, Управление химической безопасности и предотвращения загрязнения), Шерил Кинэн и Брайана Палмера (Восточная исследовательская группа) и Гейла Лейси (Агентство по охране окружающей среды США, Управление по воздуху и радиации).

## *Содержание*

<b>Об Организации экономического сотрудничества и развития .....</b>	<b>3</b>
<b>Предисловие .....</b>	<b>4</b>
<b>Благодарности.....</b>	<b>6</b>
<b>Аббревиатуры и сокращения.....</b>	<b>12</b>
<b>Термины и определения.....</b>	<b>15</b>
<b>Краткое содержание.....</b>	<b>16</b>
<b>Часть I. Элементы оценки действенности политик в сфере НДТ .....</b>	<b>18</b>
<b>Глава 1. Оценка действенности политик в сфере НДТ.....</b>	<b>19</b>
1.1. Ценность проведения оценки .....	20
1.2. Подходы к оценке действенности политик в сфере НДТ .....	20
1.3. Полезные источники данных для анализа воздействия политик в сфере НДТ на динамику эмиссий .....	23
1.4. Методология анализа динамики эмиссий на уровне установки.....	26
Примечания .....	28
<b>Глава 2. Динамика эмиссий производства меди и алюминия .....</b>	<b>29</b>
2.1. Введение и основные результаты.....	30
2.2. Производство первичной меди.....	31
2.3. Производство первичного алюминия .....	34
Приложение 2.А. Процесс производства первичной меди .....	38
Приложение 2.В. Процесс производства первичного алюминия.....	40
Примечания .....	41
<b>Часть II. Страны и регионы.....</b>	<b>42</b>
<b>Глава 3. Европейский союз .....</b>	<b>43</b>
3.1. НДТ в Европейском союзе.....	44
3.2. Оценка политики .....	45
3.3. Доступные источники данных.....	53
3.4. Ситуационные исследования.....	56
3.5. Заключение.....	60
Примечания .....	61
<b>Глава 4. Соединенные Штаты Америки.....</b>	<b>62</b>
4.1. НДТ и экологические разрешения в США .....	63
4.2. Оценка политики .....	63
4.3. Мнения заинтересованных сторон.....	65
4.4. Доступные источники данных.....	65
4.5. Ситуационные исследования.....	68
4.6. Заключение.....	75

Примечания .....	76
<b>Глава 5. Чили .....</b>	<b>77</b>
5.1. НДТ в Чили.....	78
5.2. Оценка политики.....	80
5.3. Доступные источники данных.....	82
5.4. Заключение .....	82
Примечания .....	83
<b>Глава 6. Израиль.....</b>	<b>84</b>
6.1. НДТ в Израиле.....	85
6.2. Оценка политики.....	87
6.3. Доступные источники данных .....	89
6.4. Ситуационные исследования .....	96
6.5. Заключение .....	101
Примечания .....	102
<b>Глава 7. Республика Корея .....</b>	<b>103</b>
7.1. НДТ и экологические разрешения в Республике Корея.....	104
7.2. Оценка политики.....	104
7.3. Доступные источники данных .....	105
7.4. Ситуационные исследования .....	106
7.5. Заключение .....	108
Примечания .....	109
<b>Глава 8. Российская Федерация.....</b>	<b>110</b>
8.1. НДТ в Российской Федерации .....	111
8.2. Оценка политики.....	114
8.3. Доступные источники данных .....	116
8.4. Заключение .....	119
Примечания .....	119
<b>Глава 9. Индия .....</b>	<b>120</b>
9.1. НДТ и экологические разрешения в Индии .....	121
9.2. Оценка политики.....	121
9.3. Доступные источники данных .....	122
9.4. Ситуационные исследования .....	124
9.5. Заключение .....	126
Примечание .....	127
<b>Глава 10. Китайская Народная Республика.....</b>	<b>128</b>
10.1. НДТ в Китайской Народной Республике.....	129
10.2. Оценка политики.....	130
10.3. Доступные источники данных .....	131
10.4. Ситуационные исследования .....	133

10.5. Заключение.....	136
Примечания .....	137
<b>Глава 11. Казахстан .....</b>	<b>138</b>
11.1. НДТ в Казахстане .....	139
11.2. Оценка политики .....	142
11.3. Доступные источники данных.....	143
11.4. Заключение.....	143
<b>Глава 12. Новая Зеландия.....</b>	<b>144</b>
12.1. НДТ в Новой Зеландии.....	145
12.2. Оценка политики .....	145
12.3. Доступные источники данных.....	146
12.4. Заключение.....	146
Примечания .....	146
<b>Глава 13. Заключение.....</b>	<b>147</b>
13.1. Зачем необходим отчет об оценке действенности политик в сфере НДТ? .....	148
13.2. Существующие инициативы по проведению оценки.....	148
13.3. Требования к данным для оценки политик на основе НДТ.....	149
13.4. Сильные и слабые стороны существующих политик на основе НДТ .....	150
13.5. Дальнейшие шаги .....	151
<b>Библиография .....</b>	<b>155</b>

## Таблицы

Таблица 1.1. Варианты выражения единиц активности и коэффициента эмиссии при количественном анализе.....	27
Таблица 3.1. Удельные выбросы медеплавильного завода Aurubus в 2009 и 2017 годы.....	57
Таблица 3.2. Сброс металлов в поверхностные воды (2017).....	60
Таблица 4.1. Сводка показателей выбросов ВВ для новых и существующих источников.....	71
Таблица 7.1. Источники данных мониторинга эмиссий в Корее.....	106
Таблица 8.1. Производство основных металлоизделий (миллионы тонн).....	118
Таблица 8.2. Годовые изменения общего производства алюминия в Российской Федерации по сравнению с предыдущим годом.....	118
Таблица 9.1. Индийские показатели (стандарты) эмиссий для тепловых электростанций, мг/м <sup>3</sup> ...	124
Таблица 10.1. Предельные значения эмиссий для китайских предприятий по производству свинца и цинка.....	133
Таблица 10.2. Результаты измерений отходящих газов на входе/выходе устройств контроля загрязнения воздуха.....	134
Таблица 10.3. Эффективность удаления ртути в устройствах контроля (сокращения) загрязнения воздуха.....	135
Таблица 13.1. Основные выводы, сделанные на основе десяти глав части II настоящего отчета	152

## Рисунки

Рисунок 2.1. Динамика выбросов SO <sub>2</sub> при производстве первичной меди.....	32
Рисунок 2.2. Удельные выбросы SO <sub>2</sub> объектами производства первичной меди в ЕС, Чили и США, выраженные в кг на тонну продукции (2014).....	33
Рисунок 2.3. Выбросы SO <sub>2</sub> на единицу произведенной продукции в ЕС при производстве первичного алюминия.....	35
Рисунок 2.4. Выбросы SO <sub>2</sub> на единицу произведенной продукции в США при производстве первичного алюминия.....	35
Рисунок 2.5. Выбросы PM <sub>10</sub> на единицу продукции при производстве первичного алюминия в Европе.....	36
Рисунок 2.6. Выбросы PM <sub>10</sub> на единицу продукции при производстве первичного алюминия в США.....	37
Рисунок 2.7. Упрощенная схема производства первичной меди.....	39
Рисунок 2.8. Упрощенная схема производства первичного алюминия с использованием предварительно обожженных анодов.....	40
Рисунок 3.1. Приведенные выбросы ВВ крупными топливосжигающими установками в ЕС 2007-2015 гг. ....	46
Рисунок 3.2. Методология оценки потенциального снижения эмиссий, обеспечиваемого Заключениями по НДТ, принятыми в соответствии с IED.....	48
Рисунок 3.3. Технологическая схема плавильного завода Rönnskär в Швеции.....	58
Рисунок 4.1. Сравнение экономического роста и выбросов в атмосферу в США, 1970-2017.....	64
Рисунок 4.2. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в США, 1990-2017 годы.....	64
Рисунок 4.3. Годовой цикл отчетности TRI.....	66
Рисунок 4.4. Химические вещества TRI, размещенные в окружающей среде и обработанные как отходы, о которых сообщает фармацевтическая промышленность.....	73
Рисунок 4.5. Фармацевтическая промышленность. Количество ключевых растворителей, обработанных как отходы, по сравнению с количествами всех остальных химических веществ TRI, обработанных как отходы.....	74
Рисунок 4.6. Деятельность в области зеленой химии, о которой предприятия фармацевтического сектора сообщают в TRI, 2012-2016 гг. ....	75
Рисунок 6.1. Выбросы в атмосферу (CO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> и ВВ) энергетического сектора Израиля, 2012-2017 гг. ....	90
Рисунок 6.2. Выбросы в атмосферу (SO <sub>x</sub> , ЛОС, СО, NO <sub>x</sub> , взвешенные вещества и бензол) нефтеперерабатывающего сектора Израиля, 2012-2017 гг. ....	91
Рисунок 6.3. Сбросы сточных вод в море (ТОС, нефтепродукты и Си), энергетический сектор Израиля, 2012-2017 гг. ....	92
Рисунок 6.4. Сбросы сточных вод в море (Ni и Mo), энергетический сектор Израиля, 2012-2017 гг. ....	92
Рисунок 6.5. Сбросы минерального масла и ТОС сектором цветной металлургии Израиля в коммунальные канализационные системы, 2012-2017 гг. ....	93
Рисунок 6.6. Сбросы (Zn, Cu и Pb) сектором цветной металлургии Израиля в коммунальные канализационные системы, 2012-2017 гг. ....	94
Рисунок 6.7. Показатели БПК, минерализации, нефтепродуктов в сбросах сточных вод в море, нефтеперерабатывающий сектор Израиля, 1998-2016 гг. ....	95

Рисунок 6.8. Изменения предельных значений эмиссий ТОС, ВВ, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> и Pb Nakurnas Lead Works Ltd. между 2007 и 2012 гг. ....	96
Рисунок 6.9. Выбросы PM <sub>10</sub> и Pb Nakurnas Lead works Ltd, 2012-2017 гг. ....	97
Рисунок 6.10. Изменения предельных показателей эмиссий NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , ВВ и СО электростанции Хайфы между 2010 и 2016 гг. ....	98
Рисунок 6.11. Выбросы электростанции Хайфы (SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> и PM <sub>10</sub> ), 2009-2017 гг. ....	99
Рисунок 6.12. Изменения предельных показателей эмиссий SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> и ВВ Oil Refineries Ltd. между 2009 и 2016 гг. ....	100
Рисунок 6.13. Изменения предельных показателей эмиссий H <sub>2</sub> S и ТОС Oil Refineries Ltd. между 2009 и 2016 гг. ....	100
Рисунок 6.14. Выбросы в атмосферу (ЛНОС, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> и PM <sub>10</sub> ) Oil Refineries Ltd, 2009-2017 гг. ....	101
Рисунок 7.1. НДТ, планируемые к внедрению паротурбинной электростанцией «G».....	107
Рисунок 7.2. НДТ, планируемые к внедрению заводом по сжиганию отходов «Т» .....	108
Рисунок 8.1. Отраслевое распределение 300 основных загрязнителей в Российской Федерации	112
Рисунок 8.2. Распределение 300 основных загрязнителей в Российской Федерации по Федеральным округам.....	112
Рисунок 8.3. Выбросы в атмосферу от стационарных источников загрязнения атмосферы в Российской Федерации .....	117
Рисунок 8.4. Суммарные выбросы в атмосферу от стационарных источников металлургического производства и производства изделий из металлов в Российской Федерации (в тысячах тонн).....	118
Рисунок 10.1. Производственный процесс и точки пробоотбора на рассматриваемом заводе.....	134
Рисунок 10.2. Миграция ртути при выплавке цинка.....	135
Рисунок 10.3. НДТ и наилучшие природоохранные практики для пилотных проектов по переработке медицинских отходов в Китае.....	137

### Врезки

Врезка 1.1. Реестр эмиссий и переноса загрязняющих веществ.....	24
Врезка 11.1. Сравнительный анализ предельных значений эмиссий и предельно допустимых концентраций промышленного загрязнения в Казахстане.....	140

## *Аббревиатуры и сокращения*

AMPD: Air Markets Program Data/Данные программы рынков выбросов и разрешений
APL: Acuerdo de Produccion Limpia (Clean Production Agreement)
BACT: Best Available Control Technology / Наилучшая доступная технология контроля
BAT: Best Available Techniques / Наилучшие доступные технологии
BAT-AEL: Emission Levels Associated with the Best Available Techniques / Уровни эмиссий, соответствующие наилучшим доступным технологиям
BATIS: Best Available Techniques Information System / Информационная система наилучших доступных технологий
BAU: Business as usual / Обычный порядок ведения бизнеса
BEP: Best Environmental Practice / Наилучшая природоохранная практика
BIAC: Business and Industry Advisory Committee / Консультативный Комитет по бизнесу и промышленности
BMU: The German Federal Minister for the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety
BOD: Biochemical Oxygen Demand / Биохимическое потребление кислорода
BPO: Best Practical Options / Наилучшие практически осуществимые варианты
BREF: BAT Reference Document / Справочный документ по НДТ
CEMS: Continuous Emissions Monitoring System / Система непрерывного мониторинга эмиссий
CEPI: Comprehensive Environmental Pollution Index / Комплексный индекс загрязнения окружающей среды
CEPT: Common Effluent Treatment Plants / Единые установки по очистке сточных вод
COD: Chemical Oxygen Demand/Химическое потребление кислорода
COINDS: Comprehensive Industry Documents Series / Комплексные серии промышленных документов
CPCB: Central Pollution Control Board / Центральное управление по контролю загрязнения окружающей среды
CREP: Corporate Responsibility for Environmental Protection / Корпоративная ответственность за охрану окружающей среды
DG ENV: Directorate-General for the Environment (of the European Commission) / Генеральный директорат по вопросам окружающей среды (Европейской комиссии)
EC: European Commission / Европейская комиссия
EDS: Environmental Defence Society / Общество защиты окружающей среды
EEA: European Environment Agency / Европейское Агентство по охране окружающей среды
EEB: European Environmental Bureau / Европейское бюро по охране окружающей среды
EF: emission factor / коэффициент эмиссии
ELV: Emission Limit Value / Предельное значение эмиссии
ENVIS: Environmental Information System / Информационная система по окружающей среде
EPA: Environmental Protection Agency / Агентство охраны окружающей среды
EPIP: Environmental Performance Improvement Programme/ Программа повышения экологической эффективности
ESP: electrostatic precipitator / Электростатический пылеуловитель (электрофильтр)
EU: European Union / Европейский Союз
GAINS: Greenhouse gas – Air pollution Interactions and Synergies / Взаимодействие и синергетическое воздействие парниковых газов
GATPPC: Guidelines on Available Technologies of Pollution Prevention and Control / Руководства по доступным технологиям предотвращения и контроля загрязнения
HAP: Hazardous Air Pollutant / Опасные загрязняющие вещества атмосферы
HELCOM: Baltic Marine Environment Protection Commission / Комиссия по защите морской среды Балтийского моря
ICSG: International Copper Study Group / Международной группы по изучению меди
IED: Industrial Emissions Directive (2010/75/EU) / Директива о промышленных эмиссиях
IIASA: International Institute for Applied Systems Analysis / Международного института прикладного системного анализа
IPPC: Integrated Pollution Prevention and Control / Комплексное предотвращение и контроль загрязнения

LAER: Lowest Achievable Emission Rates / Наименьшие достижимые уровни эмиссий
LNG: Liquefied Natural Gas / Сжиженный природный газ
LVIC-AAF: large volume inorganic chemicals – ammonia, acids and fertilisers / неорганические химические вещества большого объема производства – аммиак, кислоты и удобрения
MAC: Maximum Allowable Concentrations / Предельно допустимые концентрации
MACT: Maximum Achievable Control Technology / Максимально достижимые технологии контроля
MEE: Ministry of Ecology and Environment (China) / Министерство экологии и окружающей среды (Китай)
MFE: Ministry for the Environment (New Zealand) / Министерство окружающей среды (Новая Зеландия)
MINAS: Minimum National Standards / Минимальные национальные стандарты
MMA: Ministerio del Medio Ambiente / Министерство окружающей среды (Чили)
MoEP: Ministry of Environmental Protection (Israel) / Министерство охраны окружающей среды (Израиль)
MoJ: Ministry of Justice (Russian Federation) / Министерство юстиции (Российская Федерация)
MoNRE: Ministry of Natural Resources and Environment (Russian Federation) / Министерство природных ресурсов и экологии (Российская Федерация)
NAAQS: National Ambient Air Quality Standards / Национальные стандарты качества атмосферного воздуха
NCh: Norma Chilena / Чилийский стандарт
NEI: National Emissions Inventory / Национальный кадастр эмиссий
NES: National Environmental Standard / Национальные экологические стандарты
NESHAP: National Emission Standard for Hazardous Air Pollutants / Национальные показатели (стандарты) эмиссий опасных загрязняющих веществ атмосферы
NGO: Non-Governmental Organisation / Неправительственная (общественная) организация
NIS: New Israeli Sheqel / новый израильский шекель
NMVOC: Non-methane volatile organic compounds / летучие органические соединения, не относящиеся к метану
NSPS: New Source Performance Standard / Стандарт результативности новых источников
OCEMS: Online continuous emissions monitoring system / Онлайн-система непрерывного мониторинга эмиссий
OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development / Организация экономического сотрудничества и развития
PCDD: polychlorinated dibenzo-p-dioxins / полихлорированные дибензодиоксины
PCDF: polychlorinated dibenzofurans / полихлорированные дибензофураны
PM: Particulate matter / Взвешенные вещества
PM <sub>2,5</sub> : Particulate matter – fraction of particles having an aerodynamic diameter of less than 2,5 µm / Взвешенные частицы – фракция частиц с аэродинамическим диаметром менее 2,5 мкм
PM <sub>10</sub> : Particulate matter – fraction of particles having an aerodynamic diameter of less than 10 µm / Взвешенные частицы – фракция частиц с аэродинамическим диаметром менее 10 мкм
PRTR: Pollutant Release and Transfer Register / Реестр эмиссий и переноса загрязняющих веществ
RACT: Reasonably Available Control Technology / Доступная технология предупреждения загрязнения
REFIT: Regulatory Fitness and Performance / Нормативное соответствие и результативность
RMA: Resource Management Act / Акт рационального использования ресурсов
Snifa: Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental / Национальная информационная система экологического контроля
SO <sub>2</sub> : Sulphur dioxide / диоксид серы
SO <sub>x</sub> : Sulphur oxides / оксиды серы
SPCB: State Pollution Control Board / Государственный совет по контролю загрязнения
TEDA: Tianjin's Economic and Technology Development Area / Тяньцзиньский район экономического и технологического развития
THC: total hydrocarbons / общие углеводороды
TRI: Toxics Release Inventory Toxics Release Inventory / Общедоступная база данных по выбросам токсичных веществ
TSS: Total suspended solids/ Общее содержание взвешенных взвешенных веществ
UBA: Umweltbundesamt (Germany) / Федеральное агентство по окружающей среде Германии
UNECE: United Nations Economic Commission for Europe / Экономическая комиссия ООН для Европы
UNEP: United Nations Environment Programme /

---

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
UNIDO: United Nations Industrial Development Organization /
Организация Объединенных Наций по промышленному развитию
US: United States / Соединенные штаты Америки
VOC: Volatile Organic Compound / Летучие органические соединения
БПК: Биохимическое потребление кислорода
ВВ: Взвешенные вещества
ВОЗ: Всемирная организация здравоохранения
ВОП: Всемирная организация по продовольствию
ГВБ: Группа Всемирного банка
ЕС: Европейский союз
ЕЭК ООН: Европейская экономическая комиссия ООН
ИТС НДТ: Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям
ИТС: Информационно-технический справочник
КНР: Китайская Народная Республика
ЛОС: Летучие органические соединения
МООС КНР: Министерство охраны окружающей среды КНР
МОТ: Международная организация труда
МФК: Международная финансовая корпорация
НДТ: Наилучшая доступная технология
НПД: Наилучшие виды природоохранной деятельности
ООН: Организация Объединенных Наций
ОСЗТ: Общее руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда
ОЭСР: Организация экономического сотрудничества и развития
ПРООН: Программа развития Организации Объединенных Наций
РФ: Российская Федерация
США: Соединенные Штаты Америки
ТРГ: Техническая рабочая группа
ХПК: Химическое потребление кислорода
ЮНЕП: Программа ООН по окружающей среде
ЮНИДО: Организация Объединенных Наций по промышленному развитию
ЮНИТАР: Учебный и научно-исследовательский институт ООН

---

## Термины и определения

Термин	Определение
Тонна	Метрическая тонна, 1 000 кг
Короткая тонна	Неметрическая единица измерения массы, используемая в США, 907 кг
Объект	Промышленный объект; может состоять из нескольких установок
Установка	Одна из нескольких составляющих промышленного объекта; может состоять из нескольких производств (заводов)

## *Краткое содержание*

**Политические механизмы предотвращения и контроля промышленного загрязнения могут принести значительную пользу окружающей среде, финансам и здоровью людей.** Все большее число стран используют наилучшие доступные технологии (НДТ) для определения уровней промышленных эмиссий, устанавливаемых на фактических данных по итогам обсуждения с участием многих заинтересованных сторон. Мировые политики в сфере НДТ являются надежным средством предотвращения или сокращения эмиссий отраслей промышленности, характеризующихся наибольшим вкладом в загрязнение окружающей среды. Они также представляют собой инструмент для более широкого рассмотрения воздействия промышленной деятельности на окружающую среду, например, путем корректировки объема используемых ресурсов, предотвращения образования отходов, замещения токсичных веществ и совершенствования производственных процессов, а также минимизации воздействий, способных нарушить штатный режим работы предприятия.

**Оценка действенности политик, основанных на НДТ, необходима для усиления их воздействия и обоснования плана будущих изменений.** Неспособность оценить действенность экологических политик может привести к тому, что правительства будут тратить время и ресурсы на реализацию неуместных или неадекватных мер. Стремясь понять и оценить воздействие политики в сфере НДТ, правительства могут получить новые сведения, на основе которых разработать уточненные, более эффективные предельные значения эмиссий для экологических разрешений промышленных установок. Дополнительно оценка может способствовать улучшению коммуникации с основными заинтересованными сторонами и общественностью относительно цели, режима функционирования и воздействия политики в сфере НДТ на регулируемое сообщество.

**Анализ политики на основе НДТ может быть направлен на оценку ее воздействия на промышленные эмиссии, сопоставление затрат и выгод от ее внедрения, или получение полезной информации для пересмотра справочных документов по НДТ.** Оценка того, как политика в сфере НДТ влияет на динамику эмиссий и потребления ресурсов, основана на высококачественных данных мониторинга и данных о промышленной деятельности. Кроме того, анализ затрат и выгод будет учитывать как прибыль, получаемую обществом в результате вытекающего из применения соответствующей политики сокращения эмиссий (в виде улучшения здоровья населения, состояния окружающей среды; и экономических показателей); так и издержки промышленных отраслей на внедрение новых технологий. Пересмотр существующих справочных документов по НДТ (BREF) направлен на оценку того, являются ли технологии, обозначенные как НДТ, и соответствующие им уровни эмиссий (BAT-AEL) наиболее адекватным способом достижения установленных целей по сокращению эмиссий.

**Многие страны не имеют необходимых массивов данных для адекватного анализа действенности политик на основе НДТ.** Правительства могут содействовать оценке действенности политик, основанных на НДТ, путем сбора и публикации данных о промышленных эмиссиях, объемах производства и потребления, условиях получения экологических разрешений, технологиях, устанавливаемых на отдельных объектах, одновременно учитывая возможные вопросы конфиденциальности. Оптимальная оценка воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий требует наличия легко доступных данных мониторинга эмиссий с разбивкой по уровням каждой установки промышленного объекта и соответствующих данных о промышленной деятельности. Данные реестров эмиссий и переноса загрязняющих веществ, то есть общедоступные данные на уровне объекта, также могут быть использованы для оценки воздействия политики в сфере НДТ на промышленные эмиссии. Однако, даже если существуют подробные данные о промышленной деятельности и мониторинге эмиссий, могут возникнуть трудности при определении исключительного воздействия политики в сфере НДТ на наблюдаемую динамику эмиссий. Один из способов сделать такой вывод – провести оценку потенциала воздействия на динамику эмиссий других внешних факторов (иных политик и экономических факторов).

**Методологические подходы большинства стран, оценивающих действенность политик в области промышленных эмиссий, сильно различаются.** Например, Европейский Союз (ЕС), в дополнение к частому проведению оценки воздействия Директивы о промышленных эмиссиях (IED)

на наднациональном и национальном уровнях, в качестве цели ставит пересмотр BREF каждые восемь лет. Корея намерена обновлять свои BREF каждые пять лет на основе регулярных оценок их применимости на местах. Израиль опубликовал отчет с оценкой ожидаемого воздействия НДТ на эмиссии, а Агентство по охране окружающей среды США недавно опубликовало отчет, в котором оценивает воздействие федеральных нормативных актов и актов штата на эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу. В Чили и Китайской Народной Республике имеются официальные методологии, разработанные правительствами для оценки экологических программ и регламентов, однако данные подходы пока еще не использовались для оценки политики в области промышленных эмиссий.

**Существование политик на основе НДТ обуславливает ряд положительных последствий как для окружающей среды, так и промышленности.** Представители европейской промышленности подчеркивают, что IED создает равные условия для промышленности, согласовывая требования к экологическим характеристикам промышленных установок. Российское Бюро НДТ подчеркивает, что российская политика в сфере НДТ, вероятно, будет способствовать повышению ресурсоэффективности и модернизации промышленности. Ситуационные исследования показывают, что внедрение НДТ может обеспечить значительные выгоды как обществу благодаря улучшению качества воздуха, так и промышленности за счет повышения эффективности производственных операций. Представители Европейской комиссии далее отмечают, что комплексный подход к предотвращению и контролю загрязнения является важным преимуществом политики ЕС в области НДТ. Другие заинтересованные стороны подчеркивают, что в результате осуществления проектов на основе НДТ чаще применяется подход, предполагающий личное активное участие в процессе определения НДТ, о чем свидетельствуют проекты в таких странах с развивающейся экономикой, как Индия и Пакистан.

**Могут быть приняты меры по использованию нераскрытого потенциала политик на основе НДТ.** Например, Европейская комиссия отмечает потенциал подхода к определению НДТ на основании учета жизненного цикла продукции, хотя в настоящее время данный подход находится вне пределов действующего в Европе правового определения НДТ. Несмотря на то что процесс определения НДТ и установления BAT-AEL достаточно открыт, представители европейских отраслевых ассоциаций и природоохранных НПО выступают за повышение прозрачности процедур. Представители правительства Кореи и России отмечают целесообразность повышения компетенций уполномоченных органов, а правительство Израиля подчеркивает необходимость дополнительной проработки процедуры проведения проверок на соответствие НДТ. Европейское бюро по охране окружающей среды рекомендует создать более адекватные системы мониторинга эмиссий и удобные для пользователей базы данных, позволяющие легко и своевременно собирать показатели производительности для оценки соответствия, разработки политики и повышения осведомленности общественности об НДТ. Недавние исследования ОЭСР (OECD, n.d.<sup>[11]</sup>) показали, что некоторым государствам было бы полезно увеличить охват при отборе отраслевых экспертов, участвующих в определении НДТ, поскольку это бы гарантировало, что технологии, определенные как НДТ, действительно являются *наилучшими доступными* по всему миру, а также технически и экономически реализуемы в соответствующем секторе.

**Необходимо проведение дальнейших исследований для усиления существующих и будущих политик на основе НДТ.** С этой целью ОЭСР продолжит свой текущий проект НДТ, разработав руководящие указания по определению НДТ, получению BAT-AEL и трансформации BAT-AEL в предельные значения эмиссий в экологических разрешениях. Кроме того, ОЭСР будет исследовать подходы к определению НДТ для промышленных установок с использованием цепочки создания стоимости и осуществлять межстрановые сопоставления НДТ и BAT-AEL для отдельных отраслей промышленности с целью содействия более широкому обмену знаниями.

## Часть I. Элементы оценки действенности политик в сфере НДТ

## Глава 1. Оценка действенности политик в сфере НДТ

*В данной главе рассматриваются ценность и цели оценки действенности государственных политик и программ, а также дается обзор типов данных и методологий, которые можно использовать для оценки действенности политик в сфере НДТ: методологические подходы для подробного анализа затрат и выгод на уровне процесса, а также предварительного анализа динамики эмиссий и ресурсопотребления. Ввиду ограниченности общедоступных данных об элементах, необходимых для анализа затрат и выгод, в главе в первую очередь рассматриваются варианты анализа динамики эмиссий, а также описываются подходы к такому анализу при различных сценариях доступности данных.*

## 1.1. Ценность проведения оценки

Оценка правительственных программ и политик является важным инструментом для понимания и оценивания их действенности (Newcomer, Hatry and Wholey, 2015<sup>[2]</sup>; ЕС, 2013<sup>[3]</sup>). Обратная связь и оценка позволяют измерять результаты прошлых действий, включая как процесс, так и основные результаты программы, а также поддерживать будущие решения и, таким образом, помогая разрабатывать лучшие решения, приносить пользу государству и обществу. (Madden, 2016<sup>[4]</sup>; Coglianese, 2012<sup>[5]</sup>). Оценка действенности функционирования инструмента политики может способствовать более эффективному администрированию текущей политики и внести вклад в процесс ее переоценки и совершенствования на основе эмпирических данных. Примечательно, что оценки могут помочь улучшить выбор будущих инструментов политики, демонстрируя и анализируя функционирование определенного инструмента в конкретном контексте, что часто облегчает обучение сотрудников органов, отвечающих за формирование и реализацию политики, на основе подходов, принятых в других странах (OECD, 2005<sup>[6]</sup>).

Оценка может также способствовать улучшению коммуникации с соответствующими заинтересованными сторонами и общественностью относительно цели, функционирования и воздействия политики, программы или конкретного инструмента (OECD, 2005<sup>[6]</sup>). По данным Всемирного банка, в случаях, когда органы, отвечающие за формирование и реализацию политики, и гражданское общество требуют отчетности от государственных программ, оценки воздействия могут предоставить надежные и достоверные доказательства эффективности программы, а также факта достижения конкретной программой желаемых результатов (Gertler et al., 2011<sup>[7]</sup>). Европейская комиссия отмечает, что «оценка является ключевым инструментом разумного регулирования, помогающим Комиссии оценить, действительно ли действия ЕС приносят ожидаемые результаты и, в конечном счете, улучшают условия жизни европейских граждан и работы предприятий и способствуют формированию глобальной роли ЕС» (ЕС, 2013<sup>[3]</sup>).

Оценка политик в сфере НДТ является неопределимым инструментом и для органов, отвечающих за формирование и реализацию политики, и для отраслевых операторов, поскольку она информирует и облегчает разработку более эффективных и адаптированных НДТ и предельных значений эмиссий в экологических разрешениях. Более того, оценивание действенности политики в сфере НДТ может быть полезны для демонстрации эффективности экологической политики в целом, ее способности обеспечить адекватные результаты и убедить общественность и политиков в их важности.

Адекватное оценивание действенности политики в сфере НДТ состоит из анализа причинно-следственных связей и выявления любых разрывов (или их отсутствия) между целями политики или желаемыми результатами и траекторией результатов, полученных на основе оцениваемого инструмента, т. е. НДТ. Целью политики в сфере НДТ, как правило, является снижение воздействия промышленных процессов на окружающую среду экономически эффективным образом, без ущерба другим аспектам (в отличие от уменьшения воздействия на окружающую среду путем закрытия промышленных предприятий), способствуя повышению уровня защиты окружающей среды в целом. Эта цель часто сопровождается конкретными количественными задачами с четко определенным графиком их достижения.

Если оценки делаются на основании достаточной объективной информации и передовой исследовательской практики, то они приведут к значимым сведениям о функционировании инструмента политики (OECD, 2005<sup>[6]</sup>). В то время как количественные данные обеспечивают наиболее надежное оценивание результатов реализации политики в сфере НДТ, качественные данные могут дополнять анализ и предоставлять полезную информацию о восприятии политики различными заинтересованными сторонами, но часто могут быть необъективными.

## 1.2. Подходы к оценке действенности политик в сфере НДТ

### 1.2.1. Варианты оценки

Оценка действенности политики в сфере НДТ может включать оценивание воздействия политики на динамику эмиссий, т. е. на концентрацию, массу или долю промышленных эмиссий, оцениваемых в соответствии с определенными целями политики и сценарием *обычного порядка ведения бизнеса*.

Оценивание может также учитывать воздействие снижающейся динамики эмиссий на негативные внешние эффекты (экстерналии), связанные с промышленным загрязнением, определяя в какой степени улучшилось здоровье людей и экологические и экономические индикаторы, что может включать оценивание изменений концентраций или относительных пропорций основных индикаторных (маркерных) загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды, а также количества опасных веществ, образующихся в производственных процессах, равно как и связанные с этим изменения, в частности, в воздействиях на окружающую среду, ресурсопотреблении, показателях заболеваемости и смертности, зависящих от качества окружающей среды.

ОЭСР, используя модель ENV-Linkages, осуществляет прогнозы воздействия промышленных выбросов в атмосферу на здоровье человека и экономику (2016<sub>[8]</sub>) путем оценивания рыночной стоимости загрязнения атмосферного воздуха, т.е. снижение производительности, увеличение расходов на здравоохранение и изменения урожайности, а также нерыночных воздействий загрязнения на здоровье, в том числе на индивидуальную готовность платить за снижение рисков для здоровья. ENV-Linkages – это многоотраслевая мультирегиональная модель, которая связывает экономическую деятельность с вопросами энергопотребления и защиты окружающей среды. Промышленные выбросы являются одним из ключевых источников загрязнения воздуха, наряду с производством электроэнергии на основе сжигания ископаемого топлива, транспортировкой и сжиганием биомассы в жилом секторе (OECD, 2016<sub>[8]</sub>). Например, в странах ОЭСР эмиссии электростанций, топливосжигающих установок промышленных предприятий, а также процессов производства продукции составляли примерно 90 % эмиссий SO<sub>x</sub>, 40 % эмиссий NO<sub>x</sub> и 20 % эмиссий PM<sub>10</sub> за период 2014-2016 гг. К этому добавляются также неорганизованные выбросы от производственных процессов (OECD, n.d.<sub>[9]</sub>). Таким образом, модель такого типа может быть использована для анализа воздействия загрязнения воздуха, вызванного промышленными эмиссиями, на здоровье человека и экономику и, таким образом, стать частью процесса оценки действенности политики в сфере НДТ.

Всесторонний и подробный анализ затрат и выгод политики в сфере НДТ на уровне производственных процессов может включать сравнение вероятных преимуществ политики, то есть сокращения промышленных эмиссий, повышения ресурсоэффективности и предотвращенных затрат на здоровье и окружающую среду (т.е. затраты на возмещение ущерба), с затратами отраслевых операторов на внедрение усовершенствованных технологий для соблюдения условий разрешений. Для проведения анализа затрат и выгод сокращения эмиссий следует оценивать период, эквивалентный сроку службы технологий сокращения эмиссий и/или предполагаемому времени работы предприятия, а также учитывать условия использования данных технологий. Анализ затрат и выгод позволил бы количественно определить, перевешивают ли сокращения эмиссий и другие выгоды, достигнутые благодаря политике, затраты на ее реализацию и, таким образом, помог бы определить ценность политики для общества.

Получение вспомогательных данных о затратах отраслевых операторов на внедрение НДТ может быть затруднено, особенно если отраслевые операторы не могут предоставить такие данные, например, из-за требований законодательства или вопросов конфиденциальности. Даже там, где такие данные имеются, доля затрат на выполнение требований, связанных с НДТ, может быть неопределенной по сравнению с другими факторами. Кроме того, может быть неочевидно, как эти затраты сравниваются с затратами отраслевых операторов при сценарии обычного порядка ведения бизнеса. Оценка затрат на возмещение/предотвращение экологического ущерба также может быть сложной как с точки зрения доступа к данным, так и с точки зрения методологии. Например, имеющиеся методологии и данные для монетизации полной выгоды для здоровья и окружающей среды от предотвращенной эмиссии определенных загрязняющих веществ, учитывающие краткосрочные или долгосрочные последствия и местные условия, создают неопределенности в оценках (ЕС, 2018<sub>[10]</sub>).

Альтернативой анализу затрат и выгод политики в сфере НДТ на уровне производственного процесса является общее оценивание воздействия политики на динамику эмиссий. Во многих случаях этот подход может основываться на общедоступных данных. Целью такого анализа является изучение сокращения эмиссий, которое может быть достигнуто путем достижения уровней эмиссий, соответствующих НДТ. Хотя общее оценивание эмиссий не дает возможности подсчитать экономическую выгоду политики в сфере НДТ, оно позволяет установить практический эффект от внедренных мер.

### 1.2.2. Пересмотр справочных документов по НДТ (BREF)

Помимо оценки действенности политики в сфере НДТ в целом, важно оценить эффективность самих НДТ в рамках регулярных пересмотров справочных документов по НДТ (BREF). Такие оценки заключаются в установлении того, остаются ли технологии, признанные НДТ, действительно все еще *наилучшими доступными* технологиями, отражающими самые последние технологические разработки соответствующего промышленного сектора, или уже существуют более оптимальные способы достижения поставленных целей. Частота пересмотра BREF варьирует в зависимости от страны. Директива о промышленных эмиссиях ЕС ставит цель пересматривать каждый BREF каждые восемь лет с целью отражения технического прогресса. Корея намеревается обновлять BREF каждые пять лет, основываясь на информации, полученной в результате различных оценочных мероприятий, таких как применимость существующих BREF. Российская Федерация в 2019 г. согласовала цикл пересмотра ИТС НДТ; Российское Бюро НДТ признает важность разработки эколого-экономического обоснования решений, принимаемых при пересмотре первой серии ИТС НДТ. Закон о чистом воздухе США (US EPA, n.d.<sub>[11]</sub>) требует, чтобы анализ рисков и технологий проводился через восемь лет после установления технологических показателей (стандартов) для опасных веществ, загрязняющих воздух.

### 1.2.3. Сравнение оценок ожидаемой (*ex ante*) и фактической (*ex post*) действенности

Действенность политики в сфере НДТ может быть оценена *ex post* или *ex ante*. Анализ *ex post* основан на исторических наблюдениях и направлен на количественную оценку действенности политики в сфере НДТ *после* ее внедрения, тогда как анализ *ex ante* направлен на прогноз количественного воздействия политики *до* ее внедрения. Во многих странах ОЭСР существует давняя традиция предварительной оценки регулирующего воздействия с устоявшимися этапами анализа (OECD, 2008<sub>[12]</sub>) и возможностями привлечения общественности к контролю проведения такого анализа государственными органами перед публикацией нормативных актов или политики (Dudley, Wegrich and Wegrich, 2015<sub>[13]</sub>). Оценки *ex ante* направлены на то, чтобы определить, следует ли делать что-то, что еще не было сделано, например, должны ли государственные деньги быть потрачены на внедрение определенной политики (OECD, 2018<sub>[14]</sub>). Анализ *ex ante* основывается на гипотезах, то есть на непроверяемых предположениях и моделях того, как будет выглядеть мир без данной правительственной политики, и как ответные меры и последствия политики изменят эти условия. При наличии строгих оценок *ex post*, проведенных после введения политики, заинтересованные стороны могут проверить гипотезы, полученные в результате оценки *ex ante*, на фактических результатах, что позволит не только собрать информацию для принятия решений относительно действенности существующей политики, но и обеспечит обратную связь, которая улучшит будущие анализы *ex ante* и разрабатываемые в будущем политики (Dudley, 2017<sub>[15]</sub>).

Оценки *ex post* используют ретроспективный подход с тем чтобы проверить, следовало ли реализовывать внедренную политику, то есть оценить фактические результаты политики после ее внедрения (Dudley, 2017<sub>[15]</sub>) (OECD, 2018<sub>[14]</sub>). Хотя невозможно отменить уже предпринятые действия, оценивание *ex post* может помочь пролить свет на точность оценки *ex ante*, на изменения в политике, необходимые для достижения первоначальных целей, или на решение, которое первоначально использовалось для обоснования введения политики или программы. В обоих случаях результаты оценивания *ex post* предназначены для того, чтобы узнать, что способствует или не способствует прогрессу в достижении определенных целей и, таким образом, улучшить будущую политику (OECD, 2018<sub>[14]</sub>). Верифицируя гипотезы и предположения относительно причинно-следственных связей и результатов, оценка *ex post* также помогает собирать информацию для будущих оценок *ex ante* (Dudley, 2017<sub>[15]</sub>). Однако провести оценку *ex post* может быть достаточно сложно, поскольку не всегда очевидно, как бы выглядел мир без оцениваемой политики (так называемое «контрафактивное высказывание»); и измерить выгоды и издержки может быть сложно. Кроме того, после того, как политика или регламент введены в действие, регулирующие органы или органы, отвечающие за формирование политики, не всегда демонстрируют мотивацию к изучению их действенности (Dudley, 2017<sub>[15]</sub>).

Во многих странах существуют еще не вступившие в силу политики в сфере НДТ, поэтому предпочтительнее выбрать оценивание *ex ante* их возможной эффективности, будь то на национальном, отраслевом или уровне конкретного предприятия. Прежде чем принимать меры по предотвращению и контролю промышленных эмиссий в целях обеспечения соответствия

требованиям НДТ, отраслевой оператор может захотеть провести как оценивание данных мер *ex ante*, так и базовую оценку текущих эмиссий. Такие оценки могут служить основой для будущей оценки *ex post*, например, на уровне оператора. Если базовый уровень не установлен или необходимые данные не собраны в течение периода внедрения, то проведение оценки *ex post* будет невозможно. Для оценки *ex post* действенности политики в сфере НДТ необходимо будет собрать сведения, включающие данные мониторинга эмиссий на уровне объекта или, в идеале, на уровне установки, данные о промышленной деятельности на соответствующем уровне, уровни эмиссий, соответствующие НДТ и/или предельным значениям эмиссий отдельных установок. Оценка действенности упрощается в случаях, когда собирается информация об установленных на объектах технологиях сокращения эмиссий. Источники данных, которые позволяют проводить оценку *ex post* воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий, дополнительно изложены ниже в разделе 1.3.

### 1.3. Полезные источники данных для анализа воздействия политик в сфере НДТ на динамику эмиссий

Проведение обобщенного количественного анализа воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий требует доступа к легко доступным источникам точных данных, сопоставимых по годам в течение достаточного периода времени. Оценивание динамики эмиссий может проводиться в течение периода, эквивалентного сроку службы технологий сокращения эмиссий, или, в качестве более простой альтернативы, – в течение нескольких лет или одного конкретного года, поскольку данная опция дополнительно позволяет получить полезную информацию об действенности политики в сфере НДТ. Наиболее важные источники данных для анализа воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий представлены ниже.

#### 1.3.1. Данные мониторинга эмиссий

Данные мониторинга эмиссий являются важным источником информации для оценки действенности политики, основанной на НДТ, на динамику эмиссий. На промышленном объекте имеется несколько точек (организованных источников) эмиссий, в которых можно проводить мониторинг и к каждой из которых подключены одна или несколько установок. Оценивание воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий должно основываться на данных мониторинга эмиссий, собранных на уровне установки, поскольку уровни эмиссий, соответствующие НДТ (ВАТ-АЕЛ), обычно определяются на уровне установки, что позволяет увязать эмиссии с конкретными процессами и ВАТ-АЕЛ. Данные мониторинга источников эмиссий обычно рассчитываются на основе концентрации и общего расхода и выражаются в отношении массы к объему. При использовании таких данных для оценивания действенности политики в сфере НДТ важно иметь информацию о том, какие установки осуществляют эмиссии через каждый конкретный источник.

Мониторинг источников эмиссий может осуществляться либо с помощью систем непрерывного мониторинга эмиссий (СЕМС), либо путем анализа проб, отобранных с определенной частотой. В обоих случаях измеряется концентрация загрязняющих веществ в потоках отходящих газов или сточных вод. Эмиссионные нагрузки рассчитываются как произведение трех сомножителей – потока отходящих газов или сточных вод, концентрации и времени работы. Данные мониторинга эмиссий включают средние концентрации, потоки отходящих газов или сточных вод, время работы и общие эмиссии с разбивкой по уровням для каждой промышленной установки. Такие данные являются наиболее подходящими для анализа эффективности политик в сфере НДТ.

Доступность данных мониторинга эмиссий, собранных на уровне установки, в значительной степени различается по странам в зависимости от требований к представлению и раскрытию данных, уровня детализации данных, сообщаемых уполномоченным органам, и прозрачности операторов конкретного завода. Многие страны публикуют не данные мониторинга эмиссий на уровне установки, а агрегированные данные для уровня каждого объекта (т.е. охватывают несколько установок). Данные на уровне объекта часто публикуются в Реестре эмиссий и переноса загрязняющих веществ (PRTR). Более подробная информация о PRTR доступна во врезке 1.1.

### Врезка 1.1. Реестр эмиссий и переноса загрязняющих веществ

Реестр эмиссий и переноса загрязняющих веществ (PRTR) – это экологический перечень вредных или потенциально опасных для здоровья человека и/или окружающей среды химических веществ и/или загрязняющих веществ, выбрасываемых промышленными объектами в воздух, воду и почву или удаляемых с производственной площадки для переработки. Два ключевых элемента PRTR – это общедоступность данных и обязательство предоставлять периодическую отчетность. Данные PRTR представляют собой суммарные годовые эмиссии объекта при нормальной эксплуатации и при аварийных ситуациях. Эмиссии, направляемые в PRTR, обычно выражаются в удельных величинах (единица массы / год) на уровне объекта.

Пересмотренный основной набор экологических индикаторов ОЭСР (OECD, 2013<sub>[16]</sub>) указывает на данные PRTR в качестве возможного индикатора для измерения токсического загрязнения, одного из ключевых пунктов в списке основных экологических проблем, обнаруженных ОЭСР.

Во многих странах уже разработаны PRTR. После принятия Советом ОЭСР Рекомендации по внедрению PRTR (OECD, 1996<sub>[17]</sub>), 35 государств-сторонников Рекомендаций создали рабочие PRTR, а 40 – разработали или разрабатывают PRTR. Основываясь на накопленном опыте и знаниях, полученных в результате широкого внедрения PRTR, Совет ОЭСР в 2018 году принял обновленную версию Рекомендации (OECD, 2018<sub>[18]</sub>), которая охватывает не только создание PRTR, но и его функционирование.

Киевский протокол ЕЭК ООН (UNECE, 2003<sub>[19]</sub>) предписывает подписавшим его сторонам обязательное исполнение требований PRTR. Киевский протокол – это единственный юридически обязательный международный документ по PRTR.

PRTR ЕС, известный как E-PRTR, содержит данные по 91 веществу, PRTR США – Общедоступная база данных по выбросам токсичных веществ (TRI) – охватывает 692 вещества, корейский PRTR включает данные о 415 веществах, в то время как PRTR Чили и Израиля охватывают соответственно 130 и 114 веществ. В большинстве систем PRTR факты эмиссий и переноса должны сообщаться только в том случае, если эмиссии установки превышают пороговые значения и/или пороговые значения загрязняющих веществ, кроме Норвегии, где все данные обо всех эмиссиях публикуются. Испания также требует сообщать обо всех эмиссиях, однако только данные выше пороговых значений становятся общедоступными.

Рабочая группа ОЭСР по PRTR (WG-PRTRs) предложила согласованный список из 126 веществ (OECD, 2014<sub>[20]</sub>), который должен быть включен во все PRTR для повышения сопоставимости данных, полученных из различных систем PRTR. Кроме того, для повышения сопоставимости PRTR WG-PRTR предложила согласованный список секторов, по которым подается отчетность (OECD, 2013<sub>[21]</sub>).

### 1.3.2. Экологические разрешения

Экологические разрешения – особенно полезный источник сведений для анализа динамики эмиссий конкретных промышленных объектов, поскольку они содержат такую ценную справочную информацию, как предельные значения эмиссий (ELV), с которыми можно сравнивать данные мониторинга эмиссий для измерения соответствия ELV. ELV могут быть определены для каждого отдельного процесса или установки на объекте. В особых случаях, например, в некоторых странах ЕС, ELV могут быть более строгими, чем нижний предел диапазона BAT-AEL, поскольку используются в качестве средства достижения местных стандартов качества окружающей среды. В некоторых странах, где нет BAT-AEL, определенных на национальном уровне, доступ к информации о ELV в отдельных разрешениях имеет решающее значение для оценки воздействия политики, поскольку они позволяют измерять зарегистрированные выбросы по отношению к определенным целям.

Информация, связанная с разрешениями, например, аргументы в пользу установления определенного ELV, также может помочь в анализе динамики эмиссий. В дополнение к ELV разрешения могут содержать данные о производственных мощностях, описание установок и т. д. Кроме того,

информация о разрешениях особенно полезна при определении выборки или анализе выбранной доли промышленных объектов, например, крупнейших загрязнителей.

Хотя это не самая распространенная практика, но некоторые страны, например, Ирландия и Великобритания, предоставляют информацию о разрешениях в открытом доступе в Интернете, что в значительной степени облегчает оценку действенности политики в сфере НДТ.

### ***1.3.3. Данные о промышленной деятельности и нагрузке на уровне установки***

Промышленные эмиссии являются результатом хозяйственной деятельности, то есть производства определенного количества товаров на промышленных объектах. Следовательно, сопоставимые годовые данные о промышленной деятельности – на уровне агрегации, соответствующем уровню имеющихся данных мониторинга эмиссий (в идеале с разбивкой по уровням для каждой установки) – необходимы для адекватного оценивания воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий. Данные о промышленной деятельности выражают объемы производства, в частности, в денежных единицах, в виде индекса относительно базового года или в физических единицах, таких как масса или объем произведенной продукции, площадь лакокрасочных или гальванических покрытий и др.

Часто бывает трудно получить доступ к данным о промышленной деятельности (то есть данным о производстве или потреблении), которые дезагрегированы на уровне каждой промышленной установки и, таким образом, могут использоваться для адекватного количественного анализа действенности политики в сфере НДТ. Если данные о промышленной деятельности недоступны, данные о мощности могут быть полезным индикатором производства на уровне отдельных установок. Некоторые страны, как Норвегия<sup>1</sup>, публикуют данные о промышленной деятельности (например, данные о годовом потоке эмиссий установки в воду и воздух) через свои PRTR, позволяя таким образом провести оценку экологической результативности (оценить входные и выходные потоки).

Данные о промышленной деятельности некоторых отраслей публикуются такими международными отраслевыми ассоциациями, как Международная группа по изучению меди и Международный институт марганца. Данные о промышленной деятельности также содержатся в модели «Взаимодействие и синергетическое воздействие парниковых газов» (модель GAINS) Международного института прикладного системного анализа (IIASA), которая использовалась Ricardo Energy & Environment (EC, 2018<sub>[10]</sub>) для подсчета сокращения эмиссий в металлургическом секторе ЕС. GAINS определяет данные о промышленной деятельности как «данные об антропогенной деятельности, которые используются GAINS для расчета эмиссий» (IIASA, 2009<sub>[22]</sub>). Модель GAINS использует данные о промышленной деятельности за прошедшие и будущие годы, об энергопотреблении, промышленных процессах, сельском хозяйстве и транспорте. Кроме того, база данных GAINS содержит сведения, которые дополняют прогнозы намечаемой деятельности (IIASA, 2009<sub>[22]</sub>).

### ***1.3.4. Уровни эмиссий, соответствующие НДТ***

В дополнение к ELV, уровни эмиссий, соответствующие НДТ (BAT-AEL), имеют решающее значение для отдельных установок при оценивании воздействия политики в сфере НДТ, поскольку формируют определенные цели, на основании которых можно измерять данные мониторинга эмиссий для проведения оценки достижения установленных целей. Директива о промышленных эмиссиях ЕС (IED) (EU, 2010<sub>[23]</sub>) определяет BAT-AEL как диапазон уровней эмиссий, достижимых при нормальных условиях эксплуатации с использованием НДТ или комбинации нескольких НДТ, выраженный в виде средних концентраций на уровне установки за определенный период при определенных эталонных условиях. Этот диапазон составляет основу для установления предельных значений эмиссий в разрешениях. В ЕС BAT-AEL указаны в справочных документах по НДТ (BREF) и в заключениях по НДТ. В соответствии с IED существуют также другие характеризующие НДТ уровни экологической результативности, которые важны для оценки потребления ресурсов и энергии или образования отходов. В Российской Федерации BAT-AEL публикуются в ИТС НДТ (российских BREF) и в приказах Министерства природных ресурсов и экологии; для очистки коммунальных сточных вод технологические показатели будут установлены в постановлении Правительства. В Корее BAT-AEL также указаны в BREF.

### 1.3.5. Информация о технологиях

Знание прикладного производственного процесса позволяет лучше понимать и интерпретировать данные об эмиссиях. Соответствующие описания технологий и процессов могут быть доступны из различных источников, например, справочных документах по НДТ ЕС (BREF). Доступ к информации о конкретных технологиях предотвращения и контроля загрязнения, применяемых на данной установке (настоящее время и/или в прошлом), имеет решающее значение для анализа динамики эмиссий, обусловленной внедрением политики в сфере НДТ, особенно в тех случаях, когда существует несколько вариантов применения технологий. Агентство по охране окружающей среды США облегчает доступ к такой информации через веб-сайт «Данные программы выбросов и разрешений» (AMPD)<sup>2</sup>, который позволяет осуществлять поиск в режиме реального времени подробной информации о различных НДТ, используемых в данном секторе. Например, веб-сайт содержит информацию о таких характерных свойствах крупных топливосжигающих установок, как типы котлов, категории и подкатегории технологий. Для деятельности по предотвращению эмиссий ртути можно получить информацию об использовании химических добавок. Кроме того, AMPD демонстрирует, что при наличии соответствующих информационных технологий возможно публиковать данные непрерывного мониторинга эмиссий в режиме онлайн в течение одного месяца.

В Израиле информация о том, какие технологии будут применяться отраслевым оператором для достижения соответствия ELV, обычно включается в каждое индивидуальное экологическое разрешение и/или заявку на разрешение, а также публикуется онлайн<sup>3</sup>. Технологии, которые будут использоваться на конкретной установке, должны основываться на анализе затрат и выгод, а также на рассмотрении характеристик эмиссий, предотвращения аварийных ситуаций и общего снижении эмиссий в окружающую среду (см. раздел 6.1.2) и определяются в ходе диалога между отраслевым оператором и органом, выдающим разрешения.

В тех случаях, когда информация о принятых методах недоступна, для оценки сокращений эмиссий можно использовать допущения в отношении использования технологий в сочетании с данными о промышленной деятельности (ЕС, 2018<sub>[10]</sub>).

## 1.4. Методология анализа динамики эмиссий на уровне установки

### 1.4.1. Методология

В зависимости от уровня и качества имеющихся данных могут быть использованы различные подходы для оценки воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий на уровне установки.

Используя данные о промышленной деятельности, коэффициент эмиссии (то есть репрезентативное значение, которое связывает количество выбрасываемого (сбрасываемого) загрязняющего вещества с деятельностью, обуславливающей выброс этого загрязняющего вещества (US EPA, n.d.<sub>[24]</sub>)) можно рассчитать путем деления значений эмиссий на годовой объем производства. Общий подход к оценке сокращений эмиссий заключается в разработке одного сценария эмиссий, основанного на допущении, что политика в сфере НДТ не была внедрена (обычный порядок ведения бизнеса, или BAU), и одного сценария, в котором была реализована политика в сфере НДТ (POL), в течение определенного периода времени (например, 5/10/15 лет). Сокращение эмиссий рассчитывается как разница между сценариями BAU и POL за рассматриваемый период времени. Для любого сценария эмиссий стандартной установки это можно выразить, как показано ниже, через КЭ (коэффициент эмиссий).

$$\text{Эмиссии (тонна, кг, ...)} = \text{Деятельность} * \text{КЭ}$$

С учетом показателя  $i$  для различных установок на одном промышленном объекте и  $j$  для различных установок одного сектора в конкретном регионе, формула, описывающая эмиссии для конкретного сектора в этом регионе, выглядит следующим образом:

$$\text{Общие эмиссии сектора (тонна, кг ...)} = \sum_j \sum_i (\text{Деятельность}_{i,j} * \text{КЭ}_{i,j})$$

В этом случае единицы измерения активности и коэффициента эмиссий (КЭ) должны быть согласованы. Как показано в таблице 1.1, можно рассмотреть несколько вариантов.

**Таблица 1.1.** Варианты выражения единиц активности и коэффициента эмиссии при количественном анализе

Единица измерения	Деятельность	Коэффициент эмиссий (КЭ)	Среда
Эмиссии в тоннах	Тонны произведенной продукции в год	Тонны эмиссий(сбросов)/тонны произведенной продукции	Воздух/вода
Эмиссии в килограммах	Годовой объем отходящих газов (1 000 000 м <sup>3</sup> )	Среднегодовая концентрация (мг/м <sup>3</sup> )	Воздух
Эмиссии в килограммах	Годовой объем сточных вод (1 000 м <sup>3</sup> )	Среднегодовая концентрация (г/м <sup>3</sup> )	Вода
Эмиссии в килограммах	Показатель (исходный год = 1)	Тонны эмиссий в исходном году	Воздух/вода

*Источник:* Подготовлено авторами

Производственная деятельность обычно основывается на предположениях относительно вероятности повышения/снижения спроса, часто ссылаясь на внешние источники, такие как прогнозы экономического роста или экспертные оценки. Обычно предполагается, что политика в сфере НДТ не оказывает воздействия на объем производимой продукции, в то время как он оказывает явное влияние на коэффициент эмиссий. Таким образом, критическим элементом является определение коэффициентов эмиссий  $KЭ_{BAU,i}$  и  $KЭ_{POL,i}$  и их взаимосвязь с политикой в сфере НДТ. Во многих случаях НДТ связаны с БАТ-АЕЛ, выраженными в виде концентраций. Когда НДТ не оказывает воздействия на производительность установки, сокращение эмиссий на уровне объекта определяется следующим образом:

$$\text{Снижение эмиссий} = \sum_i (\text{Деятельность}_i * (KЭ_{BAU,i} - KЭ_{POL,i}))$$

#### 1.4.2. Сценарии доступности данных

Степень, в которой вышеуказанная методология может использоваться для оценки динамики эмиссий, обусловленных внедрением политики в сфере НДТ, зависит от уровня имеющихся данных. В приведенном ниже разделе описываются различные подходы к оценке действенности политики в сфере НДТ, связанные с пятью сценариями доступности данных.

- i. Данные мониторинга эмиссий и данные о промышленной деятельности на уровне установки доступны за период времени, охватывающий годы до и после внедрения политики в сфере НДТ: это позволяет сравнивать выбросы до и после внедрения политики с учетом изменений в экономической деятельности.  $KЭ_{BAU,i}$  основан на исторических данных до внедрения НДТ (например, среднее количество данных за несколько лет до внедрения политики в сфере НДТ).  $KЭ_{POL,i}$  основан на данных после внедрения политики в сфере НДТ.
- ii. Данные мониторинга эмиссий и данные о промышленной деятельности на уровне установки доступны только в течение периода после внедрения политики в сфере НДТ: иногда для  $KЭ_{BAU,i}$  можно сделать оценку, основываясь на данных о промышленной деятельности и знаниях о соответствующем производственном процессе и связанных с ним эмиссиях.
- iii. Данные мониторинга эмиссий и данные о деятельности на уровне установки доступны только за период до внедрения политики в сфере НДТ: это может быть в том случае, если политика в сфере НДТ была внедрена недавно и еще не полностью функционирует. В этом случае можно сделать оценку для  $KЭ_{POL}$ , основываясь на следующих принципах:
- iv.  $KЭ_{BAU,i} \times \text{Деятельность}_{BAU,i} < \text{БАТ-АЕЛ} \Rightarrow KЭ_{POL,i} = KЭ_{BAU,i}$ : установка уже соответствует БАТ-АЕЛ
- v.  $KЭ_{BAU,i} \times \text{Деятельность}_{BAU,i} > \text{БАТ-АЕЛ}$ : установка не соответствует = требуются действия по достижению показателей БАТ-АЕЛ
- vi. Данные мониторинга эмиссий доступны только на уровне объекта (данные PRTR): в этом случае проведение адекватного анализа динамики эмиссий усложнено, поскольку БАТ-АЕЛ часто выражаются в виде концентраций на уровне установки, тогда как данные PRTR выражаются в виде удельных величин на уровне объекта. Данные PRTR можно сравнить с БАТ-АЕЛ в тех случаях, когда БАТ-АЕЛ выражены в виде удельных величин эмиссии

загрязняющего вещества на единицу объема производства (при условии наличия данных о промышленной деятельности). Подход должен быть определен в каждом конкретном случае и будет отличаться в зависимости от того, доступны ли данные PRTR за периоды до и после внедрения политики в сфере НДТ. Один вариант, рассмотренный в отчете для Европейской комиссии Ricardo Energy & Environment (ЕС, 2018<sub>[10]</sub>), состоит в возможности сравнить прошлые и текущие BAT-AEL для получения коэффициентов сокращения эмиссий, которые, в свою очередь, можно сравнить с данными о эмиссиях PRTR для получения оценочных показателей сокращения эмиссий.

- vii. Данные мониторинга эмиссий отсутствуют: Оценки иногда могут быть сделаны для обоих  $KЭ_{BAU,i}$  и  $KЭ_{POL,i}$  на основе данных о промышленной деятельности, адекватных знаний о производственном процессе, а также информации о прошлых выбросах. Критическим фактором является взаимосвязь между BAT-AEL, выраженными в виде концентраций и в удельных величинах. Если данные о промышленной деятельности имеются в физических единицах (тоннах и/или кубических метрах) и производственные процессы хорошо документированы в BREF, часто можно установить необходимые связи между BAT-AEL и исторической информацией о выбросах для оценки недавних эмиссий.

## Примечания

<sup>1</sup> См. <https://www.norskeutslipp.no/en/Frontpage/>

<sup>2</sup> См. <https://ampd.epa.gov/ampd/>

<sup>3</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/SvivaAir/LicensesAndPermits/PermitEmission/Pages/default.aspx>

## Глава 2. Динамика эмиссий производства меди и алюминия

*Настоящая глава основана на данных из источников, представленных в главах 3-5; в ней сделана попытка оценки воздействия основанной на НДТ (или аналогичной) политики на выбросы  $SO_2$  и  $PM_{10}$  при производстве первичной меди и первичного алюминия в Чили, ЕС и США на основании общедоступных данных мониторинга эмиссий. В ходе анализа приведены источники релевантных данных и осуществлено сравнение динамики эмиссий и промышленного производства в разных странах. Кроме того, в главе рассматриваются отдельные нормативные акты и уровни эмиссий, соответствующие НДТ, которые имеют отношение к производству первичной меди и первичного алюминия, а также содержится важная информация о тенденциях загрязнения в трех странах. Тем не менее, анализ не пытается сделать определенные выводы относительно воздействия политики в области промышленных эмиссий на каждое из трех государств из-за следующих ограничений: (i) отсутствие данных за период до принятия текущей политики в области промышленных эмиссий; (ii) отсутствие легко доступных данных на уровне установки для ЕС и Чили; (iii) ограниченная информация о характеристиках и предельных значениях эмиссий каждого из рассмотренных объектов; (iv) частично ограниченная сопоставимость данных по странам; и (v) продолжающееся в ЕС внедрение новых Заключений по НДТ, воздействие которых невозможно оценить до истечения крайнего срока в 2020 году.*

## 2.1. Введение и основные результаты

В этой главе используются источники данных, представленные в главах 3-5, для выявления динамики выбросов SO<sub>2</sub> от производства первичной меди в Чили, ЕС и США, а также выбросов SO<sub>2</sub> и PM<sub>10</sub> от производства первичного алюминия в ЕС и США. Среди стран и регионов, рассмотренных в настоящем отчете, представлены три страны единственные, для которых достаточно данных об эмиссиях загрязняющих веществ для обсуждаемых промышленных секторов. Настоящая глава состоит из двух разделов: в первом представлен обзор доступных источников данных об эмиссиях и промышленной деятельности, относящихся к каждому из двух промышленных секторов, а второй посвящен обсуждению динамики эмиссий и промышленного производства при применении политики сокращения эмиссий. В приложениях 2.A и 2.B описываются процессы производства первичной меди и первичного алюминия, а также излагаются наиболее важные НДТ, применяемые к этим процессам в ЕС.

Для государств – членов ЕС данные об эмиссиях доступны в E-PRTR<sup>1</sup> – если превышают пороги, установленные для обязательной отчетности – за период 2007-2016 гг.; однако анализ в данной главе охватывает 2009-2015 гг.<sup>2</sup> Национальный кадастр эмиссий Агентства по охране окружающей среды США (NEI)<sup>3</sup> собирает данные каждые три года, причем данные в настоящее время доступны за 2008, 2011 и 2014 годы; обработка данных за 2017 год продолжается. NEI предоставляет данные в коротких тоннах (то есть, 907 кг), но для целей настоящего анализа численные показатели были преобразованы в метрические тонны. Что касается Чили, данные об эмиссиях SO<sub>2</sub> при производстве первичной меди за период 2014-2016 гг. содержатся в Национальной информационной системе экологического контроля (Snifa)<sup>4</sup>.

В то время как NEI США хранит общедоступные данные об эмиссиях *на уровне установки*, E-PRTR ЕС и Snifa Чили содержат только данные *на уровне объекта*, поэтому анализ в этой главе опирается на данные на уровне объекта в целом. Однако это ограничивает ценность анализа, поскольку затрудняет атрибуцию данных об эмиссиях установкам, на которых они образуются, а также ограничивает сопоставимость данных об эмиссиях на уровне объекта и уровней эмиссий, соответствующих НДТ (BAT-AELs), которые – по крайней мере в ЕС – устанавливаются на уровне установки.

Данные об эмиссиях проанализированы на предмет соответствия требованиям, установленным в Заключениях по НДТ для отраслей цветной металлургии (EU, 2016<sub>[25]</sub>) и описанным в справочном документе по НДТ ЕС (BREF) по крупнотоннажному производству неорганических химических веществ – аммиака, кислот и удобрений (LVIC-AAF) (EIPPCB, 2007<sub>[26]</sub>). Учитывая четырехлетний срок, отведенный для обеспечения соответствия требованиям Заключений по НДТ (см. Директиву о промышленных эмиссиях (IED) (EU, 2010<sub>[23]</sub>)), было бы преждевременным до 2020 года делать выводы о том, как повлияло решение о подготовке и выпуске обязательных для соблюдения Заключений по НДТ на эмиссии установок, относящихся к отрасли. Что касается LVIC-AAF, то Заключения по НДТ для этой отрасли еще не разработаны, и, следовательно, в масштабах всего ЕС в настоящее время не применяются юридически обязательные уровни эмиссий. Кроме того, поскольку данные E-PRTR охватывают только период с 2007 года, в то время как первый BREF для отрасли производства цветных металлов был принят в 2001 году, а LVIC-AAF BREF в 2007 году, то динамику эмиссий, наблюдаемую после введения подхода на основе НДТ (то есть сценария внедрения политики) нельзя сравнить с эмиссиями при *сценарии обычного ведения бизнеса*. Тем не менее, учитывая, что обычно BREF устанавливают верхний уровень концентраций эмиссий, вполне вероятно, что они оказали воздействие на эмиссии объектов с наихудшими производственными характеристиками, а принимая во внимание, что IED позволяет уполномоченным органам, опираясь на местные (региональные) условия, устанавливать предельные значения эмиссий (ELV) в нижней части диапазонов BAT-AEL или даже ниже, то Директива, вероятно, также оказала воздействие на эмиссии более эффективных установок.

Для США необходимо изучить разрешения на эксплуатацию для каждой установки, чтобы найти информацию о предельных значениях эмиссий и, таким образом, провести сравнение эмиссий до и после внедрения самых последних условий разрешения (*сценарий обычного ведения бизнеса* в сравнении *сценарием внедрения политики*). Для новых и модифицированных объектов предельные значения эмиссий для приоритетных загрязняющих веществ, таких как SO<sub>2</sub> и PM<sub>10</sub>,

определяются в рамках программы выдачи разрешений для нового источника в соответствии с Национальными стандартами качества атмосферного воздуха (NAAQS) (US EPA, n.d.<sup>[27]</sup>), и на основе наилучших доступных технологий контроля (BACT) или наименьших достижимых уровней эмиссий (LAER), в зависимости от того, находится ли объект в зоне, которая достигает или не достигает NAAQS. С предельными значениями эмиссий для каждого объекта можно ознакомиться в Информационном центре RACT/BACT/LAER Агентства по охране окружающей среды США<sup>5</sup>, который представляет собой доступную для поиска базу данных по загрязняющим веществам или секторам, содержащую информацию по конкретным прецедентам ограничения эмиссий, введенным для сокращения выбросов загрязняющих воздух веществ из стационарных источников на основе информации, предоставленной государственными и местными уполномоченными службами или агентствами.

Для Чили представленные данные об эмиссиях рассматриваются в рамках национального стандарта выбросов медеплавильных заводов и источников мышьяка (ММА, 2013<sup>[28]</sup>). Однако, поскольку этот документ был принят в 2013 году, а соответствующие данные об эмиссиях в базе данных Snifa доступны только за период 2014-2016 гг., невозможно сравнить данные для *сценария обычного ведения бизнеса и сценария внедрения политики в сфере НДТ*.

Недостаток данных в рамках проводимого анализа касается сведений о производственной деятельности на уровне установки, а также данных о промышленной деятельности и информации о разрешениях (за период до и после принятия новых уровней эмиссий), что создает препятствия к точному определению действенности политики в сфере НДТ. Кроме того, в главе показана необходимость дальнейших исследований для получения надежных сведений и обеспечения сопоставимости данных по странам.

## 2.2. Производство первичной меди

### 2.2.1. Результаты сбора данных

Доступные базы данных (E-PRTR, NEI и Snifa) содержат сведения об эмиссиях SO<sub>2</sub> для семи объектов по производству первичной меди в ЕС (две из них расположены в Польше, остальные – в Болгарии, Германии, Испании, Финляндии и Швеции соответственно), трех в США и семи в Чили.

Геологическая служба США предоставила данные о промышленной деятельности (объемы производства) для ЕС и США, как часть собираемой службой статистики первичного и вторичного производства на уровне страны (US Geological Survey, 2018<sup>[29]</sup>). Производственные мощности на уровне объекта были установлены на основании сведений за 2012-2017 гг. из Справочника по медным рудникам и заводам Международной группы по изучению меди (ICSG) для всех трех стран/регионов (ICSG, 2013<sup>[30]</sup>). Данные о промышленной деятельности на уровне объекта были оценены по вышеупомянутым производственным мощностям (в случае Чили), а также по статистике, отражающей уровни национального производства (для ЕС и США), на основе предположения о том, что все объекты одной страны характеризуются одинаковым годовым режимом работы.

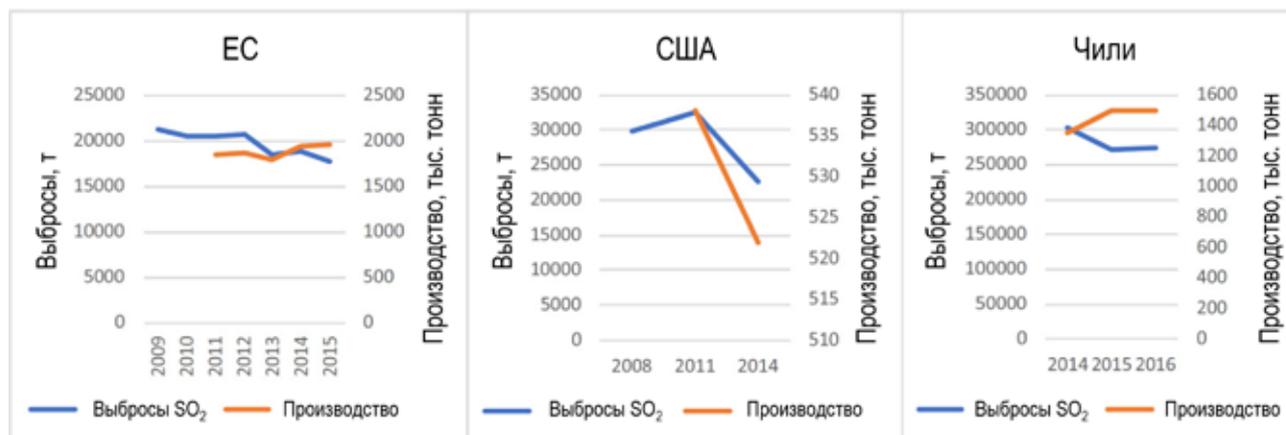
### 2.2.2. Выбросы SO<sub>2</sub> при производстве первичной меди в Чили, ЕС и США

Динамика выбросов SO<sub>2</sub> при производстве первичной меди может быть рассчитана путем простого суммирования эмиссий определенных установок. Рисунок 2.1. демонстрирует непрерывную тенденцию к снижению выбросов SO<sub>2</sub> для предприятий по производству меди в ЕС в период 2009-2015 гг.: выбросы сократились на 16 %, несмотря на увеличение производства на 5 % за тот же период. В США увеличение выбросов SO<sub>2</sub> наблюдалось в период между 2008 и 2011 гг. Однако из-за отсутствия данных о динамике выпуска продукции за этот период невозможно проверить, связано ли это с увеличением производства или снижением экологической результативности. В период с 2011 по 2014 гг. производство меди сократилось на 14 %, в то время как за тот же период наблюдалось значительное среднее снижение эмиссий (24 %), главным образом из-за улучшения экологической результативности одного из трех предприятий, расположенных в Майами. В Чили выбросы снизились на 10 % с 2014 по 2016 гг., а производство сократилось только на 5 %.

В течение отчетных периодов не было отмечено закрытия предприятий ни в одной из трех стран. Следовательно, помимо объемов производства, тенденция к снижению эмиссий, вероятно, связана с внедрением усовершенствованных технологий, возможно, из-за установления последовательно

ужесточавшихся требований к предельным значениям эмиссий в экологических разрешениях. В ЕС условия разрешений были установлены в соответствии с Директивой IPPC (EU, 1996<sub>[31]</sub>) (принята в 1996 г.), а затем – IED (EU, 2010<sub>[23]</sub>) (принята в 2010 году); однако юридически обязывающие Заключения по НДТ не были введены для отраслей цветной металлургии или для LVIC-AAF в течение периода, данные E-PRTR по которому представлены на рисунке 2.1. Тем не менее, BAT-AEL, установленные в BREF для этих секторов, отображали предельные значения эмиссий, определенные в разрешениях предприятий по производству меди в ЕС, и, таким образом, вероятно, оказали воздействие на их экологические показатели.

**Рисунок 2.1.** Динамика выбросов SO<sub>2</sub> при производстве первичной меди



*Источник:* Подготовлено авторами

В США технологические нормативы для отраслей промышленности, установленные на национальном уровне, уровне штата или местном уровне, влияют на определение условий экологических разрешений. Для получения информации о предельных значениях эмиссий для каждого из объектов и, таким образом, для оценки влияния данных значений на снижение уровня эмиссий, необходимо будет обратиться к таким источникам информации, как Информационный центр RACT/BACT/LAER Агентства по охране окружающей среды США. В 2010 году первичный национальный стандарт качества атмосферного воздуха США (NAAQS), регулирующий выбросы SO<sub>2</sub>, был пересмотрен и значительно ужесточен US EPA, n.d.<sub>[27]</sub>). EPA определяет, соответствует ли (достижение) или не соответствует (недостижение) географический район требованиям NAAQS, после чего каждый штат должен разработать планы по обеспечению выполнения требований NAAQS и представить их в EPA для утверждения. Учитывая сроки процесса внедрения NAAQS, пересмотренный NAAQS может привести к появлению новых технологических нормативов и мер контроля в период после 2014 года, однако это не повлияет на динамику эмиссий, представленную на рисунке 2.1.

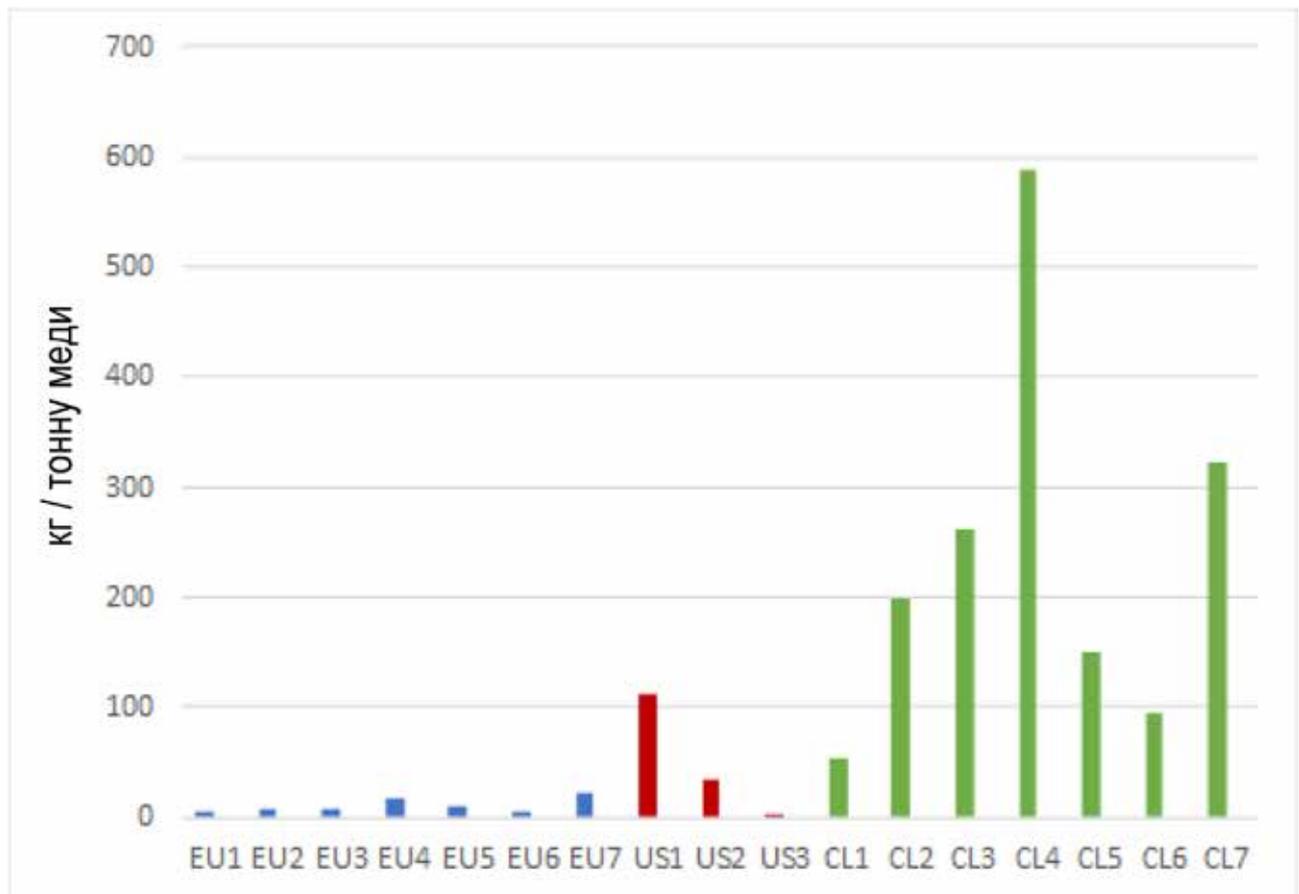
В Чили выбросы SO<sub>2</sub> значительно сократились в период с 2014 по 2015 год, а затем стабилизировались, вероятно, в результате внедрения в 2013 году национального стандарта эмиссий для медеплавильных заводов и источников эмиссий мышьяка (ММА, 2013<sub>[28]</sub>). Однако данные об эмиссиях в Snifa доступны только за период 2014-2016 гг. и поэтому не могут быть использованы при определении влияния нового национального стандарта на динамику эмиссий.

Рисунок 2.1. демонстрирует, что в 2014 году в Чили произведено почти в три раза больше меди, чем в США, что сопровождалось примерно в 12 раз большим количеством выбросов. ЕС производил примерно в четыре раза больше меди, чем США, но с меньшими выбросами. Удельные выбросы SO<sub>2</sub> в 2014 году 17 предприятий по производству первичной меди в Чили, ЕС и США, выраженные в кг/т произведенной меди, представлены на рисунке 2.2. Данные значения были вычислены на основе расчетной производительности предприятий, которая для ЕС и США основана на национальной статистике производства Геологической службы США (US Geological Survey, 2018<sub>[29]</sub>), а для Чили – на статистике производственных мощностей, предоставленной Международной исследовательской группой по меди (ICSG, 2013<sub>[32]</sub>).

Согласно рисунку 2.2., самый эффективный завод среди исследованных находится в штате Юта, США. Выбросы SO<sub>2</sub> данного предприятия составляют всего 3 кг/т меди. Частично это связано с тем,

что завод утилизирует медный лом; данный процесс характеризуется меньшими объемами образования  $\text{SO}_2$ , чем при производстве из медного концентрата. Дополнительной причиной является введение Департаментом штата Юта по качеству окружающей среды особо строгих ELV для выбросов  $\text{SO}_2$  (State of Utah, 2014<sub>[33]</sub>). На двух других заводах США удельные выбросы  $\text{SO}_2$  составляют 31 и 102 кг/т меди соответственно. Предприятия по производству меди ЕС выбрасывают от 4 до 16 кг/т меди. Данные значения нельзя сравнивать с соответствующими BAT-AEL, указанными в BREF LVIC-AAF (EIPPCB, 2007<sub>[26]</sub>) (30-770 мг/м<sup>3</sup>), из-за разницы в единицах измерений.

**Рисунок 2.2.** Удельные выбросы  $\text{SO}_2$  объектами производства первичной меди в ЕС, Чили и США, выраженные в кг на тонну продукции (2014)



*Источник:* Подготовлено авторами.

Самые высокие выбросы  $\text{SO}_2$  на единицу продукции (от 55 до 390 кг/т меди) характерны для заводов Чили, что объясняется чилийским стандартом выбросов медеплавильных заводов и источников мышьяка (ММА, 2013<sub>[28]</sub>), которым установлена необходимость восстанавливать по меньшей мере 95 % выбросов  $\text{SO}_2$  в виде серной кислоты, тогда как в ЕС аналогичные показатели для  $\text{SO}_2$  намного строже: 99,70-99,92 % (EIPPCB, 2007<sub>[26]</sub>).

Низкий уровень удельных выбросов на одном из заводов США и на большинстве заводов ЕС может свидетельствовать о том, что данные выбросы могут быть дополнительно сокращены на остальных заводах в Чили, США (US1, US2) и ЕС (EU4, EU7). Однако в каждом конкретном случае при оценке возможности дальнейшего снижения выбросов следует принимать во внимание различия между предприятиями. Кроме того, для получения строгих выводов потребуется дальнейший анализ сопоставимости данных, представленных на рисунках 2.1. и 2.2. Например, в рамках данного анализа следует учесть, что сравнение выбросов различных предприятий по производству меди имеет определенные ограничения, связанные с неоднородностью и изменчивостью масштабов ведения производственной деятельности, перечней продукции (например, производство других металлов на той же промышленной площадке) и технологических конфигураций медеплавильных заводов.

## 2.3. Производство первичного алюминия

### 2.3.1. Результат сбора данных

Данные об эмиссиях при производстве алюминия доступны для заводов, функционирующих в ЕС и США. В E-PRTR сообщалось о выбросах 22 европейских заводов по производству первичного алюминия за период 2007-2016 гг. Норвегия с шестью заводами является крупнейшим производителем алюминия в Европе. Другие предприятия расположены в Германии (DE) (4), Испании (ES) (2), Франции (FR) (2), Исландии (IS) (3), Нидерландах (NL) (1), Швеции (SE) (1), Словакии (SK) (1) и Румынии (RO) (1). Ранее в Великобритании также было три завода, но они были закрыты. Завод в Румынии зарегистрировал выбросы только в 2008 году.

Данные для анализа производственных мощностей 22 европейских заводов были получены на веб-сайтах компаний. С целью соотнесения производственных мощностей и заявленных (зарегистрированных) эмиссий была проведена оценка достоверности данных. Агрегированные данные по производству первичного алюминия в ЕС до 2015 года и США до 2012 года были предоставлены Геологической службой США (US Geological Survey, 2018<sub>[29]</sub>). Для стран, на территории которых расположено более одного производственного объекта, производственные показатели были разделены на основе имеющихся мощностей. С 2012 по 2015 гг. производство алюминия в ЕС было в целом стабильным, за исключением закрытия трех заводов в Великобритании, поэтому настоящий анализ предполагает, что производство на уровне объекта после 2012 года оставалось постоянным.

Данные об эмиссиях производителей первичного алюминия в США могут быть получены из национального кадастра эмиссий (NEI). Доступные данные за 2008, 2011 гг. включают информацию по 13 предприятиям, а за 2014 год данные доступны только для восьми заводов. Пять заводов, по которым нет данных за 2014 год, судя по информации на веб-сайтах компаний-владельцев, закрыты. Производственные мощности для действующих заводов были получены на сайтах компаний-операторов, однако сбор информации о производственных мощностях для закрытых предприятий затруднен. Поскольку не учитывать эти мощности при распределении статистики национального производства по отдельным производителям было бы неверно, то в целях данного анализа, мощность закрытых предприятий была оценена на основе суммарной мощности и соотношения зарегистрированных выбросов SO<sub>2</sub> и PM<sub>10</sub> для действующих и закрытых предприятий<sup>6</sup>.

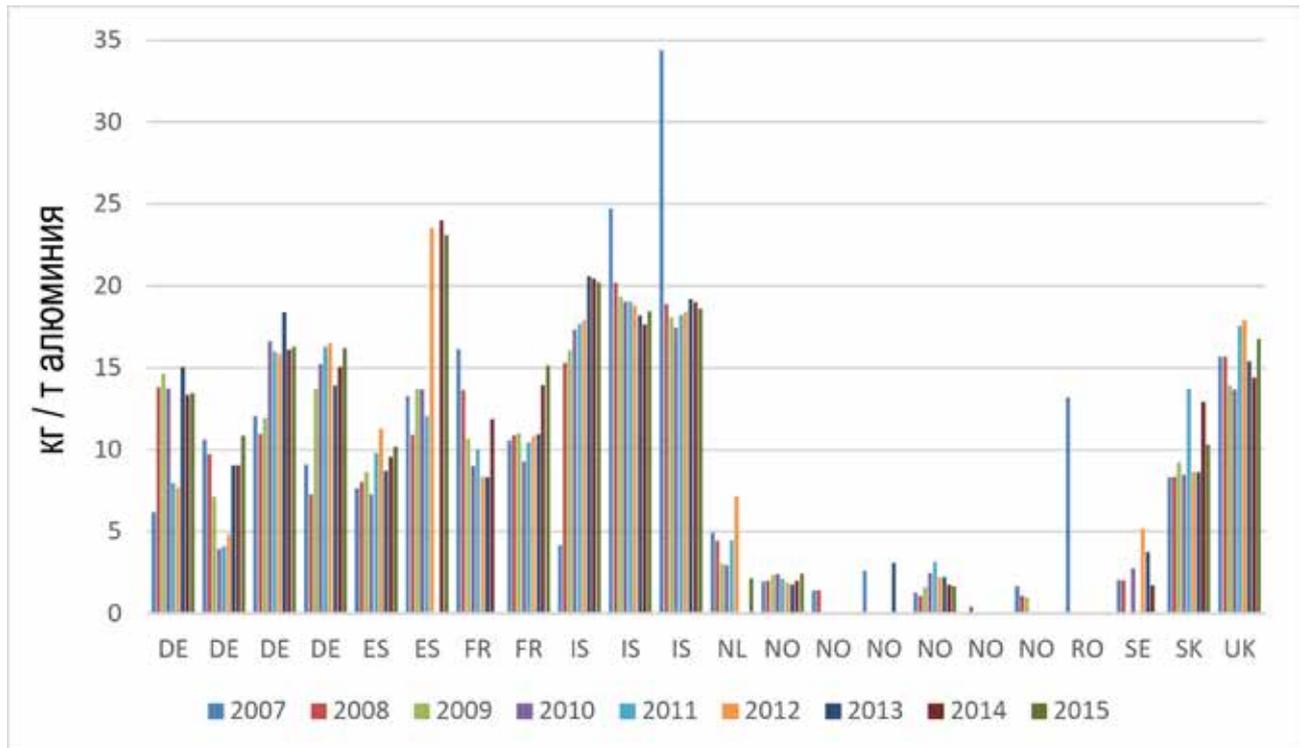
### 2.3.2. Выбросы SO<sub>2</sub> при производстве алюминия в ЕС и США

Выбросы SO<sub>2</sub> на единицу произведенной продукции

На рисунках 2.3. и 2.4. приведены выбросы SO<sub>2</sub> на единицу произведенного алюминия в ЕС и США. Представленные значения показывают, что выбросы SO<sub>2</sub> в Норвегии, Швеции и Нидерландах значительно ниже, чем в других странах. Для Норвегии и Швеции это вероятно объясняется тем, что установки в данных странах оснащены мокрой сероочисткой из-за местных экологических проблем (кислотных дождей).

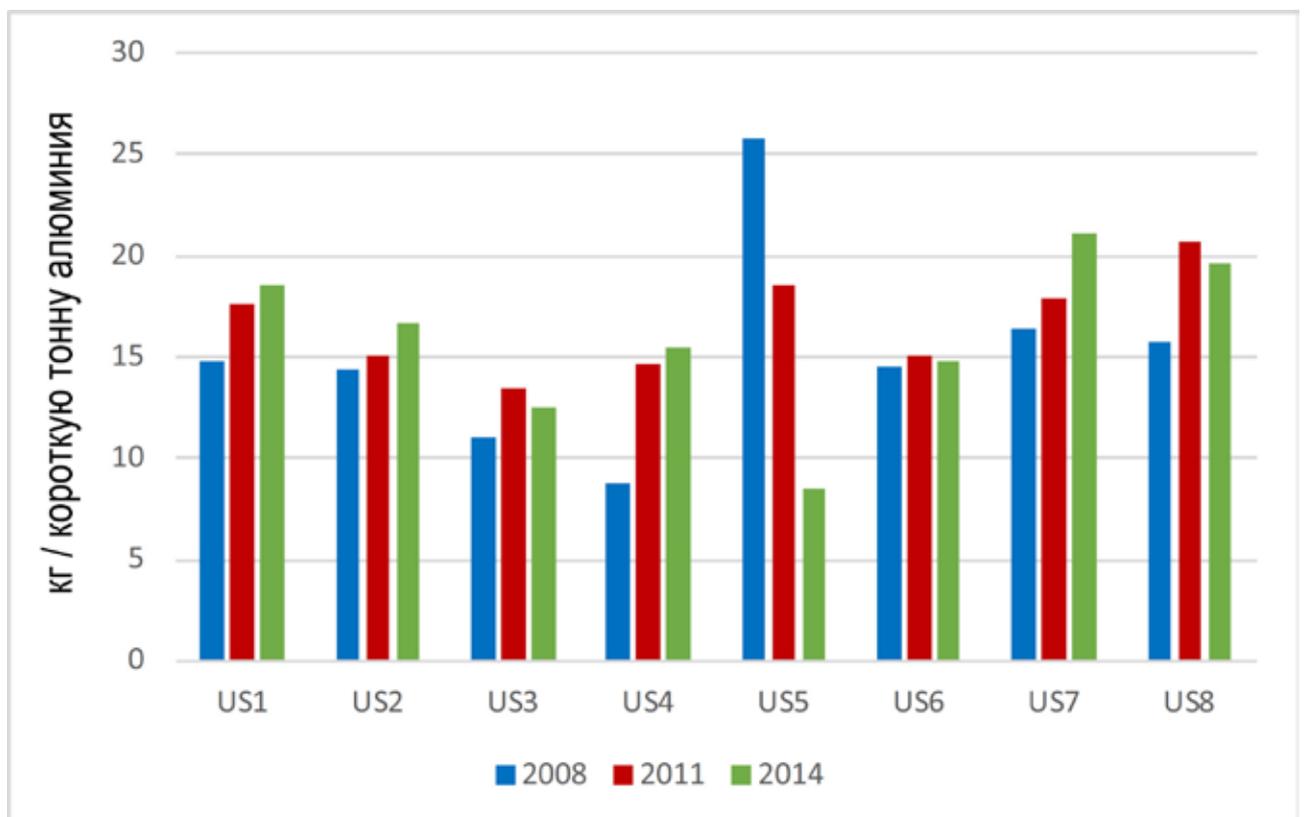
На рисунке 2.4. показано, что одна компания в США значительно сократила удельные выбросы SO<sub>2</sub> в период между 2008 и 2014 годами, остальные же предприятия ЕС и США не демонстрируют значительной динамики. В целом, выбросы SO<sub>2</sub> в США, по-видимому, несколько выше, чем в Европе, поскольку для США зафиксировано больше значений выбросов, превышающих 15 кг/т Al, что в свою очередь связано с более высоким содержанием серы в остаточных нефтепродуктах США. Для соотнесения зарегистрированных выбросов с установленными предельными значениями необходимо изучить индивидуальные разрешения предприятий США. В Европе более половины предприятий по производству алюминия работают ниже или близко к уровню 15 кг SO<sub>2</sub>/тонну Al, что является верхним уровнем эмиссий, установленным НДТ 69 в Заключениях по НДТ для отраслей цветной металлургии (EU, 2016<sub>[25]</sub>). От таких объектов в конце четырехлетнего периода внедрения Заключений по НДТ (в 2020 году) дальнейших существенных улучшений ожидать не стоит, но оставшиеся объекты должны будут улучшить экологическую эффективность к 2020 году для соблюдения юридически обязательного BAT-AEL, например, путем использования новых технологий снижения выбросов.

**Рисунок 2.3.** Выбросы SO<sub>2</sub> на единицу произведенной продукции в ЕС при производстве первичного алюминия



Источник: Подготовлено авторами на основе данных E-PRTR

**Рисунок 2.4.** Выбросы SO<sub>2</sub> на единицу произведенной продукции в США при производстве первичного алюминия

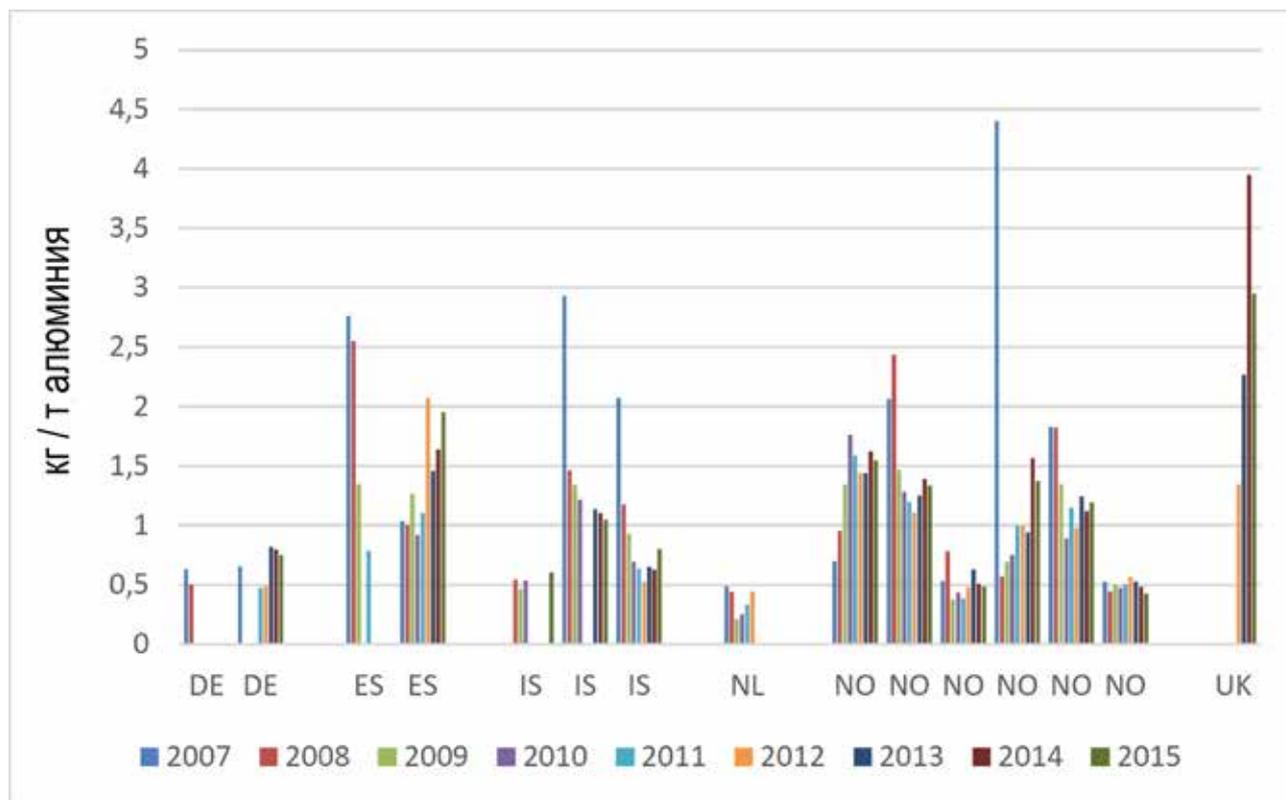


Источник: Подготовлено авторами на основе данных US EPA NEI.

### 2.3.3. Выбросы $PM_{10}$ при производстве алюминия в ЕС и США

Выбросы  $PM_{10}$  на единицу продукции на предприятиях по производству первичного алюминия в Европе представлены на рисунке 2.5. Из-за порогового значения E-PRTR, равного 50 т/год, полный набор результатов наблюдений недоступен, также нет никаких сведений по двум германским, двум французским и одному шведскому объектам; для некоторых других объектов данные недоступны за все годы ведения реестра E-PRTR. Полные данные доступны только для одного объекта в Испании, одного в Исландии и шести объектов в Норвегии, поэтому достаточно сложно делать однозначные выводы.

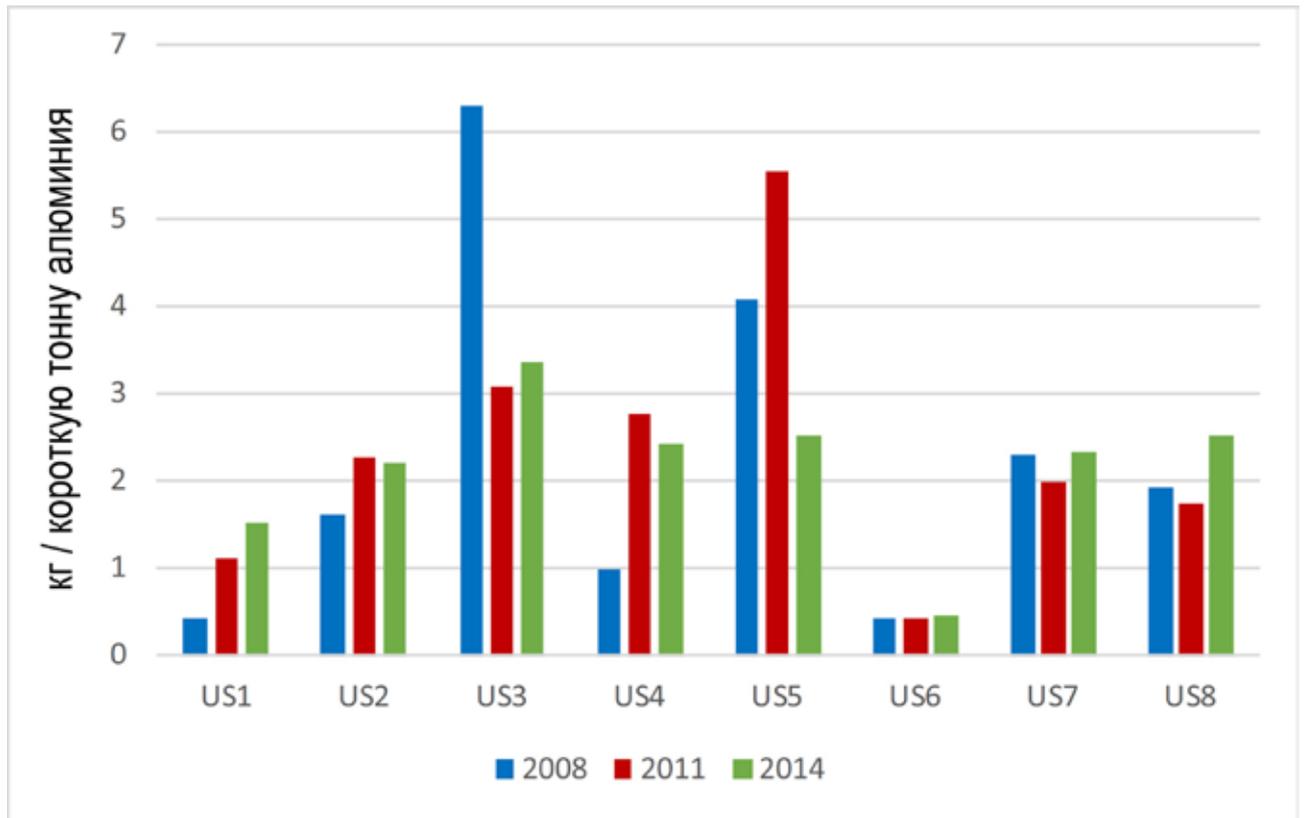
**Рисунок 2.5.** Выбросы  $PM_{10}$  на единицу продукции при производстве первичного алюминия в Европе



*Источник:* Подготовлено авторами на основе данных E-PRTR.

Для США данные доступны для всех восьми действующих предприятий (см. рисунок 2.6.). В 2014 году большинство американских объектов работали с уровнями эмиссий, немного превышающими европейские, но один объект, расположенный в Южной Каролине, работал так же хорошо, как и европейские. Для проведения оценки сопоставимости зарегистрированных выбросов с установленными предельными значениями эмиссий следует изучить индивидуальные разрешения американских предприятий.

Более поздние данные о выбросах европейских предприятий по производству алюминия часто близки к верхнему уровню эмиссий, установленному НДТ 65 и 67 в Заключениях по НДТ для отраслей цветной металлургии (EU, 2016<sub>[25]</sub>): 1,2 кг  $PM_{10}$  на тонну алюминия для общих эмиссий  $PM_{10}$  в результате электролиза. Существуют другие объекты в Европе и в США, работающие с уровнями эмиссий ниже нижнего уровня диапазона BAT-AEL Европейского союза, но, основываясь на рисунке 2.5., можно заключить, что некоторые европейские объекты все еще могут превышать верхнюю границу BAT-AEL. Возможно, после оценки уполномоченными органами каждого конкретного случая, потребуется применить новые НДТ или иным образом повысить экологическую результативность до наступления в 2020 году крайнего срока внедрения Заключений по НДТ для отраслей цветной металлургии.

**Рисунок 2.6.** Выбросы  $PM_{10}$  на единицу продукции при производстве первичного алюминия в США

Источник: Подготовлено авторами на основе данных NEI.

## Приложение 2.А. Процесс производства первичной меди

Существует два способа производства первичной меди, применение которых зависит от используемых руд: пирометаллургический и гидрометаллургический. Приблизительно 80 % меди в мире производится с помощью пирометаллургического процесса, в котором используются руды с высоким содержанием серы и который является важным источником выбросов  $\text{SO}_2$ . Остальные 20 % производства первичной меди основаны на гидрометаллургическом процессе с использованием оксидных руд. Количественный анализ в данной главе сосредоточен на наиболее распространенном способе, то есть пирометаллургическом процессе, поскольку при его применении образуются основные выбросы  $\text{SO}_2$ , а руды, используемые в гидрометаллургическом процессе, не содержат серы.

Пирометаллургический способ состоит из нескольких производственных этапов. Медные руды доставляются на объекты по производству меди в виде концентратов с содержанием меди 20-30 % и высоким содержанием серы. Далее происходит следующая последовательность процессов: превращение концентратов в штейн (плавка), штейна в черновую медь (конвертирование), черновой меди в анодную медь (огневое рафинирование и литье анодов), анодной меди в катодную медь (электрорафинирование) и, наконец, плавление и литье (конечные продукты). Другие процессы включают сушку концентратов, гранулирование и переработку шлака, вспомогательные операции и т. д. Существуют различные типы оборудования для плавки и конвертирования, обладающие различными уровнями экологической эффективности.

Обычно при производстве первичной меди производится около трех тонн серной кислоты на одну тонну меди. Важнейшими факторами контроля (сокращения) выбросов  $\text{SO}_2$  являются эффективное улавливание потоков  $\text{SO}_2$  и высокая степень конвертирования в серную кислоту. Согласно доступным научным отчетам, на новых предприятиях коэффициент конверсии достигает 99,97 % (EIPCCB, 2017<sup>[34]</sup>).

Рисунок 2.7. дает общее, хотя и упрощенное, представление об объекте по производству первичной меди и различных потоках  $\text{SO}_2$  с указанием наиболее релевантных НДТ из Заключений по НДТ для отраслей цветной металлургии (EU, 2016<sup>[25]</sup>) и отдельных BAT-AEL из BREF по крупнотоннажному производству неорганических химических веществ – аммиака, кислот и удобрений (LVIC-AAF) (EIPCCB, 2007<sup>[26]</sup>) (для данного BREF Заключения по НДТ еще не разработаны). Сера окисляется до  $\text{SO}_2$  на разных стадиях производственного процесса, что приводит к образованию различных потоков  $\text{SO}_2$ , которые обозначены на рисунке желтыми, оранжевыми и красными стрелками:

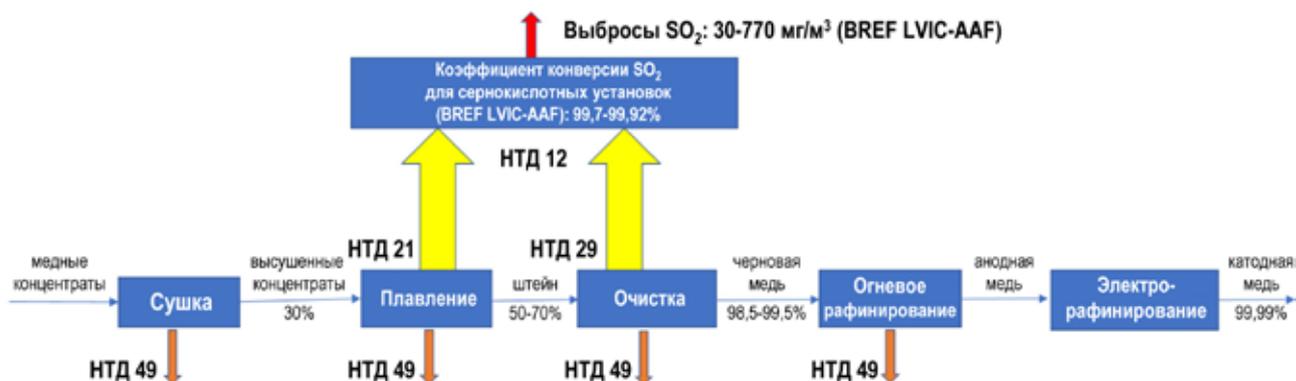
- i. Желтые стрелки представляют потоки отходящих газов с высокой концентрацией  $\text{SO}_2$ , идущие на сернокислотную установку и, таким образом, не выбрасываемые в атмосферу. LVIC-AAF BREF устанавливает соответствующие НДТ (EIPCCB, 2007<sup>[26]</sup>) коэффициенты конверсии 99,70-99,92 %. Для производства серной кислоты необходима достаточно высокая концентрация  $\text{SO}_2$ , следовательно, не все потоки  $\text{SO}_2$  пригодны для производства серной кислоты.
- ii. Оранжевые стрелки представляют различные потоки  $\text{SO}_2$ , которые не направляются на сернокислотную установку, а выбрасываются в атмосферу либо собираются (примечание: не показано на рисунке) и обрабатываются с помощью технологии очистки отходящих газов на конце трубы, например, мокрого скруббера В BREF по производству цветных металлов (EIPCCB, 2017<sup>[34]</sup>) данные выбросы подпадают под действие НДТ 49, которая установила диапазон концентрации выбросов (BAT-AEL) от 50 до 500 мг/м<sup>3</sup>. Следует отметить, что не на всех объектах есть все указанные на рисунке потоки.
- iii. Красная стрелка обозначает выбросы  $\text{SO}_2$  в атмосферу сернокислотной установки. BAT-AEL для этого потока указаны в LVIC-AAF (EIPCCB, 2007<sup>[26]</sup>) и установлены в диапазоне от 30 до 770 мг  $\text{SO}_2$ /м<sup>3</sup>.<sup>7</sup>

Компании обычно сообщают о выбросах, обозначенных оранжевыми и красной стрелками. Данные мониторинга эмиссий для каждого из этих потоков могут включать: (i) среднюю концентрацию (мг/м<sup>3</sup>); (ii) объем отходящих газов (м<sup>3</sup>/час); и (iii) время работы (часы). Умножая эти три элемента друг на друга, можно легко сравнить суммарные выбросы через дымовые трубы с BAT-AEL. Компании могут также сообщать о неорганизованных выбросах, но они не представлены на рисунке 2.7.

Каждая красная и оранжевая стрелка показывает выбросы, контролируемые в отдельных точках. Для оценки общих выбросов на уровне объекта эти отдельные потоки должны быть обработаны для подачи в PRTR. В зависимости от предприятия, информация о выбросах и мерах по их сокращению может собираться или не собираться централизованно.

**Рисунок 2.7.** Упрощенная схема производства первичной меди

Подготовлено на основе заключений по НДТ для отраслей цветной металлургии и BREF по крупнотоннажному производству неорганических веществ – аммиака, кислот и удобрений (BREF LVIC-AAF)<sup>7</sup>



НДТ 12: Восстановление серы путем производства серной кислоты или жидкого SO<sub>2</sub>

НДТ 21: Оптимизация использования энергии, содержащейся в концентрате, путем применения печи взвешенной плавки

НДТ 29: Использование конвертерных печей для снижения неорганизованных эмиссий при процессе конвертирования штейна

НДТ 49: Снижения выбросов SO<sub>2</sub> при производстве меди до 50-500 мг/м<sup>3</sup>

*Примечание:* В дополнение к НДТ, представленным на рисунке, к Заключениям по НДТ для отраслей цветной металлургии относятся и другие НДТ по предотвращению или уменьшению неорганизованных выбросов: НДТ 25 для неорганизованных выбросов от предварительной обработки, включая операции сушки; НДТ 26 для неорганизованных выбросов при выплавке; НДТ 27 и 28 для неорганизованных выбросов при конвертировании; НДТ 31 и 32 для неорганизованных выбросов при переработке шлама; НДТ 33 для неорганизованных выбросов при литье анодов; и НДТ 27-45 для снижения выбросов пыли от различных процессов. В то время как на рисунке подчеркивается использование таких технологий, как печи взвешенной плавки и взвешенного конвертирования, в Заключениях по НДТ также представлены такие решения, как закрытые загрузочные системы, закрытые печи, вытяжные зонты, система вторичных вытяжных зонтов в дополнение к основному вытяжному зонту конвертеров, добавление материалов через переходной люк, фурмы и т. д.

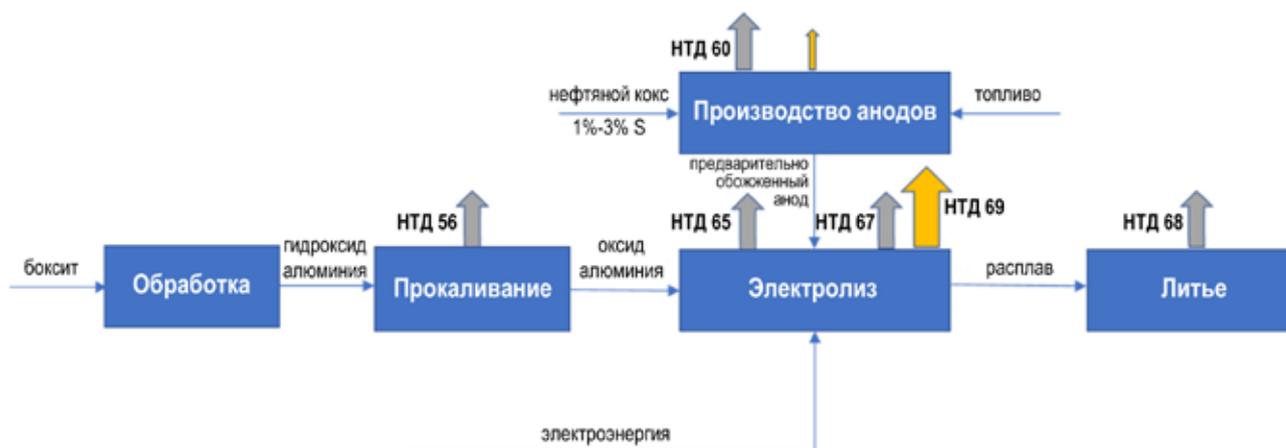
*Источник:* Подготовлено авторами на основе (EU, 2016<sub>[25]</sub>) и (EIPPCB, 2007<sub>[26]</sub>)

## Приложение 2.В. Процесс производства первичного алюминия

Упрощенно процесс производства первичного алюминия с использованием предварительно обожженных анодов, содержащий указания на соответствующие источники выбросов, а также наиболее важные НДТ из Заключений по НДТ по цветным металлам (EU, 2016<sub>[25]</sub>), показан на рисунке 2.8. Основным сырьем является боксит, из которого в процессе обработки извлекается гидроксид алюминия, из которого путем прокаливания впоследствии получают глинозем ( $Al_2O_3$ ). Восстановление глинозема до алюминия проводят в электролизерах, также называемых ваннами, в которые добавляют углерод для поддержки химического восстановления. Используют различные типы электролизеров, основное различие между которыми заключается в способах загрузки углерода и оксида алюминия. В электролизерах Содерберга (электролизерах с одним большим анодом, размещенным в стальном контейнере) углеродные аноды изготавливаются на месте непрерывным способом из массы прокаленного нефтяного кокса и каменноугольного пека, с использованием тепла, выделяющегося в электролизерах и электрического тока, проходящего через анод. В качестве альтернативы можно использовать предварительно обожженные аноды. Предварительно обожженные аноды также получают из отходов нефтепереработки. Они могут быть произведены на самом заводе по производству алюминия, или поставлены сторонним предприятием.

**Рисунок 2.8.** Упрощенная схема производства первичного алюминия с использованием предварительно обожженных анодов

Основано на Заключениях по НДТ ЕС для промышленности по производству цветных металлов



НДТ 56: Использование рукавного фильтра или электрофильтра для снижения выбросов пыли и металлов при прокаливании глинозема в печах

НДТ 60: Снижение выбросов в атмосферу при спекании анода до 2-5 мг/м<sup>3</sup>

НДТ 65: Предотвращение или удержание неорганизованных выбросов в атмосферу от ячеек электролизеров

НДТ 66: Использование рукавного фильтра для снижения выбросов пыли при хранении, обращении и транспортировке сырья

НДТ 67: Снижение выбросов пыли, металлов и фторидов в воздух от ячеек электролизеров

НДТ 65 + 67: Снижение выбросов пыли в воздух от ячеек электролизеров до 1,2 кг/т Al

НДТ 68: Снижение выбросов пыли в воздух при плавке, обработке и формовании расплавленного металла до 2-25 мг/м<sup>3</sup>

НДТ 69: Снижение выбросов SO<sub>2</sub> в воздух от ячеек электролизеров до 2,5-15 кг/т Al

*Примечание:* Серые стрелки обозначают выбросы пыли, а желтые – выбросы SO<sub>2</sub>. В дополнение к НДТ, представленным на рисунке, Заключения по НДТ для отраслей цветной металлургии включают другие НДТ предотвращения и контроля эмиссий при производстве алюминия.

*Источник:* Подготовлено авторами на основе (EU, 2016<sub>[25]</sub>)

Выбросы SO<sub>2</sub> при производстве алюминия связаны с производством и потреблением предварительно обожженных анодов и/или с потреблением анодной массы Содерберга, обычно содержащей 1-3 % серы. Количество выбросов SO<sub>2</sub> при производстве предварительно обожженного анода зависит от сырья и используемого топлива. Выбросы, в зависимости от используемого топлива, часто находятся в диапазоне 0,5-2 кг/т алюминия (0,5 кг для газа и 2 кг для мазута) (EIPCCB, 2017<sub>[34]</sub>). Тем не менее, электролиз является основным источником SO<sub>2</sub>, что связано с расходом анодов и, следовательно, выделением серы в виде SO<sub>2</sub>. Решения, направленные на сокращение выбросов SO<sub>2</sub>, включают использование отходов нефтепереработки с низким содержанием серы или влажную

очистку отходящих газов. В ЕС требования к контролю эмиссий определены НДТ 69 из Заключений по НДТ для цветной металлургии (EU, 2016<sub>[25]</sub>). Применение данной НДТ позволяет сократить выбросы диоксида серы до 2,5-15 кг/т алюминия.

Выбросы взвешенных веществ происходят на разных участках. В большинстве случаев для улавливания взвешенных веществ применяются рукавные фильтры или электрофильтры. В ЕС пять установок (источников эмиссий) перешли на использование предварительно обожженных анодов, а также электролизеров Содерберга в соответствии с Заключениями по НДТ для цветной металлургии (EU, 2016<sub>[25]</sub>). Для остальных действующих предприятий установлен уровень выбросов пыли от электролизеров (ВАТ-АЕЛ), равный 1,2 кг/т Al (НДТ 65 и 67).

## Примечания

<sup>1</sup> См. <http://prtr.eea.europa.eu/#/home>.

<sup>2</sup> Данные об эмиссиях в E-PRTR требуются для охвата всех эмиссий объекта, поэтому они обычно не включают неконтролируемые эмиссии, что может стать источником несопоставимости данных при сравнении эмиссий различных заводов, особенно расположенных за пределами ЕС. Неконтролируемые эмиссии могут составлять важную долю от общих эмиссий, однако не все установки и не все государства – члены ЕС собирают такие данные; а остальные подают такие сведения с неравномерным уровнем точности и достоверности. Это связано с тем, что практика количественного определения неконтролируемых эмиссий недостаточно распространена. Существуют доступные методы, но уровень неопределенности может быть относительно высоким; поэтому достоверность полученных результатов может быть низкой (ЕС, 2006<sub>[136]</sub>).

<sup>3</sup> См. <https://www.epa.gov/air-emissions-inventories>.

<sup>4</sup> См. <http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion>.

<sup>5</sup> См. <https://www.epa.gov/catc/ractbactlaer-clearinghouse-rblc-basic-information>.

<sup>6</sup> Мощность закрытой установки = общая мощность открытых установок x среднее количество выбросов SO<sub>2</sub> закрытой установки / выбросы SO<sub>2</sub> от действующих установок и выбросы PM<sub>10</sub> закрытой установки / выбросы взвешенных веществ от действующих установок.

<sup>7</sup> LVIC-AAF (EIPPCB, 2007<sub>[26]</sub>) устанавливает ВАТ-АЕЛ в диапазоне от 30 до 680 мг SO<sub>2</sub>/м<sup>3</sup>, но верхний уровень был поднят до 770 мг SO<sub>2</sub>/м<sup>3</sup> в BREF для отраслей цветной металлургии (EIPCCB, 2017<sub>[34]</sub>).

## Часть II. Страны и регионы

### Глава 3. Европейский союз

*Европейский Союз (ЕС) применяет различные формы политики в сфере НДТ на протяжении более 30 лет. Они основаны на Директиве о промышленных эмиссиях (IED), которая облегчает определение государствами – членами ЕС юридически обязательных предельных значений эмиссий в экологических разрешениях на основе уровней эмиссий, соответствующих НДТ (BAT-AEL). Эффективность IED постоянно оценивается благодаря представлению обязательной отчетности отраслевых операторов о соблюдении условий разрешения уполномоченным органам государств – членов и может быть подсчитана на основе данных PRTR. Кроме того, Европейская комиссия и государства – члены ЕС часто проводят исследования, изучающие различные методологические подходы к оценке воздействия IED на динамику эмиссий. Хотя IED обеспечивает целостный подход к защите окружающей среды и придерживается инклюзивного и коллективного подхода к определению НДТ, отраслевые ассоциации и природоохранные НПО считают, что методологии определения НДТ и BAT-AEL могли бы выиграть от дальнейшей унификации, прозрачности и согласованности интересов вовлеченных сторон. Настоящая глава иллюстрирует эффективность IED посредством двух ситуационных исследований, посвященных производству меди, и одного – по дублению кожи.*

### 3.1. НДТ в Европейском союзе

Требования НДТ в Европейском союзе (ЕС) восходят к Директиве 1984 года о борьбе с загрязнением воздуха промышленными предприятиями (EU, 1984<sub>[35]</sub>), позже они стали ключевыми элементами принятой в 1996 году Директивы по комплексному предотвращению и контролю загрязнения (IPPC) (EU, 1996<sub>[31]</sub>), и впоследствии были включены в Директиву о промышленных эмиссиях 2010 года (IED) (EU, 2010<sub>[23]</sub>). Это означает, что у Европейского союза на совершенствование и улучшение подхода к НДТ было более 30 лет.

Несмотря на то, что первый процесс обмена информацией осуществлялся в соответствии с Директивой IPPC, в настоящее время Севильский процесс организован в соответствии с требованиями IED и предусматривает разработку справочных документов по НДТ (BREF) и Заключений по НДТ. В рамках этого процесса представители Европейской комиссии, государств – членов ЕС, европейских промышленных ассоциаций и природоохранных НПО собираются в технические рабочие группы в Европейском бюро IPPC в Севилье, где они вносят вклад в разработку BREF в режиме диалога и обмена информацией. BREF представляет собой руководство для лиц, принимающих решения, участвующих во внедрении IED; в Заключениях по НДТ отражаются ключевые разделы BREF. По состоянию на январь 2019 года BREF были разработаны для 31 промышленного сектора, для 14 из них были подготовлены и утверждены Заключения по НДТ. Полный список BREF и Заключений по НДТ Европейского союза доступен на веб-сайте Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии<sup>1</sup> и в отчете ОЭСР *Подходы к определению НДТ в странах мира* (OECD, 2018<sub>[36]</sub>).

IED (как и предыдущая Директива IPPC) направлена на достижение высокого уровня защиты здоровья человека и окружающей среды в целом путем предотвращения и контроля промышленных эмиссий на основе применения НДТ. IED регулирует воздействие на окружающую среду более 50 000 крупнейших промышленных установок ЕС. Крупные установки, осуществляющие промышленную деятельность в соответствии с параметрами, приведенными в Приложении I к IED, обязаны иметь комплексные экологические разрешения. Условия разрешений, включая предельные значения эмиссий (ELV), должны основываться на НДТ и определяться органами, выдающими экологические разрешения. ELV установлены таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации выбросы не превышали диапазон уровней эмиссий, соответствующих НДТ (BAT-AEL), которые являются юридически обязательными в рамках регулирования IED. ELV обычно выражают в мг/м<sup>3</sup> для выбросов в атмосферу и мг/л для сбросов в водные объекты (в среднем за определенный период).

IED является результатом объединения Директивы IPPC и шести других законодательных актов ЕС; дополнительной целью разработки IED было укрепление связи между BREF и экологическими разрешениями. Хотя BREF, разработанные в соответствии с Директивой IPPC, определили НДТ для отраслей промышленности и соответствующие им уровни ресурсной эффективности и экологической результативности, они не интерпретировались как документы, имеющие обязательную юридическую силу. Статья 9 (4) Директивы IPPC просто требует, чтобы «предельные значения эмиссий (в разрешениях) основывались на наилучших доступных технологиях». Это привело к некоторой несогласованности при внедрении Директивы IPPC и стало одной из основных причин разработки Директивы IED, которая ввела в законодательное поле юридически обязательные Заключения по НДТ, тем самым упрочив связь между ними и условиями разрешения. В статье 14 (3) IED указано, что «Заключения по НДТ должны служить ориентиром для установления условий разрешения». В статье 15 (3) говорится, что «уполномоченный орган должен устанавливать предельные значения эмиссий таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации эмиссии (в основном, выбросы и сбросы) не превышали уровни эмиссий, соответствующие наилучшим доступным технологиям, установленные в Заключениях по НДТ». Директива IED предусматривает максимальный срок достижения соответствия требованиям, который составляет четыре года после публикации Заключений по НДТ в Официальном журнале ЕС.

В соответствии со статьей 192 (1) Договора о функционировании Европейского союза (2016<sub>[37]</sub>), которая представляет собой правовую основу IED, отдельные государства – члены ЕС могут устанавливать более строгие национальные экологические требования (в том числе и ELV в разрешениях), чем указанные в Заключениях по НДТ BAT-AEL. Статья 18 IED предусматривает

взаимосвязь таких предельных значений со стандартами качества окружающей среды, установленными Рамочной Водной Директивой (EU, 2000<sup>[38]</sup>), и, следовательно, указывает на то, что «в разрешение должны быть включены дополнительные меры<sup>2</sup>», если соблюдение стандарта качества окружающей среды требует более жестких условий чем те, которые могут быть достигнуты при использовании НДТ.

## 3.2. Оценка политики

### 3.2.1. Государственные проекты по оценке

В пункте 13 декларативной части IED говорится, что Европейская комиссия должна стремиться пересматривать BREF не реже, чем через восемь лет после предыдущей публикации для того, чтобы надлежащим образом отразить достижения технического прогресса. Процесс пересмотра BREF в рамках Севильского процесса является важным средством оценки того, действительно ли технологии (методы), в настоящее время определяемые как НДТ, все еще являются наилучшими доступными решениями обеспечения достижения целей, установленных IED.

Кроме того, эффективность IED оценивается множеством способов: посредством положений самой Директивы о непрерывной оценке через исследования, проводимые по заказу Европейской комиссии и государств – членов ЕС, а также в рамках программы нормативного соответствия и результативности (REFIT) Европейской комиссии (ЕС, n.d.<sup>[39]</sup>), которая предоставляет ЕС методологию для оценки эффективности, действенности, согласованности, актуальности и добавленной стоимости применяемых правовых инструментов, а также стремится упростить законодательство ЕС, снять ненужные трудности и адаптировать существующее законодательство без ущерба для целей политики.

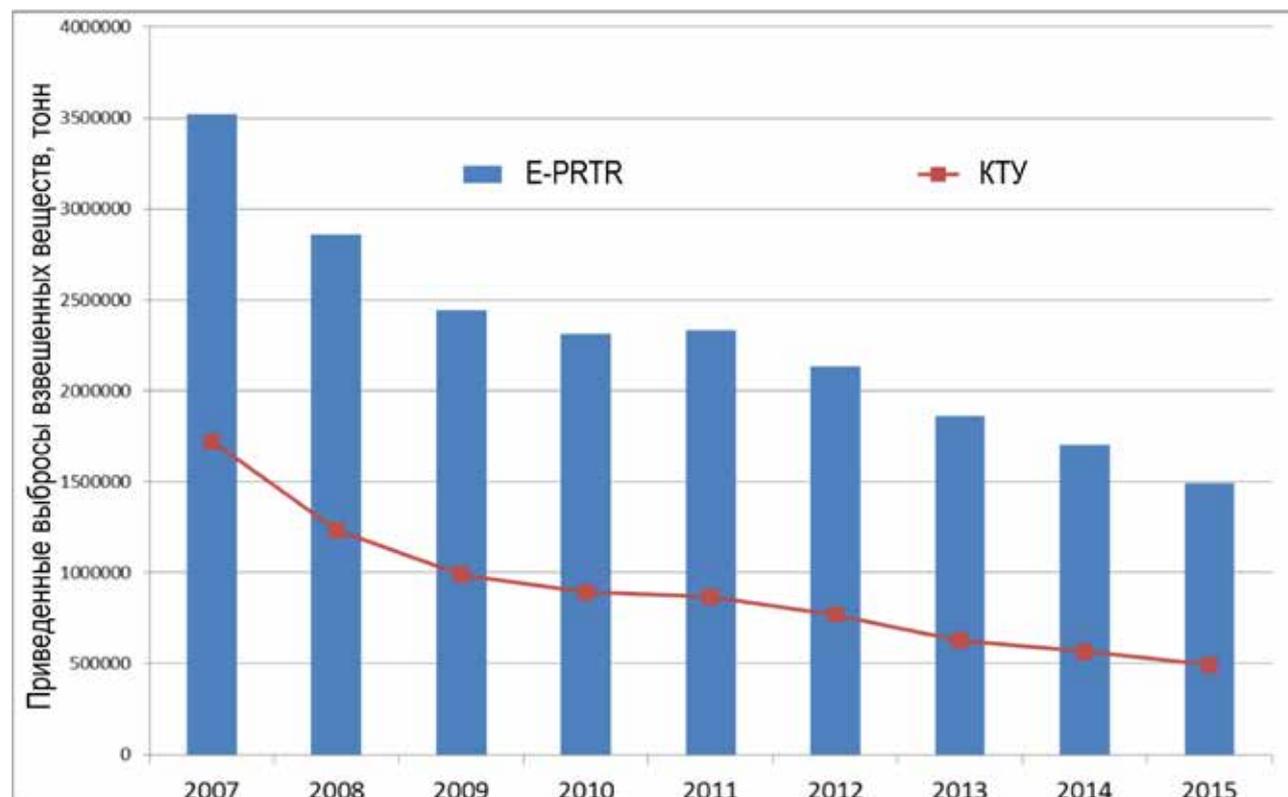
Помимо обеспечения ежегодной отчетности отраслевых операторов о соблюдении условий разрешений уполномоченные органы государств – членов ЕС проводят экологические инспекции установок для изучения всего спектра их воздействий на окружающую среду (статья 23 IED). Как отчеты операторов, так и результаты инспекций уполномоченных органов формируют мнение государств – членов ЕС об эффективности IED. По мнению Европейского бюро по охране окружающей среды, сведения, полученные в ходе данной отчетности, недостаточно широко представлены общественности.

Государства – члены ЕС обязаны предоставлять в Европейскую комиссию информацию о соблюдении требований IED (статья 72 IED). К 7 января 2016 года, а затем каждые 3 года, Европейская комиссия обязана предоставлять в Европейский парламент и Совет отчет о реализации IED на основе информации, предоставленной государствами – членами (статья 73 IED). Первый отчет такого типа был подготовлен в 2017 (ЕС, 2017<sup>[40]</sup>) и содержал следующие выводы:

- i. IED является хорошим примером экологического регулирования, объединившим и упростившим семь документов законодательства ЕС и создавшим уникальный, высокопрозрачный коллективный процесс для разработки BREF.
- ii. Несмотря на то что пока невозможно однозначно определить практические результаты перехода к регулированию на основе IED, есть ряд достижений, которые не могут не обнадеживать.
- iii. Динамика промышленных эмиссий выглядит многообещающей; например, приведенные выбросы взвешенных веществ в атмосферу крупными топливосжигающими установками в период 2007-2015 гг. постепенно снижаются (см. рисунок 3.1).

В отношении будущих планов в отчете Комиссии говорится, что полную оценку действенности IED следует организовать в 2020 году, поскольку Комиссия получит дополнительные отчеты от государств – членов ЕС, а большинство Заключений по НДТ будут приняты. Такая оценка позволит сделать выводы о направлениях дальнейшей работы по реализации IED в долгосрочной перспективе (ЕС, 2017<sup>[40]</sup>). Процесс оценивания уже начат и должен быть завершен в 2020 году.

**Рисунок 3.1.** Приведенные выбросы ВВ крупными топливосжигающими установками в ЕС 2007-2015 гг.



Источник: (ЕС, 2017[40])

Оценке влияния Директивы IED способствовали и другие исследования Европейской комиссии, в том числе, приведенные ниже:

- i. «Индикаторы промышленной политики» (ЕС, 2018<sub>[41]</sub>); целью исследования является сбор информации и разработка соответствующих индикаторов для отслеживания прогресса в области, регулируемой политикой в сфере промышленных эмиссий, с акцентом на Директиве IED, а именно, о видах деятельности, регулируемых Директивой, и создаваемой ими экологической нагрузкой (т. е. потреблением ресурсов, эмиссиями и др.). В результате проведенной работы предложен набор показателей, методология их разработки и актуализации и источники данных для их составления.
- ii. «Резюме (выводы) по вкладу IED в реализацию политики в области охраны водных ресурсов» (ЕС, 2018<sub>[10]</sub>); исследование приходит к выводу о том, что несмотря на пробелы в данных и методологическую неопределенность, Директива IED и BREF уже внесли и, вероятно, будут продолжать вносить вклад в сокращение сбросов загрязняющих веществ в водные объекты и, возможно, в меньшей степени, снижение водопотребления. В настоящее время проводится аналогичное исследование вклада IED в достижение целей экономики замкнутого цикла.
- iii. «Фактическая (ex post) оценка затрат и выгод от внедрения НДТ в соответствии с Директивой о промышленных эмиссиях» (ЕС, 2018<sub>[42]</sub>); исследование представляет собой оценку воздействия Заключений по НДТ на динамику эмиссий сектора черной металлургии, основанную на применении трех различных методологий и использовании исключительно общедоступных данных. Исследование также включает в себя подробную оценку на уровне технологического процесса, в которой сравниваются преимущества Заключений по НДТ для сектора черной металлургии с затратами на методы, применяемые отраслевыми операторами, на основе общедоступных и корпоративных данных. В исследовании подчеркиваются некоторые ограничения предложенных методологий, например, отказ в доступе к данным отраслевых компаний может быть препятствием для проведения анализа затрат и выгод на уровне технологического процесса или использование для оценки динамики эмиссий сразу трех методологий понизило достоверность прогнозов.

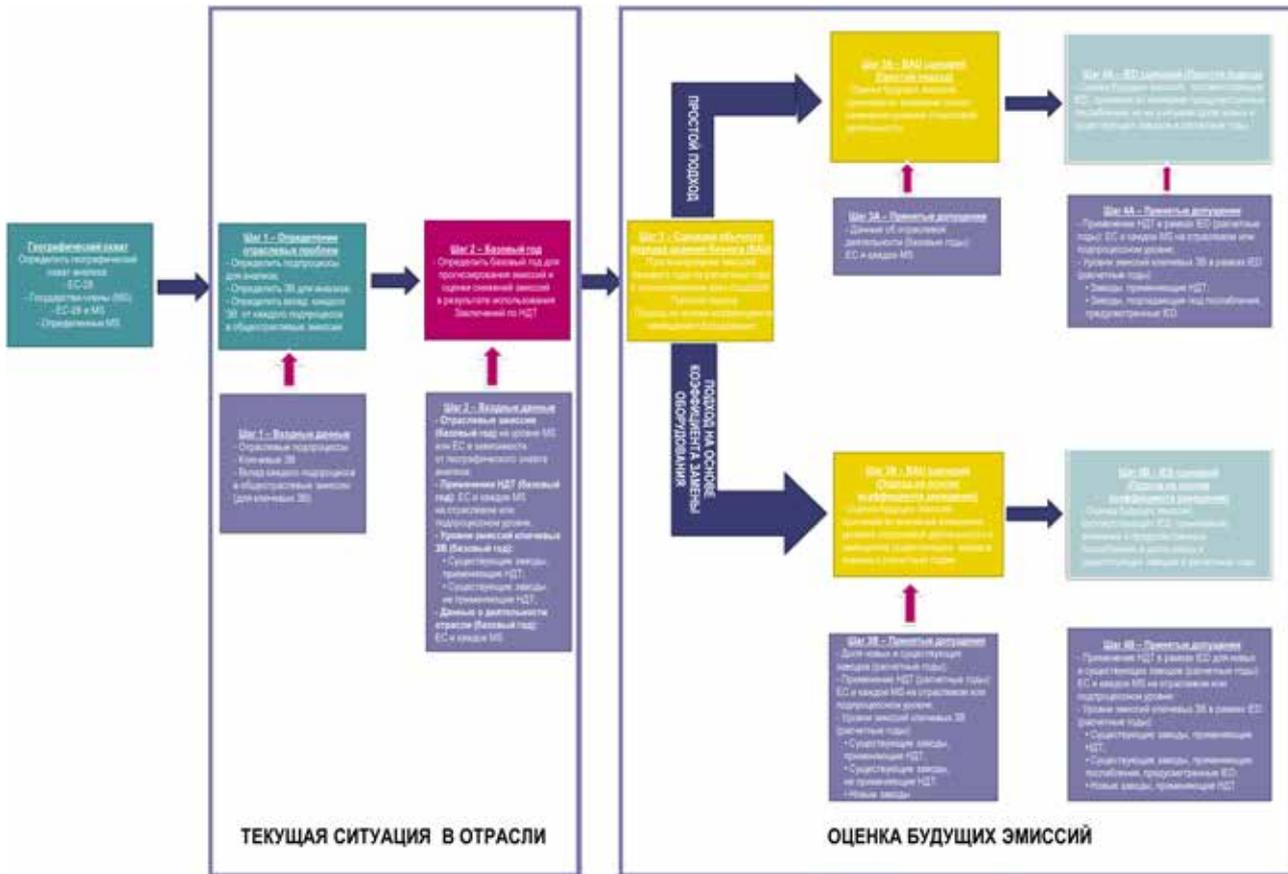
- iv. «Применение отступлений от статьи 15 (4)» (ЕС, 2018<sub>[43]</sub>) оценивает использование государствами – членами ЕС статьи 15 (4) Директивы IED, позволяющей уполномоченным органам использовать отступления, то есть устанавливать в разрешениях при определенных обстоятельствах менее строгие предельные значения эмиссий, чем BAT-AEL (уровни эмиссий, соответствующие НДТ).
- v. «Анализ и разработка методологий для расчета потенциальных сокращений промышленных эмиссий и затрат на соответствие Заключениям по НДТ, принятым в соответствии с Директивой о промышленных эмиссиях» (ЕС, 2016<sub>[44]</sub>). Цель исследования – идентификация существующих методологий количественной оценки сокращения эмиссий в соответствии с Заключениями по НДТ и сопутствующих затрат на технологии. Оценивая выполнимость методологий с помощью ситуационных исследований, делается вывод о важности использования подходов, адаптированных к каждому отдельному сектору промышленности, и рекомендуется для получения доступа к данным об экологической результативности и мониторинге эмиссий контактировать непосредственно с уполномоченными органами и/или промышленными операторами, а также проводить тщательный анализ затрат и выгод.
- vi. «Оценка потенциального сокращения эмиссий, обеспечиваемого Заключениями по НДТ, принятыми в соответствии с Директивой о промышленных эмиссиях (IED)» (ЕС, 2015<sub>[45]</sub>) стремится разработать адекватную методологию для оценок ex ante потенциального сокращения эмиссий, обеспечиваемого Заключениями по НДТ, принятыми в соответствии с IED на уровнях ЕС и государств – членов ЕС, сравнивая эмиссии в рамках сценария внедрения IED со сценарием обычного порядка ведения бизнеса (см. рисунок 3.2). Исследование в качестве основного препятствия выявляет ограниченную доступность качественных данных для проведения надежных оценок: в то время как для каждого сектора имелись хорошие данные об эмиссиях из E-PRTR, данные о применении НДТ и условиях разрешений были очень ограниченны.
- vii. «Вклад промышленности в эмиссии загрязняющих веществ в воздух и водные объекты» (AMEC Environment & Infrastructure UK Limited, 2014<sub>[46]</sub>). Исследование содержит, в частности, количественную оценку вклада регулируемых Директивой IED отраслей в общий поток эмиссий, оценку наличия каких-либо «нерегулируемых» секторов, которые, как представляется, могут вносить достаточно существенный вклад в эмиссии. Предложены меры, позволяющие предотвратить или сократить эмиссии, образующиеся в результате нерегулируемых видов деятельности. Результаты данного исследования позволяют предположить, что IED является эффективным инструментом регулирования значительной доли общих эмиссий загрязняющих веществ в Европе. Сводные данные по всем источникам показывают, что эмиссии от видов деятельности, регулируемой IED, составляют приблизительно 23 % по массе от суммарной нагрузки на атмосферный воздух и 2 % по массе от суммарной нагрузки на водные объекты.

Европейская комиссия также провела исследование, озаглавленное «Идентификация и документирование историй успеха промышленных эмиссий». Цель этой работы — выявление и документирование «историй успеха», связанных с внедрением как Директивы IED, так и предшествующих директив. Истории успеха охватывают инициативы последнего десятилетия и содержат успешные примеры достижений в области охраны окружающей среды и здоровья человека, по возможности, в сочетании с экономическими и социальными достижениями. Истории успеха, размещенные онлайн в июне 2018 года<sup>3</sup>, содержат информацию по отраслям генерации энергии, производства цемента, керамики, полиграфической продукции, выделки кожи, производства минеральных удобрений, различных химических веществ, металлов, обращения с отходами (в частности, переработки шин), а также сведения по сокращению эмиссий ртути и защите окружающей среды и здоровья в целом.

Кроме того, Европейское Агентство по охране окружающей среды провело исследование «Экологизация энергетического сектора: преимущества инициативного внедрения политики в области окружающей среды и климата в Европе» (ЕЕА, 2018<sub>[47]</sub>), в котором была приведена оценка ex ante выгод от внедрения самых строгих показателей BAT-AEL, установленных Заключениями по НДТ для крупных топливосжигающих установок (EU, 2017<sub>[48]</sub>). Авторы считают, что такое решение приведет к сокращению выбросов SO<sub>2</sub> на 91 %, взвешенных веществ – на 82 % и NO<sub>x</sub> – на 79 % к 2030 году по сравнению с уровнями 2016 года. В то же время внедрение наименее строгих

показателей BAT-AEL приведет к сокращению выбросов SO<sub>2</sub> на 66 %, взвешенных веществ – на 56 % и NO<sub>x</sub> – на 51 %. Согласно ЕАОС, НДТ с наиболее строгими показателями уровней эмиссий, технически и экономически достижимы.

**Рисунок 3.2.** Методология оценки потенциального снижения эмиссий, обеспечиваемого Заключениями по НДТ, принятыми в соответствии с IED



Источник: (ЕС, 2015[45])

В дополнение к общеевропейской оценке, некоторые исследования были проведены на уровне государств – членов. Например, отчет британского филиала компании Amec Foster Wheeler «Обновленная оценка воздействия Директивы о промышленных эмиссиях (IED)» (AMEC Environment & Infrastructure UK Limited, 2012<sup>[49]</sup>) пришел к выводу, что Директивы IPPC и IED привели к сокращению эмиссий в окружающую среду, в том числе, неорганизованных эмиссий (включая выбросы пыли в воздух и выделение дурнопахнущих веществ), снижению экологических рисков, связанных с эксплуатацией промышленных установок, хранением сырья и обращением с отходами, сокращению уровней потребления энергии, сырья и воды, а также снижению образования отходов установками, на которые распространяется действие Директив IPPC и IED. Кроме того, в докладе сделан вывод, что рассматриваемые директивы способствовали повышению уровня контроля определенных видов сырья (особенно биоцидов), что привело к снижению риска случайного загрязнения окружающей среды и к сокращению эмиссий загрязняющих веществ. Наконец, получили развитие системы экологического менеджмента, позволяющие снизить эксплуатационные расходы, повысить эффективность использования ресурсов и добиться последовательного улучшения показателей экологической результативности и совершенствования экологической отчетности.

### 3.2.2. Мнения заинтересованных сторон

*Генеральный директор по вопросам окружающей среды, Европейская комиссия*

Представители Генерального директората по вопросам окружающей среды (DG ENV) считают, что IED является основным инструментом сокращения эмиссий в промышленности, в то же время признавая, что существует множество общеевропейских и национальных инструментов,

применяемых для контроля деятельности промышленных установок. Хотя отдельные заинтересованные стороны могут посчитать определенные аспекты Директивы IED и процесса разработки и пересмотра BREF сложными, DG ENV полагает, что заинтересованные стороны, как правило, положительно воспринимают политику ЕС в области промышленных эмиссий, что отражает готовности участвовать в разработке НДТ в рамках Форума (Форум Статьи 13 оценивает проекты BREF, разработанные техническими рабочими группами).

DG ENV подчеркивает многие характерные черты Директивы IED:

- i. IED использует целостный (всеобъемлющий) подход к воздействиям на окружающую среду путем учета выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты и поступлений загрязняющих веществ в почву, а также потребления энергии, сырья и воды, образования отходов для достижение высокого уровня защиты окружающей среды в целом (указано в статье 1).
- ii. IED устанавливает иерархию предпочтительных мер контроля, требуя от государств – членов ЕС обеспечения приоритетного применения на промышленных установках соответствующие мер *предотвращения* загрязнения (Статья 11 (а)).
- iii. Заключения по НДТ имеют сильный правовой статус, являясь основой для установления условий разрешений (статья 14 (3) IED). Предельные значения эмиссий в разрешениях устанавливаются в пределах диапазонов BAT-AEL (статья 15 (3) IED).
- iv. IED также обеспечивает гибкость, позволяющую распознавать обстоятельства, в которых внедрение НДТ может занять больше времени, и давая возможность использовать отступления, то есть предоставляет уполномоченным органам право устанавливать менее строгие предельные значения эмиссий в конкретных случаях (Статья 15 (4) IED).
- v. Доступ общественности к информации и участие в процедурах выдачи разрешений являются важными компонентами Директивы IED как с точки зрения участия, так и с точки зрения повышения уровня требований.

При рассмотрении теоретических ограничений Директивы IED, применяемой в настоящее время к промышленным установкам в ЕС, DG ENV признает, что могут возникать определенные проблемы, например:

1. НДТ, будучи высокоэффективным правовым инструментом, относится только к эмиссиям основных производственных процессов. Соображения, касающиеся охвата жизненного цикла или цепочки создания стоимости, рассматриваются в других частях природоохранного законодательства ЕС, в различных правовых актах и судебных решениях, составляющих совокупность законов ЕС. Например, производство «химического вещества X» может быть ограничено использованием конкретного НДТ для синтеза данного химического вещества, но вместе с тем, Директива IED не является инструментом, позволяющим ответить на вопрос, является ли производство «химического вещества X» как таковое экологически приемлемым. Таким образом, определение НДТ в соответствии с IED учитывает только один компонент более широкого воздействия на окружающую среду, обусловленного антропогенной деятельностью, а именно всей цепочки создания стоимости.
2. Аналогично приведенным выше «ограничениям жизненного цикла» Директива IED пространственно ограничена рассмотрением действий, выполняемых в пределах площадок указанных промышленных установок. Таким образом, в тех случаях, когда определенная установка была специально интегрирована с целью переработки отходов или побочных продуктов других установок, IED может быть не самым подходящим инструментом регулирования, что не позволит предусмотреть экологические выгоды в более широком контексте, с учетом целей, к достижению которых стремится ЕС в своей «стратегии экономики замкнутого цикла».

### *Федеральное Агентство по охране окружающей среды Германии*

Согласно Федеральному агентству по окружающей среде Германии (Umweltbundesamt, или UBA), политика ЕС в области промышленных эмиссий обычно оказывает значительное воздействие на национальное природоохранное законодательство, что особенно заметно после публикации IED, сделавшей Заключения по НДТ юридически обязательными. Представители UBA заявляют, что

политика ЕС в области промышленных эмиссий приобретает все большее значение в Германии за последние пять лет из-за изменений в национальной политике. В то время как Германия когда-то была одним из лидеров в области природоохранного законодательства, сегодня законодательство страны уже не полностью соответствует требованиям недавно выпущенных Заключений по НДТ.

Применение многочисленных инструментов предотвращения и контроля промышленных эмиссий в Германии затрудняет идентификацию эффектов, достигнутых именно в результате внедрения IED. В частности, в текстильном секторе наряду с разрешениями, основанными на IED, применяются несколько таких инструментов предотвращения и контроля промышленных эмиссий, как экомаркировка, субсидии на исследования, пилотные проекты и т. д. Однако, согласно UBA, эффекты, достигнутые при применении этих инструментов, в целом соответствуют целям IED.

UBA подчеркивает, что важной характеристикой Директивы IED является то, что законодательство также открывает возможности влиять на уровень защиты окружающей среды и здоровья населения за пределами ЕС, где неиспользуемый в настоящее время потенциал сокращения эмиссий намного выше, чем в ЕС. UBA получила многочисленные запросы о работе в рамках совместных проектов по внедрению НДТ за пределами Европы. К таким странам относятся Китай, Индия, Иран и Пакистан; проекты, выполнявшиеся в Российской Федерации, к настоящему времени завершены. Проекты двустороннего и многостороннего сотрудничества открывают для UBA возможность развивать взаимодействие с государственными органами и неправительственными организациями, а также с ключевыми экспертами, консультируя партнеров в целевых странах, особенно в государствах, не входящих в состав ЕС, для совместного международного достижения целей охраны окружающей среды и устойчивого развития. UBA считает, что основным преимуществом подходов IED для этих стран является внедрение совместного, многостороннего подхода к принятию НДТ, что позволяет промышленности, НПО и правительству сформировать общее понимание проблем, связанных с промышленным загрязнением, и совместно обсудить имеющиеся методы предотвращения и контроля загрязнения.

#### *Агентства по охране окружающей среды Соединенного королевства*

Эксперты из Английского агентства по окружающей среде и Шотландского агентства по защите окружающей среды подчеркивают, что основной отличительной чертой IED является то, что она создает надежную основу для установления обязательных для соблюдения предельных значений эмиссий. Строгость этого требования, однако, несколько снижается в связи с тем, что существует возможность отступления, смягчения условий. Другим ограничением является отсутствие стимулов и/или поддержки со стороны государства и ограниченные сроки внедрения, особенно для секторов с крупнейшими интегрированными предприятиями полного цикла производства, которым часто приходится разрабатывать инвестиционные программы, рассчитанные на более продолжительный период внедрения, чем предельный четырехлетний срок, предусмотренный Директивой IED.

Английское агентство по окружающей среде подчеркивает, что на динамику эмиссий на национальном уровне влияет сочетание национальной и наднациональной политики и мер, включающих порядок выдачи разрешений, требования к выбросам парниковых газов (которые могут повлиять на выбор технологического топлива и до некоторой степени на потребление энергии), а также экомаркировку (если она предусматривает критерии, связанные с производством). В результате поэтому трудно выделить сокращение эмиссий, обусловленное конкретно Директивой IED.

#### *Промышленные ассоциации*

Cefic (Европейский совет химической промышленности) считает политику ЕС в области промышленных эмиссий эффективной и подчеркивает, что IED вынуждает государства – члены ЕС привести требования национального законодательства в соответствие с Заключениями по НДТ, оставляя при этом некоторую гибкость в применении НДТ и тем самым способствуя высокому уровню защиты и улучшению качества окружающей среды.

Cefic считает Севильский процесс решающим фактором успеха, поскольку он основан на активном участии всех акторов – органов власти, неправительственных организаций и промышленности – обеспечивая тем самым сбалансированный результат и активный сбор данных, отражающий реально достигнутые показатели. Это, однако, предопределяет трудоемкость и ресурсоемкость процесса

обмена информацией. Тем не менее, Cefic считает, что Севильский процесс стоит затраченных усилий.

Cefic подчеркивает, что в целом в Европе наблюдается значительное сокращение эмиссий, в том числе и в химической промышленности. Промышленная ассоциация полагает, что оценить преимущества IED, не говоря уже об отдельном BREF, сложно и количественно вряд ли возможно.

Eurometaux (Европейская ассоциация цветных металлов) так же считает политику ЕС в области промышленных эмиссий эффективной. Отраслевая ассоциация заявляет, что BREF и Заключения по НДТ обеспечивают прочную, глубокую и общепризнаваемую основу для установления условий разрешений, способствуя высокому уровню защиты и улучшению качества окружающей среды. Eurometaux подчеркивает, что несмотря на различия при внедрении в государствах – членах ЕС в отношении процедур, сроков, оснований для предоставления отступлений (смягчения условий) и т. д., Директива IED является очень важным инструментом для регулирования промышленных эмиссий и поддержания равных условий благодаря согласованию требований к экологической результативности промышленных установок. Eurometaux утверждает, что, хотя неясно, как различия на национальном уровне влияют на эффективность IED, Европейская комиссия стремится обеспечить согласованность отступлений во всех государствах – членах ЕС.

Кроме того, Директива IED позволяет Eurometaux взаимодействовать с компаниями в своем секторе, благодаря вкладу ассоциации в пересмотр BREF для цветной металлургии и внедрению Заключений по НДТ. Eurometaux считает, что BREF и Заключения по НДТ отражают текущее состояние сектора производства цветных металлов, но тем не менее ассоциация указывает некоторые направления по улучшению Директивы. Eurometaux, как и Cefic, подчеркивает необходимость предусмотреть обсуждение и совершенствование методологии определения BAT-AEL как части Севильского процесса с целью достижения более широкого консенсуса по методологии и, следовательно, по BAT-AEL. Установление диапазонов (верхних и нижних значений) BAT-AEL должно стать более прозрачным и систематическим, независимо от того, включает ли этот процесс статистический анализ или нет.

Eurometaux также отмечает, что BAT-AEL основаны на имеющихся данных об эмиссиях и вспомогательных данных. Если нет доступных данных, BAT-AEL не устанавливаются, хотя загрязняющее вещество может считаться ключевым для технологического процесса (маркерным параметром).

Наконец, Eurometaux подчеркивает, что в случае наличия достаточных данных BAT-AEL следует устанавливать только тогда, когда данные касаются ключевых экологических аспектов производства<sup>4</sup>. Eurometaux отмечает, что разные стороны могут расходиться во мнениях относительно того, какие именно характеристики следует рассматривать как ключевые. Совершенствование и согласование стандартной методологии для определения ключевых экологических аспектов<sup>5</sup> и улучшение распространения информации о результатах этой процедуры среди технических рабочих групп будет способствовать развитию и укреплению позиций Севильского процесса и, следовательно, эффективности IED. Eurometaux также считает, что при определении ключевых экологических аспектов приоритет должен отдаваться научным данным и техническим знаниям. Согласно Eurometaux, принцип предосторожности<sup>6</sup> должен применяться только в тех случаях, когда знаний и доказательств недостаточно.

### *Неправительственные организации*

Европейское бюро по охране окружающей среды (ЕЕВ), которое представляет собой сеть из более чем 150 общественных экологических организаций, работающих в более чем 30 странах, считает, что Директивой IED заложена хорошая основа для участия многих заинтересованных сторон в формировании комплексного подхода, обеспечивающего высокий уровень защиты окружающей среды и здоровья человека. ЕЕВ также поддерживает критерии НДТ, установленные в Приложении III к Директиве, и в то же время видит необходимость в разъяснении этих критериев для обеспечения качества процесса определения НДТ, достижения амбициозных результатов с точки зрения защиты окружающей среды и равных условий для всех установок соответствующей отрасли. Кроме того, ЕЕВ считает, что Севильский процесс характеризуется некоторым дисбалансом в части представительства заинтересованных сторон, так как операторы установок численно превосходят

НПО, а поставщики инновационных технологий практически не принимают участия в процессе обмена информацией. Хотя предполагается, что Севильский процесс основан на консенсусе, ЕЕВ считает, что не всегда ясно, как консенсус достигается на практике; кажется, что это в значительной степени оставлено на усмотрение Европейской комиссии. ЕЕВ полагает, что, в отличие от представителей НПО и промышленности, государства – члены ЕС имеют возможность влиять на принятие решений политическими средствами, особенно путем окончательного голосования по тексту Заключений по НДТ. Поэтому ЕЕВ считает, что существует необходимость в принятии правил, обеспечивающих более сбалансированное представление интересов и создающих более надежную основу для принятия решений на основе консенсуса по критическим вопросам. Организация также предлагает при поддержке Гринпис (Greenpeace European Unit, 2015<sup>[50]</sup>) разработать политику исключения конфликта интересов, чтобы эксперты, участвующие в обмене от имени правительств, не имели связей с соответствующей отраслью.

ЕЕВ также утверждает, что Севильский процесс страдает от внутреннего конфликта самого понятия НДТ: между терминами «доступность», то есть экономическая целесообразность и техническая возможность внедрения для оператора, и «наилучший», что означает наиболее эффективный в достижении наивысшего уровня экологической результативности. Согласно ЕЕВ, НПО настаивают на том, что основной целью установления Заключений по НДТ всегда должен быть предполагаемый результат для окружающей среды, в то время как они замечают, что отрасль может быть больше обеспокоена высокими затратами. ЕЕВ предлагает сохранить Севильский процесс как процесс, основанный исключительно на технологиях, и сместить баланс пропорциональности (то есть сравнение желаемых уровней НДТ и достигнутых выгод с затратами на соблюдение строгих ВАТ-АЕЛ) на уровень выдачи разрешений, на котором предусмотрена процедура отступления (смягчения условий) в рамках статьи 15 (4) ИЕД. Согласно ЕЕВ, в настоящее время наблюдается смешение как концепций, так и этапов принятия решений.

ЕЕВ считает, что основными препятствиями для адекватного функционирования Севильского процесса и Директивы ИЕД являются следующие обстоятельства:

- i. Недавние меры по ограничению разработки Заключений по НДТ только для ключевых экологических аспектов, а не для всех соответствующих загрязняющих веществ, перечисленных в ИЕД.<sup>7</sup> ЕЕВ считает, что, наряду с соответствующими загрязняющими веществами, в Заключениях по НДТ должны быть рассмотрены другие показатели результативности промышленных установок, например, потребление энергии.
- ii. Отсутствие стандартизированной процедуры определения диапазона ВАТ-АЕЛ, особенно верхнего его предела, который в настоящее время связан с наблюдаемыми средними уровнями экологической результативности, но не обязательно с «наилучшими» для конкретной установки. ЕЕВ считает эту проблему важной, поскольку верхний предел диапазона ВАТ-АЕЛ в некоторых случаях по умолчанию принимается за основу для установления ELV в экологических разрешениях.
- iii. Подход, использованный при выборе эталонных установок и технологий, рассматривается как часть процесса определения НДТ; этот подход основан на использовании данных о действующих в настоящее время установках, что затрудняет установление более строгих ВАТ-АЕЛ на основе технологий, которые еще не были внедрены в ЕС, или с учетом применения более эффективной средозащитной техники. Как следствие, ЕЕВ полагает, что ВАТ-АЕЛ формируют политически согласованные уровни, достижимые в ЕС установками, функционирующими на высоком и среднем уровне, а не уровни, которые технически осуществимы и характеризуются лучшей экологической результативностью.
- iv. Приоритет «первичных», технологических решений предотвращения загрязнения по сравнению с «вторичными» решениями (средозащитной техникой) не всегда соблюдается на практике.
- v. Иногда не хватает согласованности политики между стандартами качества окружающей среды и Заключениями по НДТ; например, Водная Рамочная Директива (EU, 2000<sup>[38]</sup>) требует исключения любых потерь и сбросов особо опасных веществ, в то время как в Заключениях по НДТ по-прежнему допускаются сбросы (в заданных/контролируемых концентрациях) этих веществ без ограничений по абсолютной нагрузке на водные объекты.

- vi. ЕЕВ полагает, что нецелесообразно относить к объектам, регулируемым Директивой IED, отраслевые установки по установленному порогу (например, для тепловых электростанций – это тепловая мощность более 50 МВт). Напротив, следует устанавливать требования ко всем объектам, которые предоставляют определенные услуги или производят определенные виды продукции, например, требования ко всем производителям энергии (использующим различные источники энергии).
- vii. Ограниченный и несвоевременный доступ к адекватным данным непрерывного мониторинга эмиссий из-за низкого качества баз данных по промышленным эмиссиям на уровне ЕС. Например, ежегодные отчеты отраслевых операторов о соответствии установленным требованиям, представленные разрешительным органам, не являются общедоступными. ЕЕВ считает, что создание более адекватных систем мониторинга и удобных для пользователя баз данных и/или согласованных шаблонов отчетности о соблюдении условий экологических разрешений может позволить легко и своевременно собирать информацию об экологической результативности и лежащих в ее основе факторах для целей сравнительного анализа, оценки действенности, исследований, разработки политики, а также для обеспечения доступа к информации, повышения осведомленности и вовлечения общественности в обсуждение условий экологических разрешений и соблюдения требований НДТ. Кроме того, разработка улучшенных систем PRTR или принятие передового опыта для уполномоченных органов государств – членов в отношении улучшения доступа к информации и участия общественности в процедурах выдачи экологических разрешений будет способствовать дальнейшему продвижению концепции НДТ (ЕЕВ, 2017<sub>[51]</sub>).
- viii. В то время как государства – члены ЕС обычно консультируются с представителями отрасли, ЕЕВ считает, что у них не обязательно есть формализованная процедура с участием НПО, чье мнение могло бы уравновесить промышленность. Кроме того, согласно ЕЕВ, государства – члены не обязательно обеспечивают эффективное участие НПО, предоставляя адекватный и своевременный доступ к информации (см. пункт vii) или иным необходимым ресурсам.

### 3.3. Доступные источники данных

#### 3.3.1. Данные мониторинга эмиссий

##### *PRTR*

Реестр эмиссий и переноса загрязняющих веществ ЕС (E-PRTR) представляет собой общеевропейский регистр, предоставляющий доступные данные о ключевых эмиссиях в окружающую среду и переносе отходов с промышленных объектов в государствах – членах ЕС, а также в Исландии, Лихтенштейне, Норвегии, Сербии и Швейцарии. Информация, предоставляемая через E-PRTR, включает количественные характеристики эмиссий загрязняющих веществ (в воздух, водные объекты и почву), а также вывоз за пределы производственной площадки отходов или передачу сточных вод, содержащих загрязняющие вещества. С 2007 года E-PRTR охватывает 91 ключевое загрязняющее вещество. 2016 год – последний, за который доступна информация E-PRTR (по состоянию на февраль 2019 года). Ограниченная информация об эмиссиях, поступающих от неорганизованных источников, также доступна в E-PRTR.

Объект должен подавать данные в соответствии с E-PRTR, если он удовлетворяет следующим трем критериям:

- i. Объект осуществляет по крайней мере один из 65 видов экономической деятельности, указанных в Приложении I к Регламенту E-PRTR. (EU, 2006<sub>[52]</sub>).
- ii. Производительность объекта превышает хотя бы одно из пороговых значений производительности, указанных в Приложении I к Регламенту E-PRTR (EU, 2006<sub>[52]</sub>).
- iii. Объект выбрасывает / сбрасывает в окружающую среду загрязняющие вещества в количествах, которые превышают пороговые значения, указанные в Приложении II, или вывозит отходы за пределы производственной площадки в количествах, превышающих пороговые значения, установленные в Статье 5 Регламента E-PRTR. (EU, 2006<sub>[52]</sub>).

Европейская комиссия проводит работу по улучшению связи между отчетами государств – членов ЕС в соответствии с требованиями Директивы IED и E-PRTR. Полученный в результате реестр промышленных установок ЕС в будущем дополнит E-PRTR информацией, касающейся Директивы IED: данными о массе эмиссий, ссылками на разрешения и данные мониторинга, отчетами об инспекциях и сведениями об уполномоченных органах. По данным Европейского бюро по охране окружающей среды (2017<sub>[51]</sub>), в E-PRTR, в дополнение к данным о промышленной деятельности или объемам производимой продукции, в качестве составной части могут войти и другие данные, например, годовые отчеты о выполнении требований НДТ в соответствии со статьей 14 Директивы IED об условиях разрешений, базовые отчеты, более подробные данные мониторинга эмиссий и иная информация, которая позволит улучшить качество сравнительного анализа и оценки соответствия.

Большинство стран ЕС публикуют национальные данные PRTR на своих сайтах (см., например, данные по Фландрии (Бельгии)<sup>8</sup>, Германии<sup>9</sup> и Великобритании<sup>10</sup>). В Норвегии имеется более полный портал PRTR, предоставляющий информацию по конкретным промышленным объектам, а также данные о неорганизованных эмиссиях, связанных с промышленной деятельностью, выходная информация (объемы производства/данные о промышленной деятельности), скорости потока, лимит в разрешении в сравнении с данными мониторинга производительности и PDF-версии ключевых документов (разрешений, отчетов об инспекциях и годовых отчетов о соответствии требованиям НДТ).

### *Данные мониторинга эмиссий на уровне установки*

Уполномоченные органы государства – члена ЕС несут ответственность за выполнение требований IED, поэтому они хранят информацию, предоставленную операторами для демонстрации соответствия условиям разрешений, включая данные мониторинга эмиссий. Для того чтобы обеспечить эффективное внедрение и применение IED, операторы должны ежегодно отчитываться перед уполномоченным органом государства – члена о соблюдении условий разрешений (статья 14(1)d IED для всех установок и статья 62 для мусоросжигательных заводов). В соответствии со статьей 24(3)b IED, данные, предоставленные операторами, включая данные мониторинга эмиссий, должны быть доступны для общественности в том числе и через Интернет. Кроме того, в статье 24 IED подчеркивается важность доступа общественности к информации о процедурах выдачи разрешений и ее участия в них (примечание: Директива IED подпадает под действие общих положений ЕС о конфиденциальности, но обычно это не влияет на раскрытие данных об эмиссиях).

Однако, по данным Европейского бюро по охране окружающей среды (ЕЕВ), практика в разных государствах – членах неоднородна, что потенциально влияет на эффективность участия общественности в принятии решений по промышленной деятельности. ЕЕВ (2017<sub>[51]</sub>) показывает, что более половины стран ЕС-28 не отвечают даже минимальным требованиям статьи 24(3)b, в то время как другие государства – члены добиваются успеха, предоставляя системы, которые являются одновременно высокопрозрачными и интуитивно понятными для пользователя. Оценка качества доступных веб-сайтов показывает, что в Норвегии и Ирландии созданы лучшие в Европе системы обмена информацией. Система, созданная в Болгарии, также заслуживает одобрения (ЕЕВ, 2017<sub>[51]</sub>).

Европейская ассоциация цветных металлов (Eurometaux) заявляет о предоставлении данных мониторинга для пересмотра BREF по цветным металлам (EIPCCB, 2017<sub>[34]</sub>). Данные мониторинга эмиссий для сектора цветных металлов были опубликованы на защищенном паролем веб-портале BATIS<sup>11</sup> (Информационная система по наилучшим доступным технологиям) и в отраслевом BREF. BATIS – это электронная система, которая содержит всю информацию, которой обмениваются в контексте разработки или пересмотра BREF. Хотя данные мониторинга эмиссий, представленные в BATIS, по существу считаются общедоступными данными, веб-портал доступен только членам технических рабочих групп, а не широкой общественности. Если данные считаются конфиденциальными, они могут быть загружены в определенные заблокированные папки в BATIS, но это происходит редко, поскольку ожидания заинтересованных сторон в отношении прозрачности в целом высоки. Данные, опубликованные в BREF для цветной металлургии, доступны для широкой общественности.

В Германии данные мониторинга на уровне установки предоставляются регуляторами местного уровня (в 16 региональных правительствах, известных как Земли), и, таким образом, не собираются централизованно и не публикуются в Интернете. Чтобы получить доступ к данным, необходимо отправить запрос в администрацию конкретной Земли, а в некоторых случаях также оплатить сбор.

Федеральное агентство по окружающей среде Германии (UBA) публикует сводные данные об эмиссиях на своей веб-странице<sup>12</sup>.

В Великобритании агрегированные данные мониторинга эмиссий представлены в отчете Английского агентства по окружающей среде «Регулирование для людей, окружающей среды и роста» (Environment Agency, 2017<sub>[53]</sub>), демонстрируя, среди прочего, снижение эмиссий с 2000 года в регулируемых отраслях промышленности:

- i. Снижение эмиссий оксидов азота (NO<sub>x</sub>) на 71 %
- ii. Снижение эмиссий оксидов серы (SO<sub>x</sub>) на 93 %
- iii. Снижение эмиссий мелких взвешенных веществ (PM<sub>10</sub>) на 50 %
- iv. Снижение эмиссий парниковых газов на 39 %

### 3.3.2. Данные о промышленной деятельности

На уровне ЕС отчетность по Регламенту E-PRTR предусматривает заполнение операторами необязательных полей для предоставления данных об объеме производства, количестве установок, количестве рабочих часов в году и количестве сотрудников, а также содержит поле для текстовой информации или адреса веб-сайта соответствующего объекта или головной компании, но поскольку данные поля не являются обязательными, они почти не используются. Норвежский PRTR, тоже основанный на Регламенте E-PRTR, является примером передовой практики, публикуя информацию об объеме производства и прочие выходные данные.

В описательных главах BREF, в частности, в четвертом разделе, посвященном «технологиям, рассматриваемым при определении НДТ», также содержится некоторое количество информации о деятельности и проникновении определенных технологий в данный сектор. В дополнение к этому, Евростат<sup>13</sup> содержит сведения по отраслевой деятельности, выраженной в денежных единицах, однако эти данные иногда трудно соотнести с видами деятельности, осуществляемыми установками IED. Кроме того, данные о производительности могут быть включены в разрешения.

Европейская комиссия заявляет, что наиболее точные данные о промышленной деятельности, вероятно, хранятся уполномоченными органами государств – членом ЕС, что не гарантирует их наличия во всех странах; например, уполномоченные органы Германии и Великобритании такую информацию не накапливают. Кроме того, отраслевые ассоциации Cefic и Eurometaux сообщают, что не обладают доступными ретроспективными сведениями о деятельности предприятий, то есть историческими данными об изменении производственных мощностей своих отраслей.

### 3.3.3. Прочие показатели

Директива IED (статья 7) обязывает промышленных операторов информировать уполномоченный орган о любом инциденте или аварии, оказывающих значительное воздействие на окружающую среду. Динамика количества инцидентов и/или несчастных случаев может быть косвенным показателем эффективности IED. Однако официального хранилища поданных в Европейскую комиссию сообщений об инцидентах или отчетах об авариях на установках, регулируемых IED, не существует. Зато они есть у предприятий, регулируемых Директивой Seveso, использующих или производящих опасные вещества в количествах, превышающих установленные пороговые значения. В настоящее время они подчиняются требованиям Директивы Seveso-III (2012/18/EU) (EU, 2012<sub>[54]</sub>). Директива направлена на предотвращение крупных аварий, связанных с опасными веществами. eMARS<sup>14</sup> является официальным репозиторием отчетов об авариях на таких установках и содержит статистические данные о количестве отчетов об авариях по годам, классификации сайта Seveso, типе отрасли и информации об авариях, связанных с особыми обстоятельствами.

Некоторые другие данные доступны на уровне государств – членом. Например, UBA была проведена оценка воздействия выбросов тяжелых металлов промышленностью и другими источниками на качество воздуха и экосистемы в Германии (Schröder et al., 2017<sub>[55]</sub>). Исследование моделирует эмиссии и имиссии (то есть концентрации загрязняющих веществ в окружающем воздухе) и оценивает показатели, достигнутые соблюдением требований Заключений по НДТ. На следующем этапе UBA оценит возможность установления связи между улучшением качества воздуха и внедрением НДТ.

Также доступны некоторые данные качества окружающей среды, в частности, данные мониторинга качества воздуха (например, индекс качества воздуха ЕС<sup>15</sup>), данные о качестве воды (например, WISE<sup>16</sup>). Существуют и другие базы данных по использованию и классификации химических веществ (ECHA<sup>17</sup>), в рамках которых в настоящее время разрабатывается улучшенная процедура отчетности об опасных веществах, содержащихся в сырье и отходах.

Кроме того, некоторые государства – члены ЕС публикуют всю информацию о разрешениях в Интернете, например, так обстоят дела в Великобритании<sup>18</sup> и Ирландии<sup>19</sup>. Однако попытки сотрудников ЕЕВ найти разрешения для заводов в пятнадцати других государствах – членах ЕС не увенчались успехом либо потому, что веб-сайтов, позволяющих напрямую загружать разрешения, не существовало, либо потому, что нужная информация отсутствовала, либо потому, что местные органы власти не сообщали о дате и площадке публикации данных.

## 3.4. Ситуационные исследования

### 3.4.1. Внедрение НДТ на медеплавильном заводе в Германии

Производственная площадка Aurubis в Гамбурге расположена на площади около 870 000 м<sup>2</sup> на острове Пеуте реки Эльбы всего в четырех километрах от ратуши Гамбурга. Завод был построен в 1908 году на Пеуте как промышленная область гавани района Веддел. Производственные мощности постоянно расширялись и модернизировались, и сегодня гамбургское предприятие Aurubis является одним из самых современных в мире заводов по производству первичной и вторичной меди. Основным сырьем для производства меди являются медные концентраты и вторичные материалы, идущие на переработку (включая лом электротехнических и электронных приборов и устройств). Чистая медь производится из различных видов сырья после пирометаллургической плавки и рафинирования и электролитического рафинирования. Кроме того, в некоторых случаях на предприятии получают благородные металлы, сульфат никеля, свинец, а также продукты из силиката железа и серную кислоту в результате очень сложного процесса обработки разных исходных материалов. На предприятии используют свойства меди и других металлов для обеспечения переработки без потери качества.

Ввиду разнообразия и сложности обрабатываемых сырьевых материалов операции в Гамбурге охватывают:

- Производство первичной меди (включая сушилки концентрата (пар и природный газ), печь взвешенной плавки, конвертеры периодического действия Пирса-Смита, электрическую печь обеднения шлака и анодные печи), на котором перерабатываются медные концентраты различных рудников мира, а также медный лом в конвертерах;
- трехпоточный комплекс серноокислотной установки с двойным катализом для очистки газов SO<sub>2</sub> различных участков установки;
- электролитическое рафинирование для производства катодной меди;
- плавильный цех с электрической печью и конвертерами для обработки вторичного сырья, содержащего свинец/медь, включая внутренние рециклы;
- пирометаллургическое рафинирование свинца;
- установки производства драгоценных металлов, в том числе поворотные конвертеры с верхним дутьем, электролитические и гидрометаллургические процессы рафинирования концентратов золота, серебра, селена, теллура и металлов платиновой группы;
- производственные мощности для производства солей металлов (сульфата меди и сульфата никеля);
- установку непрерывного литья медных биллетов и слябов / кеков;
- производство медной катанки.

На медеплавильном заводе в Гамбурге был принят ряд мер по сокращению неорганизованных эмиссий и улавливанию выбросов SO<sub>2</sub> и пыли (включая опасные металлы в пыли). В частности, на заводе было установлено несколько систем отвода и сбора неорганизованных выбросов, например, в

точках загрузки и перегрузки. Кроме того, некоторые печи были герметизированы, а складские помещения – закрыты. Завод также начал использовать для обеспыливания всех собранных отходящих газов современные рукавные фильтры, а также дополнительно сократил выбросы SO<sub>2</sub> путем введения в газовый поток адсорбирующих веществ. Некоторые из мер перечислены ниже:

- Укрытия над участками хранения вторичных материалов со встроенными дробильно-сортировочными и закрытыми конвейерными лентами. Сюда также входит вытяжная система для дробилки, сито и ремни и пылеулавливание в рукавном фильтре производительностью 70 000 м<sup>3</sup>/ч.
- Улавливание вторичных газов при загрузке конвертера, ошлаковании или заливке металла обеспечивается вторичной системой отвода и очистки газов на каждом конвертере, а также ковшем и желобами, закрытыми с помощью передвижных вытяжных зонтов.
- Установлена общая система улавливания и очистки вторичного газа при общем расходе 930 000 м<sup>3</sup>/ч, охватывающая следующие источники: вторичная система отвода газов конвертера; вытяжные зонты печи взвешенной плавки и электрической печи обеднения шлака; вентиляционные отверстия, желоба вентиляции плавильной печи и вентиляционные зонты анодных печей. Собранные газы обрабатываются в рукавном фильтре. Для SO<sub>2</sub> сухая известь впрыскивается в систему перед рукавным фильтром.
- Завершен проект по сбору и очистке неорганизованных выбросов в зоне анодной печи и литейной машины. Он включает закрытие частей установки, отсос отходящих газов и их очистку в новом рукавном фильтре с впрыском извести.
- Концепция «дом-в-доме»: оборудование (печи-миксеры, конвертеры и литейные установки при вторичном производстве меди), установленное внутри закрытых производственных зданий и снабженное не только пылеуловителями, но также размещенное в закрытом корпусе, отходящие газы которого направляются в систему очистки. Все операции заливки, литья и перегрузки в основном осуществляются внутри корпуса, который для этой цели оснащен тележкой-краном (загрузочной тележкой). Таким образом, неорганизованные выбросы из ковшей во время перегрузки из конвертера в печь-миксер эффективно улавливаются.
- Новая установка производства свинца высокой чистоты из промежуточных продуктов, содержащих свинец, и обогащения драгоценных металлов для дальнейшей переработки на установке по производству драгоценных металлов. Снижение неорганизованных эмиссий достигается благодаря оптимизации потока сырья и концепции эффективной вентиляции цеха.

Применение этой комбинации технологий привело к значительному сокращению эмиссий и концентраций загрязняющих веществ в окрестностях металлургического завода в период с 2009 по 2017 год. Изменения удельных выбросов, то есть эмиссий на тонну выпуска меди, представлены в таблице 3.1. Годовой выход завода составляет 455 406 тонн меди из 1 700 440 тонн входящего сырья (Aurubis, 2018<sub>[56]</sub>).

**Таблица 3.1.** Удельные выбросы медеплавильного завода Aurubis в 2009 и 2017 годы

Загрязняющее вещество	Удельные выбросы, 2009 г.	Удельные выбросы, 2017 г.
SO <sub>2</sub>	5,1 кг/т	4,4 кг/т
Пыль	94 г/т	95 г/т
Медь	15,3 г/т	14,3 г/т
Свинец	4,5 г/т	3,5 г/т
Мышьяк	1,1 г/т	0,9 г/т

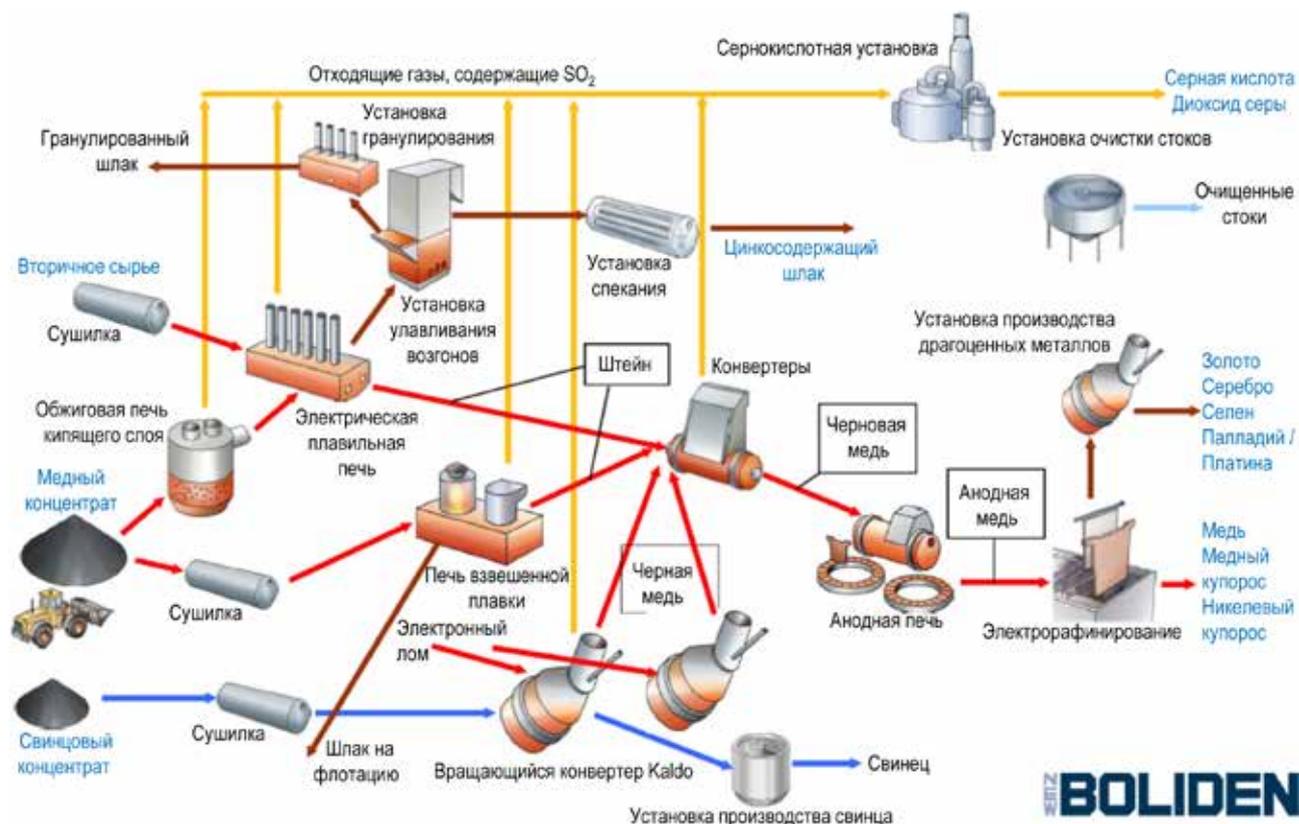
*Источник:* (Aurubis, 2018<sub>[56]</sub>)

Сокращение выбросов таких опасных металлов и металлоидов, как мышьяк, кадмий и свинец, привело к положительному воздействию на окружающую среду и здоровье человека. В 2017 году завод в целом достигал предельных значений эмиссий, установленной Немецкой технической инструкцией по контролю качества воздуха (BMU, 2002<sub>[57]</sub>) на основе BAT-AEL, определенных в соответствии с IED (Aurubis, 2018<sub>[56]</sub>).

### 3.4.2. Внедрение НДТ на медеплавильном заводе в Швеции

На заводе Boliden Rönnskär, расположенном на севере Швеции, производят металлы и химикаты из минеральных концентратов и вторичных ресурсов; основными продуктами являются медь, свинец, золото, серебро и цинкосодержащий шлак, а побочными продуктами – жидкий диоксид серы, серная кислота, селен и сульфат никеля (HELCOM, 2002<sub>[58]</sub>). Технологическая схема медеплавильного завода представлена на рисунке 3.3.

Рисунок 3.3. Технологическая схема плавильного завода Rönnskär в Швеции



Источник: (Boliden, 2017<sub>[59]</sub>)

В период 1998-2000 гг. на металлургическом заводе в Rönnskär была проведена реконструкция на основе внедрения НДТ, которая превратила предприятие в современный завод, производящий и перерабатывающий металлы, включая медь высокой чистоты, экономически эффективным образом с минимальным негативным воздействием на окружающую среду (HELCOM, 2002<sub>[58]</sub>). Процесс реконструкции под названием «Проект расширения Rönnskär +200» привел к увеличению производства меди на 100 000 тонн, в результате чего общая производственная мощность составила 240 000 тонн в год. Проект потребовал инвестиций в размере 2 000 млн. шведских крон (или приблизительно 220 млн. долл. США по курсу 1 долл. США = 9,24 шведских крон), из которых примерно 30 % были потрачены на защиту окружающей среды (HELCOM, 2002<sub>[58]</sub>).

Реализуя проект расширения, металлургический завод Rönnskär использовал целый ряд технологического оборудования и технологий, включая НДТ, определенные Директивой IPPC (EU, 1996<sub>[31]</sub>), наилучшие экологические практики (БЕР), установленные Рекомендациями OSPAR 98/1 для цветной металлургии (OSPAR, 1998<sub>[60]</sub>), а также Конвенцию по защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинкская конвенция) (HELCOM, 1992<sub>[61]</sub>).

Через десять лет завод Rönnskär претерпел еще одну реконструкцию, вложив средства в технологию переработки электронного лома, включая сложную систему очистки технологического газа. Благодаря инвестициям в 1,3 млрд. шведских крон (приблизительно 140 млн. долларов США) завод обеспечил увеличение мощностей по переработке электронного лома с 45 000 до 120 000 тонн в год, что позволило значительно увеличить производство металлов (дополнительно две тонны золота, 32 тонны серебра), обеспечить дальнейшее сокращение эмиссий в окружающую среду и повышение энергоэффективности (Ahmadzai, 2018<sub>[62]</sub>).

С начала проекта расширения в 1998 году и до 2017 года выбросы загрязняющих веществ в воздух и их сбросы в водные объекты значительно снизились, хотя производство увеличилось. Например, выброс пыли в воздух сократился на 52 %, а сброс металлов (Cu, Pb, Zn, Cd, Hg и As) в водные объекты уменьшился на 74 %. (Boliden, 2017<sub>[59]</sub>). За тот же период производство меди увеличилось на 43 %.

Улучшения были продиктованы новыми условиями разрешений, которые были введены в связи с проектами расширения производства за пределы предыдущего разрешения (до 1998 года), а также другими решениями об инвестициях и расширении, принятыми компанией. Когда было принято решение об инвестициях в природоохранную деятельность, соблюдение положений Заключений по НДТ стало одним из ключевых факторов, принятых во внимание при принятии решений. Ниже приведены некоторые примеры значительного улучшения экологической результативности в период с 1998 по 2017 гг.:

- модернизированная инфраструктура: расширена система закрытых портовых и ленточных конвейеров для доставки медных концентратов с целью уменьшения неорганизованных выбросов пыли (1999 г.);
- закрытый конвертерный цех и новый рукавный фильтр для вентиляции воздуха в цехе (2000 г.);
- трубы технологической воды, откачивающие загрязненную воду из различных технологических узлов, соединены в единую систему промышленной канализации и очистки промышленных сточных вод (2000 г.);
- новая серноокислотная установка, включающий два новых процесса очистки отходящих газов ртути (2001 г.);
- большое расширение производства (+70 %) с новой печью взвешенной плавки и модернизированными технологическими установками (1998-2000 гг.);
- улучшение газоочистки на установке производства свинца с целью сокращения выбросов ртути (2002 г.);
- значительные улучшения в области энергоэффективности (2000, 2006 годы);
- новые методы очистки отходящих газов, внедренные для предотвращения выбросов диоксинов (2005, 2007, 2016 годы);
- организовано большое водохранилище, способное перехватывать ливневые воды даже во время очень сильных дождей (2013 г.);
- новые электрофильтры для улучшения очистки отходящих газов и снижения выбросов в атмосферу (2015 г.);
- новая установка очистки сточных вод (2016 г.);
- несколько хранилищ и другие меры для эффективной обработки материалов в помещении; а также
- постоянная работа по совершенствованию «наилучшей практики» обслуживания и эксплуатации оборудования.

Действующая (2018 г.) лицензия завода позволяет ежегодно производить до 350 000 тонн меди (Cu), 90 000 тонн свинца и 60 000 тонн цинковых продуктов (Zn), а также дополнительно – драгоценных металлов (золота и серебра). Соответствующие выбросы диоксида серы (SO<sub>2</sub>) с 1 января 2019 года не должны превышать 3 500 тонн в год. Разрешение ограничивает выбросы пыли до 40 т/год; Cu – до 2 т/год; Zn – до 8 т/год. Выбросы кадмия и ртути ограничены до 0,075 т/год и 0,060 т/год соответственно. Завод Rönnskär в целом соответствует требованиям ВАТ-АЕЛ, установленным в Заключениях по НДТ для отраслей цветной металлургии (ЕU, 2016<sub>[25]</sub>). Все новые проекты и инвестиции осуществляются в соответствии с НДТ. В последнее время крупные инвестиции были вложены в новую станцию водоочистки и фильтры газоочистки.

**Таблица 3.2.** Сброс металлов в поверхностные воды (2017)

	Cu, тонны	Pb, тонны	Zn, тонны	Cd, кг	As, тонны	Hg, кг	Ni, тонны
Сброс	0,49	0,17	1,32	24	0,10	3,2	0,08
Временное разрешение	0,8*	0,35	2,5	60*	0,50	20	0,15

*Примечание:* \*данные для 2016-2017 гг.

*Источник:* (Boliden, 2017<sub>[59]</sub>)

### 3.4.3. Внедрение НДТ в секторе дубления кож ЕС

Процесс дубления кожи характеризуется значительными сбросами, а также образованием отходов и выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух, что обусловлено высокими уровнями водопотребления, расхода химических веществ и энергии. Начиная с 1970-х годов Европейская ассоциация дубления кожи, состоящая из более чем 1000 членов, предприняла согласованные действия по сокращению загрязнения водных объектов в результате своей деятельности, при этом кожевенные заводы, расположенные в непосредственной близости друг от друга, вкладывают средства в станции совместной очистки сточных вод. Чтобы достичь соответствия требованиям ВАТ-АЕЛ, установленным Заключениями по НДТ, региональные объединения кожевенных предприятий повысили производительность и эффективность очистных сооружений, достигнув общего уровня снижения загрязнения более чем 93 % по всем основным загрязняющим веществам. Были приняты меры по сокращению воздействия некоторых наиболее опасных веществ, например, благодаря возможности извлечения соединений хрома из сточных вод и их повторного использования в процессе дубления, предприятия достигли снижения концентрации хрома в сточных водах на 99 % (ЕС, 2018<sub>[63]</sub>).

Кроме того, чтобы определить пути замены ряда опасных химических веществ и внедрить новые технологические процессы, кожевенные цеха начали сотрудничать с поставщиками химических веществ и технологий, что, как следствие, привело к значительному сокращению использования (в некоторых случаях – исключения) опасных химических веществ. Дополнительные меры были приняты для снижения вовлечения в производство химикатов с низким содержанием летучих органических соединений (ЛОС), что привело к снижению эмиссий ЛОС на 40 %, или 10 000 тонн в год, с социальными выгодами до 38 млн. евро (ЕС, 2018<sub>[63]</sub>).

Кроме того, за последнее десятилетие компании – члены Европейской ассоциации дубления кожи сократили потребление воды примерно на 20 % и повысили уровень рекуперации отходов до 62-77 %. Наконец, была значительно повышена энергоэффективность процесса дубления, что привело к ежегодной экономии в размере 1,9 млн. евро и предотвращению эмиссий парниковых газов в объеме 11 300 тонн CO<sub>2</sub> в год. Соответствующие социальные выгоды составляют примерно 500 000 евро в год (ЕС, 2018<sub>[63]</sub>).

## 3.5. Заключение

Результаты, полученные в рамках отчетности IED, а также исследования, проведенные Европейской комиссией, дают представление о действенности и основных характеристиках IED, к которым относятся: комплексный экологический подход, глубокая и прочная правовая основа НДТ, гибкий инструмент «отступления» (смягчения требований), доступ к информации и участие в процессе общественности, одинаковые правила игры для промышленности и надежные методы инспекции. Генеральный директорат Европейской комиссии по окружающей среде в качестве основного преимущества IED подчеркивает приоритетность предотвращения загрязнения (над контролем загрязнения).

Эффекты IED труднее оценить количественно, но тенденции промышленных эмиссий на национальном уровне и на уровне ЕС представляются многообещающими, что иллюстрируется анализом данных E-PRTR о выбросах SO<sub>2</sub> и PM на объектах по производству меди и алюминия за период 2007-2015 гг. Анализ показывает, например, что выбросы SO<sub>2</sub> от объектов по производству меди в ЕС сократились на 16 % за период 2009-2015 гг., несмотря на увеличение производства на 5 % за тот же период. (Тем не менее, потребуются дальнейший анализ, чтобы определить, связано ли это с

IED.) Кроме того, анализ показывает, что уровни эмиссий в рассмотренных секторах в целом ниже в ЕС, чем в США и в Чили.

Поскольку существует множество других общеевропейских и национальных инструментов, которые применяются к промышленным установкам и влияют на уровни эмиссий, часто бывает трудно определить, в какой степени улучшения в тенденциях эмиссий можно отнести к IED.

Вполне возможно, что будут приняты меры для дальнейшего внедрения IED. По мнению некоторых заинтересованных сторон, этот процесс будет включать обеспечение более прозрачных, стандартизированных процедур для определения НДТ и ВАТ-АЕЛ и ключевых экологических аспектов, а также способствует согласованию интересов сторон в рамках данных процедур. Кроме того, заинтересованные стороны запрашивают более прозрачную и доступную отчетность о промышленных эмиссиях на уровне установки, а также данные об объемах производства и соблюдении условий разрешений.

## Примечания

<sup>1</sup> См. <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>.

<sup>2</sup> «...без ущерба для других мер, которые могут быть приняты для соответствия стандартам качества окружающей среды» (EU, 2010<sub>[23]</sub>).

<sup>3</sup> См. <http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/publications.htm>.

<sup>4</sup> Согласно правилам сбора данных и разработки BREF (EU, 2012<sub>[132]</sub>), члены технических рабочих групп определяют ключевые данные и вопросы, на основании которых составляются или обновляются Заключения по НДТ. Применение Заключений по НДТ к ключевым аспектам производства имеет наибольшую вероятность получения значительных дополнительных экологических выгод.

<sup>5</sup> Исследование проводилось в Европейском союзе (EU, 2016<sub>[131]</sub>).

<sup>6</sup> Принцип предосторожности включен в Договор о функционировании Европейского союза (EU, 2016<sub>[37]</sub>).

<sup>7</sup> Однако следует заметить, что это не запрещает местным органам власти устанавливать условия разрешений для решения других экологических проблем.

<sup>8</sup> См. <https://www.vmm.be/lucht>, <https://www.vmm.be/water/afvalwater>.

<sup>9</sup> См. <https://www.thru.de/thrude/>.

<sup>10</sup> См. <https://data.gov.uk/dataset/pollution-inventory>.

<sup>11</sup> См. <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/batis/>.

<sup>12</sup> См. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/>.

<sup>13</sup> См. <https://ec.europa.eu/eurostat>.

<sup>14</sup> См. <https://emars.jrc.ec.europa.eu/en/emars/statistics/statistics>.

<sup>15</sup> См. <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index>.

<sup>16</sup> См. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data-wise-wfd>.

<sup>17</sup> См. <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals>.

<sup>18</sup> См. <https://www.gov.uk/government/collections/industrial-emissions-directive-ied-environmental-permits-issued>.

<sup>19</sup> См. <http://www.epa.ie/terminalfour/ipcc/index.jsp?disclaimer=yes&Submit=Continue>.

## Глава 4. Соединенные Штаты Америки

*Соединенные Штаты Америки (США) регулируют промышленные эмиссии с помощью набора технологически обоснованных показателей результативности. Данные мониторинга эмиссий в США размещены в Общедоступной базе данных по выбросам токсичных веществ (TRI), Национальном кадастре эмиссий (NEI) и базе данных WebFIRE. Информацию о технологиях предотвращения загрязнения воздуха и предельных значениях эмиссий, относящихся к отдельным объектам, можно получить через Информационный центр RACT/BACT/LAER, а некоторые данные о промышленной деятельности можно загрузить, обратившись к кратким обзорам по запасам минерального сырья Геологической службы США. Помимо описания характеристик этих баз данных, настоящая глава содержит три ситуационных исследования, которые отражают воздействие национальных стандартов эмиссий для опасных загрязняющих воздух веществ на сектор производства свинца и алюминия, а также сокращение эмиссий в фармацевтическом секторе в результате внедрения принципов «зеленой» химии.*

## 4.1. НДТ и экологические разрешения в США

В США действует несколько программ по использованию на промышленных объектах стандартов результативности для применяемых технологий (технологических стандартов) на национальном, уровне штатов и местном уровнях. Каждая программа характеризуется своими особенностями и целями, установленными в федеральном природоохранном законодательстве, включающем Законы о чистом воздухе (US EPA, n.d.<sup>[64]</sup>), о чистой воде (US EPA, 2002<sup>[65]</sup>) и о предотвращении загрязнения окружающей среды (US EPA, n.d.<sup>[66]</sup>). В США отсутствуют универсальные НДТ или справочные документы по наилучшим доступным технологиям, применимые ко всем программам, хотя данные, собираемые и анализируемые при разработке стандартов результативности для применяемых технологий, как правило, документируются. Проекты и финальные положения публикуются в Федеральном реестре.<sup>1</sup>

Стандарты результативности, как правило, представлены в количественной форме предельных значений эмиссий (ELV), обусловленных компонентом окружающей среды, для которого они устанавливаются, и приведенных в экологических разрешениях. ELV могут быть основаны, в частности, на Национальных стандартах эмиссий опасных загрязняющих веществ атмосферы (NESHAP), основанных на максимально достижимых технологиях контроля (МАСТ). Полный список NESHAP, а также новых стандартов результативности США, приведен в отчете ОЭСР «Подходы к определению НДТ в странах мира» (2018<sup>[36]</sup>) и онлайн<sup>2</sup>. Для новых и модифицированных предприятий предельные значения эмиссий для таких приоритетных загрязняющих веществ, как SO<sub>2</sub> и PM<sub>10</sub>, определяются в рамках программы выдачи разрешений на новый источник в соответствии с Национальными стандартами качества атмосферного воздуха (NAAQS). (US EPA, n.d.<sup>[27]</sup>), и основаны на наилучших доступных технологиях контроля (ВАСТ) или наименьших достижимых уровнях эмиссий (LAER), в зависимости от того, достигает ли качество воздуха показателей NAAQS в регионе, где находится конкретное предприятие.

## 4.2. Оценка политики

### 4.2.1. Государственные проекты по оценке действенности политики

В США используются разнообразные подходы к определению действенности экологических программ по снижению загрязнения и достижению целей в области улучшения качества воздуха. Закон о чистом воздухе требует, чтобы Агентство по охране окружающей среды США (EPA) периодически пересматривало требования для учета актуальной медицинской, экологической и технологической информации, и, при необходимости, их ужесточало.

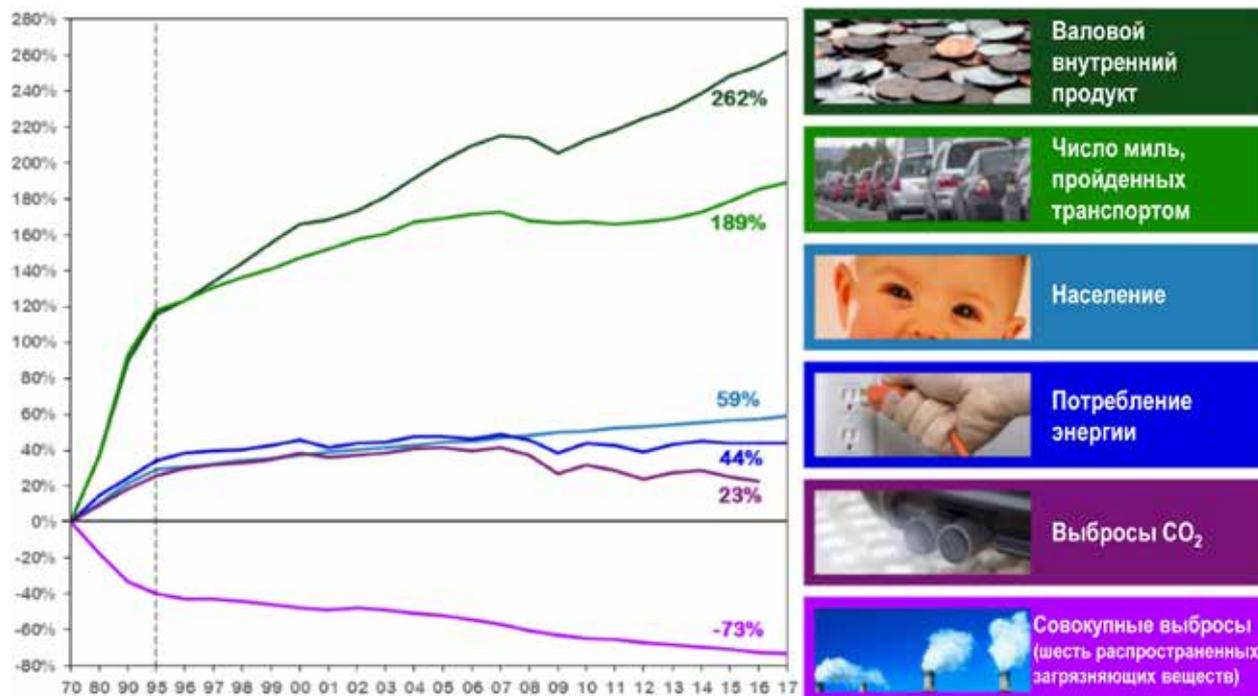
EPA также изучает данные об эмиссиях и качестве воздуха. Воздействие на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу федеральных и установленных штатом показателей описано в отчете EPA «Воздух нашей страны 2018» (US EPA, 2018<sup>[67]</sup>). В докладе показано, что совокупные выбросы в атмосферу монооксида углерода, диоксида серы, оксидов азота, летучих органических соединений, мелких взвешенных веществ (PM<sub>2,5</sub> и PM<sub>10</sub>) и свинца снизились на 73 % в период с 1970 по 2017 год. Более того, экономика США продолжала расти в течение того же периода, увеличив валовой внутренний продукт на 262 % (см. рисунок 4.1).

На рисунке 4.2 показано сокращение выбросов загрязняющих веществ в период с 1990 по 2017 год. Согласно данным EPA, эти сокращения обусловлены внедрением на уровне государства и отдельных штатов экологических требований как к стационарным, так и к мобильным источникам загрязнения. В то время как некоторые загрязняющие вещества продолжают значительно влиять на качество воздуха в некоторых регионах, в национальном масштабе с 1990 года концентрации загрязняющих веществ значительно снизились. На национальном уровне снижение концентраций изменяется в зависимости от загрязняющего вещества, варьируя в интервале от 22 % до 88 %. Количество дней, когда качество воздуха не соответствует санитарным требованиям, также имеет тенденцию к снижению, что создает условия для улучшения состояния здоровья и качества жизни населения (US EPA, 2018<sup>[68]</sup>).

EPA также проводит научные исследования воздействия Закона о чистом воздухе на здоровье населения, экономику и окружающую среду США<sup>3</sup>. В рамках исследований решается вопрос о том,

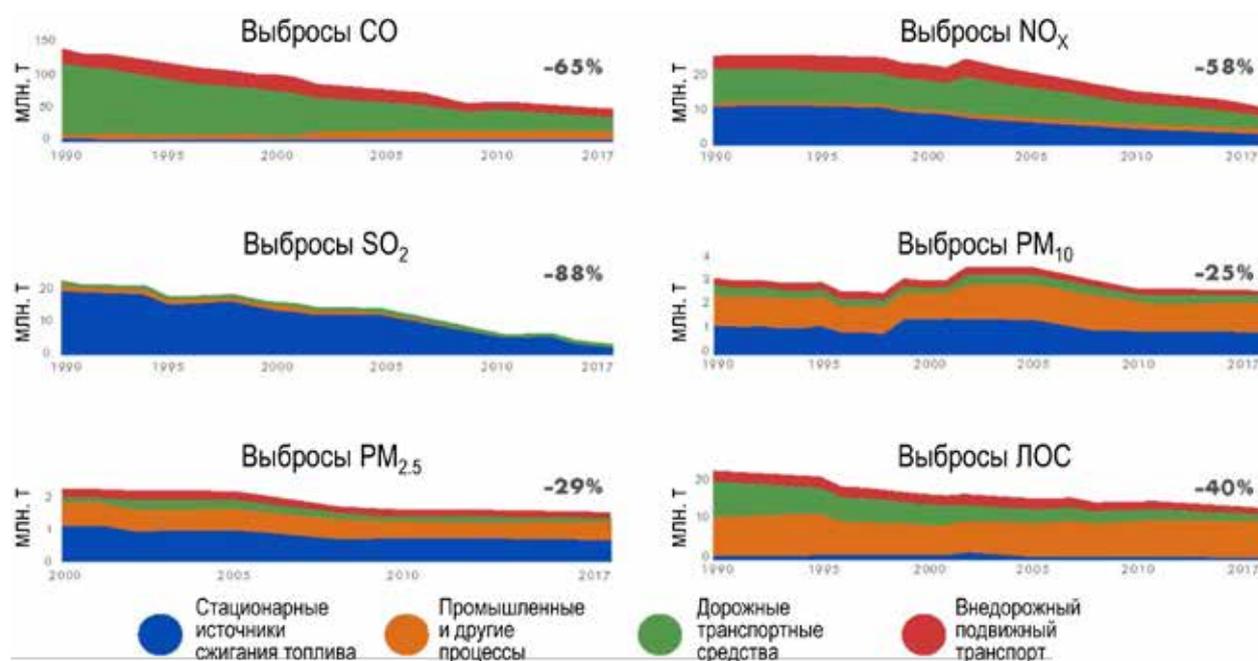
как общие медицинские, социальные, экологические и экономические выгоды, полученные в результате внедрения программ, инициированных во исполнение Закона о чистом воздухе, соотносятся со стоимостью этих программ. Агентство по охране окружающей среды выпустило три отчета, которые прошли независимую внешнюю экспертизу. Все эти исследования показали, что преимущества, получаемые в результате выполнения программ, значительно превышают затраты. Более чем сорокалетний опыт работы в условиях действия Закона о чистом воздухе свидетельствует о том, что США могут строить свою экономику и создавать рабочие места, одновременно сокращая загрязнение окружающей среды и обеспечивая защиту здоровья населения.

**Рисунок 4.1.** Сравнение экономического роста и выбросов в атмосферу в США, 1970-2017



Источник: (US EPA, 2018<sub>[64]</sub>)

**Рисунок 4.2.** Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в США, 1990-2017 годы



Источник: US EPA, 2018<sub>[64]</sub>

## 4.3. Мнения заинтересованных сторон

### 4.3.1. Агентство по охране окружающей среды США

ЕРА считает, что для того, чтобы проследить причинно-следственную связь, оценить воздействие каждого регулирующего действия на сектор в целом или конкретную установку, необходимо собрать следующую информацию:

- i. Почему предприятие изменило свою деятельность: на уровне секторов могли быть приняты решения в ответ на конкретное регулирование, другие нормативные действия или особенности ситуации в бизнесе, такие как модернизация оборудования для повышения эффективности или увеличение/уменьшение объемов производства в ответ на изменения рынка. В США существуют не только национальные нормативные акты, но и нормативные акты, установленные органами власти отдельных штатов. Некоторые требования применяются в каждом конкретном случае на уровне объекта, например, в рамках Программы установления условий разрешений для нового источника, что означает, что к объектам одного и того же промышленного сектора могут предъявляться различные требования.
- ii. Какой тип решений внедрен на объекте: на объектах часто существуют возможности применения нескольких вариантов решений для сокращения эмиссий и достижения соответствия нормативным требованиям. В то время как некоторые операторы могут найти новые технологические решения, другие могут предпочесть установку дополнительной средозащитной техники и даже изменить перечень выпускаемой продукции или выполняемых работ.
- iii. Когда именно произошли изменения. Время внедрения конкретных решений, изменения, которые происходят на объекте, сложно связать с временем установления нормативных требований. Операторы могут заранее знать о предстоящих изменениях в законодательных и нормативных правовых актах. Например, если сокращение эмиссий происходит за два года до истечения срока, установленного для соблюдения требований, а дальнейшие исследования не проводились, неизвестно, было ли изменение (улучшение экологической результативности) связано с новыми (ожидавшимся) нормативным требованием.
- iv. Кто произвел изменение в ответ на регулирование: требованиям регулирования должны соответствовать только объекты или конкретные процессы, соответствующие определенным критериям, установленным, например, на основе эмиссий загрязняющих веществ. Процедура оценки имеющихся данных для всего сектора будет включать как объекты, подпадающие под регулирование, так и оставшиеся промышленные объекты, что еще более усложнит интерпретацию данных.

## 4.4. Доступные источники данных

### 4.4.1. Данные мониторинга эмиссий

#### *Общедоступная база данных по выбросам токсичных веществ*

Общедоступная база данных по выбросам токсичных веществ (TRI)<sup>4</sup> Агентства по охране окружающей среды США (ЕРА) – это инструмент предотвращения загрязнения, широко используемый для отслеживания изменения показателей экологической результативности, созданный для повышения осведомленности и доступа общественности к информации о токсичных химических веществах, которые выбрасываются / сбрасываются в окружающую среду или размещаются как отходы. Данные в TRI доступны по годам начиная с 1987 года, база данных содержит сведения о количестве определенных токсичных химических веществ, ежегодно выбрасываемых стационарными источниками загрязнения в воздух, сбрасываемых в водные объекты или размещаемых как отходы. Данная информация предоставляется объектами, которые производят, перерабатывают или иным образом используют токсичные химические вещества из перечня TRI в количествах, превышающих установленные пороговые значения.

Перечень TRI в настоящее время включает 692 отдельных и более 30 групп химических веществ<sup>5</sup>. TRI не охватывает все загрязняющие вещества и их прекурсоры, указанные в Национальных

стандартах качества атмосферного воздуха, однако включает свинец (Pb), монооксид углерода (CO), оксиды азота (NO<sub>x</sub>), летучие органические соединения (ЛОС), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), мелкие взвешенные частицы (PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub>) и аммиак (NH<sub>3</sub>). Двумя исключениями являются свинец (и соединения свинца) и аммиак. Свинец является приоритетным загрязняющим веществом NAAQS и одновременно свинец и его соединения включены также в перечень химических веществ TRI. Аммиак, включая безводный аммиак и водный аммиак из водорастворимых солей аммония и других источников, включен в перечень TRI.

База данных TRI содержит информацию на уровне объекта об эмиссиях во все природные среды, то есть в воздух, воду и землю, передаче отходов на переработку или размещение за пределами площадки, обращение с отходами, (в том числе, повторное использование, переработку, сжигание для получения энергии и др.). Раздел, посвященный предотвращению и сокращению загрязнения, включает описание технологических мер, принятых на объектах для предотвращения загрязнения, а также средозащитных решений, направленных на уменьшение количества поступающих в окружающую среду токсичных химических веществ. Все вышеперечисленное позволяет использовать TRI как инструмент идентификации эффективных природоохранных практик и объектов, которые успешно внедрили меры по предотвращению загрязнения (US EPA, n.d.<sup>[69]</sup>).

Объекты обязаны предоставлять информацию в TRI при соответствии трем следующим критериям:

- i. Объект относится к отрасли или категории, на которые распространяется действие TRI, то есть к промышленному производству, генерации электроэнергии с использованием угольного или нефтяного топлива, обращению с опасными отходами, объектам федерального значения и некоторым объектам по добыче полезных ископаемых.
- ii. На объекте работают минимум десять штатных сотрудников.
- iii. Объект производит, перерабатывает или иным образом использует химические вещества в количествах, превосходящих установленные TRI пороговые значения.

Массовые величины, направляемые в TRI, могут основываться на результатах мониторинга или таких методах расчета эмиссий, как коэффициенты эмиссий или материальный баланс. В рамках своей отчетности объекты указывают, какой метод использовался для расчета каждого значения. EPA упростило ежегодную отчетность с помощью онлайн-инструмента TRI Made Easy. Объекты загружают отчеты за предыдущий год 1 июля каждого года. Агентство по охране окружающей среды проводит проверку качества данных и мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований для всех веществ, охватываемых отчетностью TRI. Годовой отчетный цикл TRI показан на рисунке 4.3.

**Рисунок 4.3.** Годовой цикл отчетности TRI



Источник: US EPA

На основании представленных данных программа TRI EPA ежегодно готовит и публикует национальный отчет. Начиная с 2018 года, эти отчеты включают интерактивные инструменты визуализации данных. В рамках программы также разрабатываются другие инструменты, еще больше облегчающие процесс консультирования, интерпретации и использования данных TRI. Они включают инструменты визуализации, такие как функция «Где вы живете», инструменты доступа к данным (TRI Explorer) и загружаемые файлы, адаптированные для разных типов пользователей данных, а также подробные информационные бюллетени, содержащие информацию о местоположении и отраслевой принадлежности каждого загрязнителя. Кроме того, на веб-сайте TRI есть конкретные области для различных групп заинтересованных сторон: TRI для племен, TRI для сообществ, TRI для колледжей и университетов.

### *Национальный кадастр эмиссий (NEI)*

Данные об выбросах в атмосферу также доступны в Национальном кадастре эмиссий EPA (NEI)<sup>6</sup>. NEI содержит полные данные о выбросах в атмосферу загрязняющих веществ и их прекурсоров, внесенных в NAAQS: свинца (Pb), оксида углерода (CO), оксидов азота (NO<sub>x</sub>), летучих органических соединений (ЛОС), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), мелких взвешенных веществ (PM<sub>10</sub> и PM<sub>2,5</sub>) и аммиака (NH<sub>3</sub>), являющегося прекурсором PM. NEI содержит исчерпывающие данные о выбросах в атмосферу 187 опасных загрязняющих веществ<sup>7</sup>, включенных в программы EPA, посвященные токсичным веществам в воздухе. Существуют некоторые совпадения в перечнях химических веществ NEI и TRI, но в NEI не указаны пороги отчетности по эмиссиям, а сами данные NEI приведены для стационарных и передвижных источников и позволяют провести моделирование и анализ качества воздуха.

Данные NEI представляются в EPA администрацией штатов и местными агентствами, которые собирают сведения по каждой единице оборудования, расположенной на подотчетной территории и генерирующей эмиссии, включая выбросы передвижных и стационарных источников. Для некоторых элементов NEI отчетность со стороны штата и местных агентств является добровольной, а данные получены из других программ EPA. Для стационарных организованных источников данные представлены для уровня процессов в пределах объекта, для неорганизованных источников, характеризующихся, как правило, невысокими показателями эмиссий на большой площади (например, при отоплении жилых помещений, укладке асфальтового покрытия и применении технических и бытовых растворителей), выбросы регистрируются на муниципальном уровне. В передвижные источники, информация о выбросах которых подается в NEI, включены как дорожные транспортные средства, так и внедорожные мобильные источники, такие как строительное оборудование, оборудование для газонов и садов, наземное вспомогательное авиационное оборудование, локомотивы и коммерческие морские суда.

Данные NEI собираются и публикуются каждые три года, поэтому они доступны за 2008, 2011 и 2014 годы. NEI 2017 года находится в стадии разработки. Данные NEI используются EPA при оценке качества воздуха и моделировании и оценивании воздействия. Также доступны сводные файлы эмиссий загрязняющих веществ для более раннего NEI.

### *База данных WebFIRE*

В соответствии с некоторыми NESHAP и Новыми Стандартами эффективности источников (эмиссий) объекты должны измерять и передавать EPA данные об эмиссиях через электронный интерфейс. Данные отчеты содержатся в онлайн-базе данных WebFIRE<sup>8</sup> и включают в себя характеристики эмиссий, уведомления о статусе соответствия и периодические отчеты, например, о избыточных выбросах или обеспечении соблюдения соответствия нормативным документам. Для отчетности WebFIRE не установлены пороговые значения, что позволяет пользователям осуществлять пакетную загрузку информации об объекте в базу данных.

WebFIRE содержит коэффициенты эмиссий, разработанные EPA для ключевых опасных загрязняющих воздух веществ, применяемых в промышленных процессах и быту. Каждый коэффициент эмиссий WebFIRE содержит описательную информацию об отрасли и типе источника, сведения о приборах контроля, выброшенных загрязняющих веществах и вспомогательную документацию (например, отчеты об испытаниях).

#### 4.4.2. Данные о промышленной деятельности

Объекты не обязаны сообщать данные о промышленной деятельности (например, количестве произведенного вторичного свинца), но в зависимости от сектора, данные могут быть получены из Департамента внутренних дел США, из краткой сводки по минеральному сырью Геологической службы США. (US Geological Survey, 2018<sup>[29]</sup>), предоставляющей, например, сведения о годовых объемах производства вторичного свинца (в тоннах) практически всей металлургической промышленности, но не отдельных объектов.

#### 4.4.3. Прочие показатели

Программа ЕРА по рынкам выбросов и разрешений (AMPD)<sup>9</sup> содержит среди прочего информацию о производстве энергии и технологических характеристиках электростанций и прочих промышленных объектов, которые обязаны отчитываться в соответствии с программами ЕРА. Веб-сайт позволяет выполнять запросы в режиме реального времени для получения подробной информации о различных НДТ, используемых в данном секторе. Например, веб-сайт обеспечивает доступ к информации о таких специфических особенностях крупных топливосжигающих установок, как типы котлов, категории и подкатегории технологий. В целях получения сведений о методах предотвращения использования ртути можно легко получить информацию о различных типах химических ингредиентов, используемых в качестве альтернативы ртутьсодержащему сырью AMPD демонстрирует, что при наличии адекватных информационных технологий возможно публиковать данные непрерывного мониторинга эмиссий в режиме онлайн в течение одного месяца.

ЕРА также поддерживает Информационный центр RACT/BACT/LAER<sup>10</sup>, который представляет собой базу данных с возможностью поиска по веществам или промышленным секторам, содержащую информацию о технологиях предотвращения загрязнения воздуха и сокращения выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников. Данная информация была предоставлена государственными и местными разрешительными органами.

### 4.5. Ситуационные исследования

#### 4.5.1. NESHAP производства вторичного свинца в соответствии с Законом о чистом воздухе

Индустрия вторичного свинца производит элементарный свинец или свинцовые сплавы из отходов, представленных в основном свинцово-кислотными аккумуляторами. Большая часть свинца в аккумуляторах представляет собой порошок оксида свинца. Плавильная (доменная, отражательная или вращающаяся) печь плавит свинцовый лом и восстанавливает оксид свинца до металлического свинца. Затем свинец очищается в горшочных печах и отливается.

Источниками эмиссий при производстве вторичного свинца являются:

- Технологические выбросы главной выпускной трубы плавильной печи.
- Технологические неконтролируемые выбросы из сушильных печей, при загрузке шихты, выпуске металла и шлака, а также операциях по рафинированию и отливке.
- Летучие выбросы пыли с автодорог завода, зон разрушения аккумуляторных батарей, печных зон, зон рафинирования и литья, а также зон хранения и обработки сырьевых материалов.

В 2011 году в Соединенных Штатах работало 15 заводов по производству вторичного свинца, а один находился в стадии строительства, что меньше показателей 1995 года, когда существовало 23 завода.

NESHAP производства вторичного свинца принят в соответствии с Законом о чистом воздухе и требует применение мер контроля выбросов соединений свинца и прочих неорганизованных выбросов, позволяющих снижать выбросы других опасных загрязняющих воздух металлов (НАР) и взвешенных веществ (ВВ). Доступны ссылки на полную информацию об этом регламенте, включая описание прочих НАР.<sup>11</sup>

В соответствии с Законом о чистом воздухе первоначальный NESHAP производства вторичного свинца, принятый в 1995 году, был основан на максимально достижимых технологиях контроля, или МАСТ. Существующие объекты по производству вторичного свинца должны были обеспечить свое

соответствие данному NESHAP к 23 июня 1997 года, новые объекты должны были либо соответствовать NESHAP к 23 июня 1995 года, либо обеспечить соответствие после запуска производственных процессов в зависимости от того, какое из событий произошло позже. Технологическая основа исходных показателей (стандартов) выбросов соединений свинца (МАСТ) заключается в следующем:

- i. Установка систем улавливания эмиссий и тканевая фильтрация для контроля технологических выбросов и неорганизованных эмиссий. Показатель выбросов соединений свинца составлял 2,0 миллиграмма (в пересчете на свинец) на сухой стандартный кубический метр, мг/м<sup>3</sup>.
- ii. Производственные практики и установка ограждений для минимизации неорганизованных выбросов пыли, возникающих при асфальтировании и подметании дорожного полотна; установление укрытий полужакрытого типа и увлажнение участков хранения; и автомойки на выходе из любых зон складирования материалов или рабочих зон. В качестве альтернативы может применяться полное ограждение (герметизированное укрытие) всех зон складирования материалов или рабочих зон с установлением приборов контроля на вытяжной вентиляции и автомоек на выезде.

Закон о чистом воздухе обязывает EPA пересматривать риски и технологии через восемь лет после установления технологических стандартов для того, чтобы (i) оценить изменения в рабочих практиках, производственных процессах и технологиях контроля; и (ii) рассмотреть вопрос о необходимости введения более строгих стандартов для обеспечения снижения риска для здоровья человека и окружающей среды.

В ходе пересмотра рисков и технологий NESHAP производства вторичного свинца, EPA на основании данных испытаний и другой информации, полученной от промышленности, обнаружило, что концентрации свинца в выбросах дымовых труб намного ниже (в большинстве случаев – на порядок), чем предельные концентрации, установленные в первоначальном NESHAP. Средняя концентрация составляла 0,16 мг/м<sup>3</sup> с медианным значением 0,04 мг/м<sup>3</sup>, что значительно ниже средней концентрации свинца в 0,94 мг/м<sup>3</sup> в дымовых газах, обнаруженной до принятия в 1995 году NESHAP. Более подробная информация о существующих отраслевых технологиях и их обзор доступна в Сборнике обзора технологий для источников производства вторичного свинца (US EPA, 2011<sup>[70]</sup>).

В результате обзора рисков и технологий отрасли производства вторичного свинца в 2012 году был принят пересмотренный NESHAP, требования которого должны были выполнить существующие предприятия по производству вторичного свинца к 6 января 2014 года, новые объекты должны были соответствовать NESHAP к 5 января 2012 года, либо после запуска производственных процессов в зависимости от того, какое из событий произошло позже. Пересмотренный NESHAP имел следующие последствия:

- i. Требовалось принятие более строгих показателей (стандартов) как для обеспечения достаточной защиты здоровья человека, так и для учета развития технологий с момента принятия первоначального NESHAP. Пересмотренные стандарты включают:
  - a) Более строгие показатели концентрации эмиссий для технологических источников эмиссий, основанные на усовершенствованной технологии тканевых фильтров и использовании высокоэффективных воздушных фильтров взвешенных веществ, установленных после тканевых фильтров. Пересмотренные показатели (стандарты) допускают выброс только одной десятой эмиссий соединений свинца (в пересчете на свинец) от показателей первоначального NESHAP.
  - b) Для существующих источников выбросов концентрация соединений свинца (в пересчете на свинец) в любом типе технологического отходящего газа не должна превышать 1,0 мг/м<sup>3</sup>, а средневзвешенная концентрация соединений свинца в потоке всех отходящих газах не должна превышать 0,20 мг/м<sup>3</sup>.
  - c) Для новых источников выбросов концентрация соединений свинца (в пересчете на свинец) в любом технологическом отходящем газе не должна превышать 0,20 мг/м<sup>3</sup>.
- ii. Объект должен управлять всеми источниками неорганизованных технологических выбросов газов и пыли, отводя их в вытяжную вентиляцию и улавливая с помощью очистного

оборудования. Операторы также должны разработать и принять стандарты производственной практики для минимизации неорганизованных выбросов.

В соответствии с NESHAP производства вторичного свинца объекты должны ежегодно измерять и сообщать о концентрациях соединений свинца (в пересчете на свинец) в выбросах, но они могут просить продления действующего разрешения на 24 месяца, если концентрация свинца в выбросах не превышает пороговых значений. Начиная с 2014 года, отчеты об эмиссиях некоторых предприятий по производству вторичного свинца включаются в базу данных WebFIRE.

EPA подсчитало, что NESHAP 1995 года мог уменьшить выбросы металлов, являющихся опасными загрязняющими атмосферу веществами (прежде всего, соединения свинца) – на 53 тонны в год, а ВВ – на 135 тонн в год. Информация, собранная EPA в ходе обзора рисков и технологий, показала, что выбросы снизились за последние 15 лет в связи с введением показателей в национальных стандартах, стандартах штатов и инициативам отрасли. Выбросы на многих объектах были ниже показателей NESHAP 1995 года. Кроме того, по оценкам EPA, пересмотренный NESHAP 2012 года позволит сократить организованные и неорганизованные выбросы свинца на национальном уровне на 6,5 тонны в год и пыли – 5,8 тонны в год по сравнению с выбросами 2009 года. По мнению EPA, данные меры контроля также сократят выбросы РМ (совокупный общий объем мелко- и крупнодисперсных твердых частиц) на 122 тонны в год. В дальнейшем следует провести анализ для оценки соответствия фактических выбросов данным предположениям.

#### **4.5.2. NESHAP производства вторичного алюминия в соответствии с Законом о чистом воздухе**

Сырьем в производстве вторичного алюминия служит металлический лом (банки из-под напитков, литейный возврат и съем), который используется для производства такой продукции, как слитки, биллеты, бруски с надрезом, дробь, горячие металлы и отверждающие вещества. Источниками выбросов являются дробилки алюминиевого лома, термические сушилки стружки, печи сушки лома/зоны лако- или маслоудаления, печи чистовой загрузки, печи вытопки, вращающиеся охладители съема и технологические блоки производства вторичного алюминия. Технологический блок эмиссий производства вторичного алюминия 1 группы состоит из выбросов печей группы 1 (то есть, печей, на которых проходят производственные процессы, не относящихся к чистовой загрузке и/или флюсованию) и всех эмиссий встроенных технологических блоков флюсования. По оценкам EPA, в 2015 году в США работал 161 объект по производству вторичного алюминия, 53 объекта являлись крупными источниками выбросов НАР. В категорию крупных источников попадают источники, выбрасывающие (или способные выбросить) 10 и более коротких тонн любого отдельного НАР в год, или 25 коротких тонн и более любой смеси таких веществ. Оценка, проведенная EPA в 1999 году, выявила минимум 400 объектов производства вторичного алюминия, 86 из которых были крупными источниками выбросов НАР.

NESHAP производства вторичного алюминия принят в соответствии с Законом о чистом воздухе и регулирует как основные, так и распределенные по большой площади (неосновные) источники НАР, которые предоставляют информацию исключительно о выбросах диоксинов/фуранов (D/F). Для крупных источников выбросов на производственных объектах NESHAP устанавливает выбросы ВВ как индикаторы выбросов НАР металлов для дробилок алюминиевого лома, сушилок для лома/зон масло- и лакоудаления, печей обработки и вращающихся охладителей съема и оборудования по производству вторичного алюминия. Контроль выбросов ВВ таким образом обеспечивает контроль выбросов НАР, тем самым предоставляя операторам более простые решения по измерению и мониторингу выбросов. Крупные объекты дополнительно используют данные по выбросам D/F, показателям общих углеводородов (ТНС) в качестве индикаторов выбросов органических НАР и информацию по выбросам хлористого водорода (HCl) для контроля прочих кислотных газов. Ссылки на полную информацию об этом документе, включающую сведения о других НАР, доступны онлайн<sup>12</sup>.

В соответствии с Законом о чистом воздухе первоначальный NESHAP 2000 года был основан на технологии максимально достижимого контроля, или МАСТ. Существующие объекты по производству вторичного алюминия должны были соответствовать NESHAP к 24 марта 2003 года, новые объекты – либо до 23 марта 2000 года, либо после запуска производственных процессов в зависимости от того, какое из событий произошло позже. Технологической основой исходных стандартов (показателей) эмиссий (МАСТ) являлись:

- i. В зависимости от источника выбросов – тканевые фильтры для контроля выбросов ВВ, тканевые фильтры с впрыском извести для контроля выбросов ВВ и HCl и печи дожигания для контроля выбросов D/F. Также все источники выбросов, оснащенные дополнительными средствами управления, должны были проектироваться и эксплуатироваться так, чтобы обеспечить ограничение неорганизованных выбросов.
- ii. Используя в качестве примера показатели (стандарты) эмиссий ВВ и НАР металлов, предельные значения эмиссий для дробилок алюминиевого лома и вращающихся охладителей съема установлены в гранях ВВ на сухой стандартный кубический фут отходящих газов (граны на стандартные кубические футы, гр/ф<sup>3</sup>). Показатели для других источников эмиссий ВВ и НАР металлов приведены в фунтах ВВ на короткую тонну исходного переплавляемого материала. Кратко содержание NESHAP, посвященного показателям (стандартам) выбросов ВВ для нового и существующего оборудования, с добавлением метрических единиц, приводится в таблице 4.1. Данные показатели (стандарты) выбросов для ВВ и других загрязняющих веществ можно найти в Таблице 1 Подраздела RRR части 63 – Показатели (стандарты) эмиссий для новых и существующих источников (Legal Information Institute, n.d.[71]).

**Таблица 4.1.** Сводка показателей выбросов ВВ для новых и существующих источников

Источник эмиссии	Предельный показатель (Единицы измерения США)	Предельный показатель (Метрические единицы)
Новые и существующие дробилки алюминиевого лома	0,01 грана на сухой нормальный кубический фут	0,02 г/сухой нормальный м <sup>3</sup>
Новая и существующая сушилка для лома / зоны масло- и лакоудаления или же	0,08 фунта на короткую тонну сырья	0,04 кг/т сырья
Альтернативный предельный показатель, если расчетное время пребывания в дожигателе не менее 1 секунды при температуре не менее 1400 ° F (760 ° C)	0,30 фунта на короткую тонну сырья	0,15 кг/т сырья
Новые и существующие печи для съема	0,30 фунта на короткую тонну сырья	0,15 кг/т сырья
Новая и существующая зона флюсования	0,01 фунта на короткую тонну сырья	0,005 кг/т сырья
Новая и существующая зона флюсования без реактивного флюсования	(нет предельного показателя; рабочая практика без реактивного флюсования)	(нет предельного показателя; рабочая практика без реактивного флюсования)
Новый и существующий вращающийся охладитель съема	0,04 грана на сухой нормальный кубический фут	0,09 г/сухой нормальный м <sup>3</sup>
Новая и существующая чистая печь (Группа 2)	(нет предельного показателя; рабочая практика – только чистой загрузки и без реактивного флюсования.)	(нет предельного показателя; рабочая практика – только чистой загрузки и без реактивного флюсования)
Новая и существующая плавильная печь / печь-миксер группы 1 (только чистая загрузка)	0,80 фунта на короткую тонну сырья	0,40 кг/т сырья
Новая и существующая печь группы 1	0,40 фунта на короткую тонну сырья	0,20 кг/т сырья
Новая и существующая печь группы 1 только с чистой загрузкой	0,40 фунта на короткую тонну сырья	0,20 кг/т сырья
Новые и существующие единицы оборудования по производству вторичного алюминия (состоят из всех печей группы 1 и всех зон флюсования на объекте)	Средневзвешенный лимит (фунт на короткую тонну сырья), рассчитанный на основе предела эмиссий для количества сырья, обрабатываемого каждой единицей оборудования в отдельности	Средневзвешенный лимит (кг/т сырья) рассчитанный на основе предела эмиссий для количества сырья, обрабатываемого каждой единицей оборудования в отдельности

*Источник:* (Legal Information Institute, n.d.[71])

По оценкам EPA, NESHAP 2000 года сократит национальные выбросы НАР металлов на 36 тонн в год, а ВВ – на 2 889 тонн в год. Выбросы диоксинов/фуранов будут снижены на 0,43 кг/год; Выбросы HCl сократятся на 11 224 тонн/год, а выбросы полициклических органических веществ сократятся на 9 тонн/год. Выбросы общих углеводородов (ТНС) сокращаться не будут, поскольку все источники выбросов ТНС были оснащены МАСТ до окончания разработки NESHAP 2000 года. Следует дополнительно проверить соответствия фактических выбросов приведенным выше оценкам.

Закон о чистом воздухе обязывает EPA пересматривать риски и технологии через восемь лет после установления технологических стандартов для того, чтобы (i) оценить изменения в рабочих практиках, производственных процессах и технологиях контроля; и (ii) рассмотреть вопрос о

необходимости введения более строгих стандартов для обеспечения снижения риска для здоровья человека и окружающей среды. В 2015 году Агентство по охране окружающей среды завершило анализ рисков и технологий NESHAP производства вторичного алюминия, первоначально выпущенного в 2000 году, а затем актуализированного в 2002, 2004, 2005, 2015 и 2016 годах. В результате анализа был сделан вывод об отсутствии необходимости устанавливать более жесткие технологические показатели или вводить в NESHAP новые данные о появившихся технических решениях, поскольку показатели риска для здоровья человека были ниже верхних пределов возникновения хронических или острых неблагоприятных реакций и вероятности появления онкологических заболеваний. EPA не обнаружило и значительного потенциала неблагоприятного воздействия на окружающую среду

При проведении обзора технологий EPA рассматривало изменения в рабочих практиках, производственных процессах и технологиях контроля, обращаясь к специализированной литературе, встречаясь с представителями отрасли и разослав опросник всем компаниям, подпадающим под данный NESHAP. EPA определило, что ни одно из появившихся с 2000 года технологические решения не сможет обеспечить более значительного сокращения выбросов, чем существующие меры и дополнительные технологии контроля. Подробности работы были обобщены в документе «Меморандум об обзоре технологий для категории источников эмиссий, связанных с производством вторичного алюминия - Окончательное правило» (US EPA, 2015<sup>[72]</sup>), поэтому изменения в предельные значения эмиссий NESHAP 2000 года не вносились.

Согласно NESHAP основные объекты – источники эмиссий должны проходить испытание на соответствие каждые пять лет после получения первого разрешения на ведение хозяйственной деятельности. Отчеты об эмиссиях некоторых объектов по производству вторичного алюминия включены в базу данных WebFIRE.

#### ***4.5.3. Применение подходов зеленой химии в фармацевтическом производстве в соответствии с Законом о предотвращении загрязнения***

Ситуационное исследование опирается на Закон о предотвращении загрязнения (US EPA, n.d.<sup>[66]</sup>) и рассматривает воздействие внедрения подходов зеленой химии на эмиссии и общее количество образовавшихся отходов при производстве веществ, включенных в базу данных TRI, на объектах отрасли производства фармацевтических препаратов. TRI хорошо подходит для оценки прогресса различных отраслей промышленности в применении подходов зеленой химии, и эффективности таких технологий в предотвращении загрязнения. С 2012 года Агентство по охране окружающей среды США прямо просило отраслевые компании подавать в TRI сведения о применении подходов зеленой химии. Некоторые штаты США сделали обязательным внедрение зеленой химии, а другие предоставляют налоговые льготы. Информация о подходах и практиках, рассматриваемых в качестве «зеленой химии», представлена в национальных аналитических отчетах EPA.

В соответствии с Законом о предотвращении загрязнения, сокращение числа источников является предпочтительным методом управления химическими отходами, поскольку основано на исходном положении, что идеальный способ борьбы с загрязнением – полностью его избежать. Сокращение числа источников – это любая практика, которая уменьшает, устраняет или предотвращает образование загрязнения и, тем самым, его попадание в окружающую среду или поток отходов, что достигается путем замены существующих процессов, продуктов или материалов на новые. Высокоэффективным средством снижения или даже предотвращения загрязнения является внедрение подходов зеленой химии, под которой понимается научное направление в химии, предотвращающее образование загрязнений путем разработки и внедрения на производстве методов синтеза, минимально использующих или вообще не применяющих токсичные реагенты (например, растворители) или сырьевые материалы, обеспечения минимального энергопотребления и высокого выхода продукта без образования нежелательных побочных продуктов или отходов (Gaona, 2018<sup>[73]</sup>).

Эксперты из Агентства по охране окружающей среды США утверждают, что зеленая химия является одной из наилучших доступных технологий предотвращения загрязнения у источника. Концепция зеленой химии зародилась в начале 1990-х годов, и с тех пор производители химических веществ, особенно фармацевтических препаратов, в различной степени внедрились ее методы. В настоящей работе для иллюстрации на основе кодов Системы классификации промышленных предприятий Северной Америки 325411 (Производство лекарственных средств и растений) и 325412 (Производство фармацевтических препаратов) выбран сектор фармацевтического производства.

Внедрение достижений в области зеленой химии в фармацевтическом производстве началось в 1990-х или даже ранее. Фармацевтические фирмы сообщают, что внедрение подходов зеленой химии в производственных процессах значительно сократило количество токсичных химических веществ, которые они используют, выбрасывают в окружающую среду или иным образом обрабатывают как отходы. EPA, используя базу данных TRI и доступную литературу (DeVito, Keenan and Lazarus, 2015<sup>[74]</sup>), провело исследование, призванное проверить данные заявления отрасли. Исследование рассматривало изменение динамики выбросов, сведения о которых имелись в TRI с 2002 года, и информацию из специализированной литературы, свидетельствующую о распространении в отрасли в те же сроки подходов зеленой химии.

Исследование показало, что согласно ежегодным отчетам фармацевтической отрасли США, подаваемым в TRI, количество токсичных химикатов, попавших в окружающую среду в виде выбросов или отходов, неуклонно сокращается; на 58% с 2002 по 2014 год для выбросов и на 56% для отходов (см. рисунок 4.4).

**Рисунок 4.4.** Химические вещества TRI, размещенные в окружающей среде и обработанные как отходы, о которых сообщает фармацевтическая промышленность



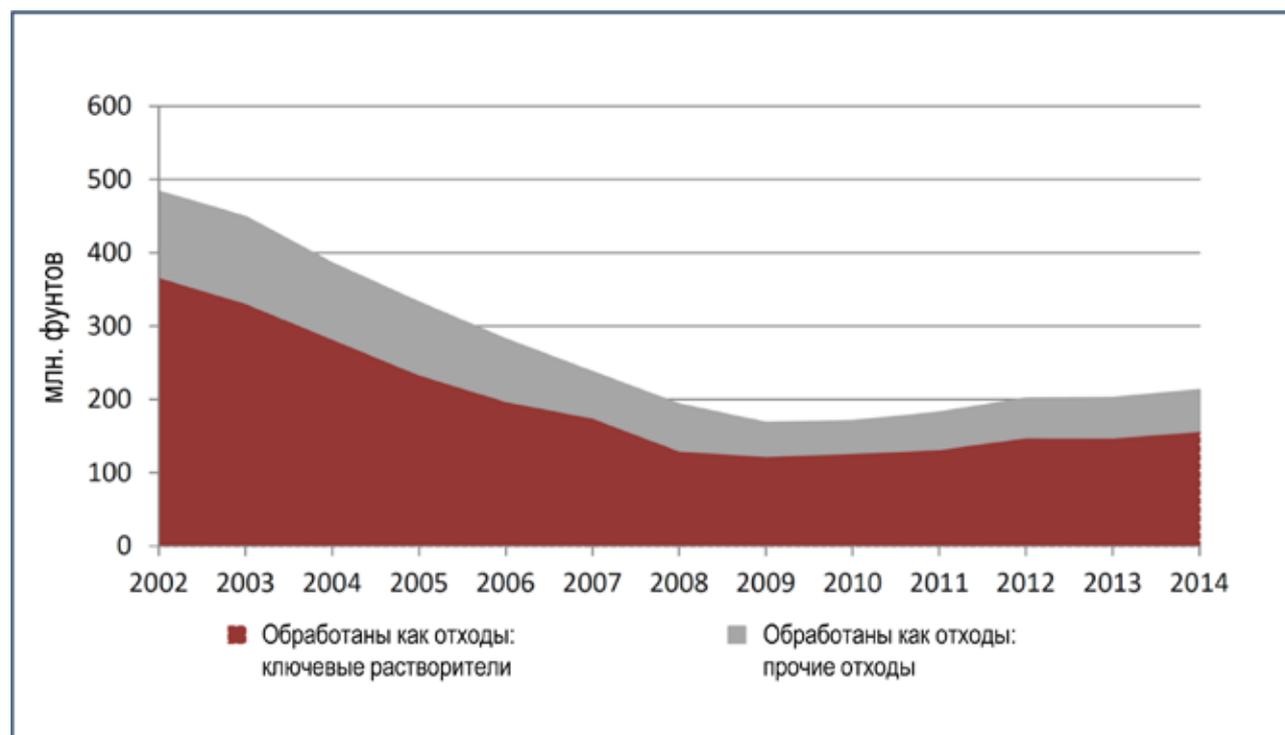
*Источник:* подготовлено Общедоступной базой данных по выбросам Агентства охраны окружающей среды США

Исследование оценило вероятное воздействие других факторов (аутсорсинг, объемы производства, регламенты, переход на другие методы обращения с отходами), обнаружилось, что при всем несомненном влиянии на динамику выбросов, данные факторы не были главными движущими силами, а основной причиной тенденции к снижению выбросов и отходов токсичных химических стало внедрение мер по предотвращению загрязнения, в частности, применение подходов зеленой химии.

Характерными отходами фармацевтического производства, информация о которых направляется в TRI, являются химические растворители, используемые при производстве фармацевтических продуктов (метанол, дихлорметан, толуол, диметилформамид и ацетонитрил). Именно снижение использования данных веществ обеспечило снижение на три четверти количества отходов, обработанных отраслью с 2002 по 2014 год (см. рисунок 4.5).

Несмотря на то, что эмиссии и образование отходов прочих химических веществ, характерных для отрасли демонстрируют ту же тенденцию к снижению, именно сокращение эмиссий пяти растворителей стало ключевым индикатором, позволившим сделать вывод о том, что сведения о сокращении использования растворителей, направленные в TRI, действительно соответствует ожидаемому результату, основанному на опубликованном отраслью исследовании достижений в области зеленой химии в фармацевтическом производстве.

**Рисунок 4.5.** Фармацевтическая промышленность. Количество ключевых растворителей, обработанных как отходы, по сравнению с количествами всех остальных химических веществ TRI, обработанных как отходы



*Примечание:* Под "ключевыми растворителями", представленными на данном рисунке понимаются метанол, дихлорметан, толуол, диметилформамид и ацетонитрил. Обращение с отходами включает в себя количества, выпущенные, используемые для восстановления энергии, переработанные и обработанные.

*Источник:* подготовлено Общедоступной базой данных по выбросам Агентства охраны окружающей среды США

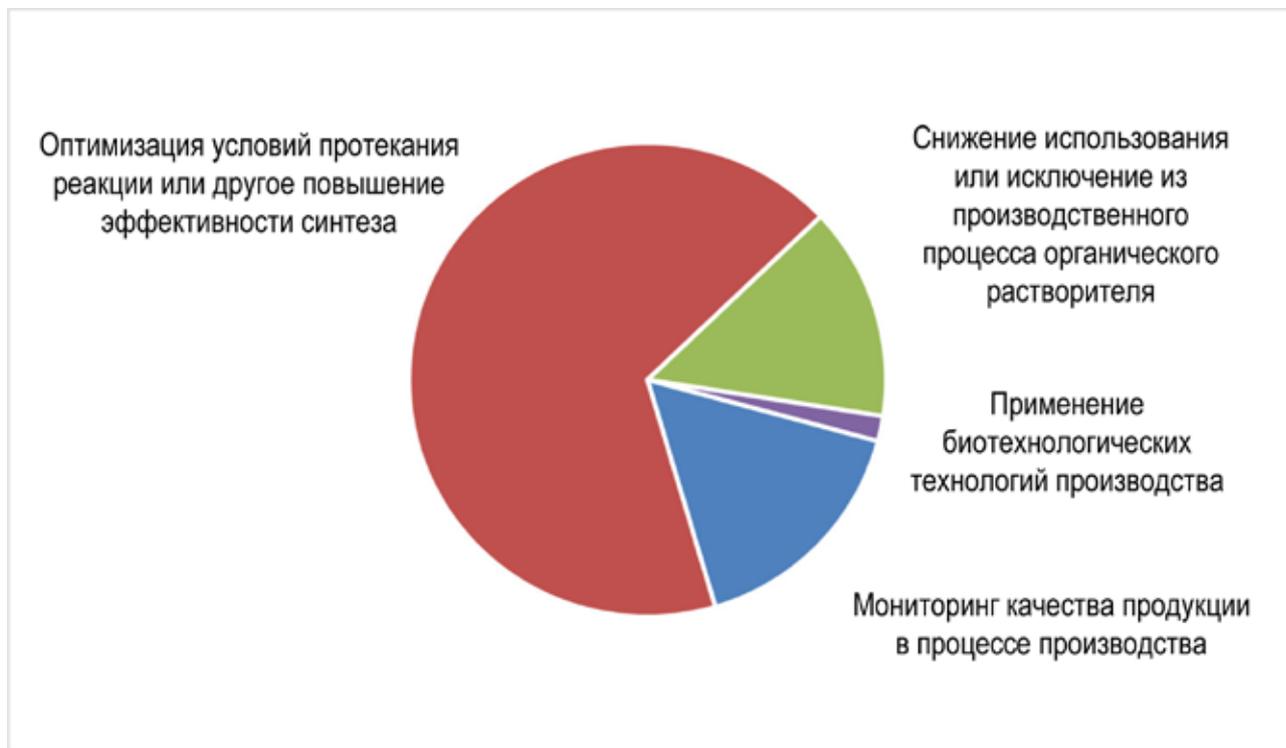
Для дальнейшей оценки роли зеленой химии в наблюдаемых сокращениях эмиссий можно изучить информацию о сокращении источников, поданную в TRI объектами, обязанными раскрывать информацию о любых подобных мероприятиях, предпринятых компаниями в течение отчетного года. На основании 49 различных кодовых обозначений, доступных в TRI, объекты указывают на тип действия по сокращению количества источников на конкретном заводе. Шесть из этих кодов относятся к деятельности в области зеленой химии и перечислены ниже:

- i. внедрение поточного мониторинга качества продукции или другой системы анализа технологического процесса;
- ii. замена сырья или реагента другим химическим веществом;
- iii. оптимизация условий протекания реакции или другой способ повышения эффективности синтеза;
- iv. сокращение или исключение использования органического растворителя;
- v. использование биотехнологии в производственном процессе; а также
- vi. разработка нового химического продукта на замену устаревшему.

Изучение отчетности объектов фармацевтического производства дополнительно иллюстрирует роль зеленой химии: из всех мероприятий по сокращению источников, осуществленных с 2012 года (первый год введения кодов зеленой химии в список кодов сокращения источников TRI) по 2016 год, 23 % кодов относились к зеленой химии. Для сравнения, другие секторы (в том числе отрасли химического производства) сообщили, что менее 10 % мероприятий по сокращению источников можно отнести к зеленой химии, в большинстве секторов данный показатель был менее 5 %, что указывает на то, что в фармацевтическом секторе деятельность в рамках зеленой химии

осуществляется чаще, чем в других секторах, и это дополнительное доказательство факта главного вклада подхода зеленой химии в наблюдаемое сокращение выбросов и образование отходов в фармацевтическом производстве. Распределение видов деятельности в области зеленой химии, осуществляемых фармацевтическим сектором, представлено на рисунке 4.6.

**Рисунок 4.6.** Деятельность в области зеленой химии, о которой предприятия фармацевтического сектора сообщают в TRI, 2012-2016 гг.



*Источник:* подготовлено Общедоступной базой данных по выбросам Агентства охраны окружающей среды США

#### 4.6. Заключение

По сравнению со многими другими странами, в США имеются значительные данные о промышленных эмиссиях, применяемых технологиях производства и предотвращения эмиссий, четко разнесенные на уровне каждой установки или технологического процесса. TRI содержит данные для всех компонентов окружающей среды, дополнительные данные о выбросах в атмосферу доступны в NEI. Подробные данные о промышленной деятельности предприятий не только США, но и, в частности, Европейского союза, доступны в кратких сводках по минеральному сырью Геологической службы США. Кроме того, Агентство по охране окружающей среды США обеспечивает легкий доступ к данным через программы воздушных рынков (для получения сведений о технологиях предотвращения выбросов) и Информационного центра RACT/BACT/LAER (для получения информации о технологиях предотвращения загрязнения воздуха и ограничениях выбросов конкретных промышленных объектов).

Качество и количество данных, доступных в США, значительно облегчают оценку эффективности установленных технологических показателей промышленных эмиссий. Однако, как отмечает EPA, точная оценка прямого воздействия каждого регулирующего действия на сектор или объект и определение причинно-следственной связи между регулированием и изменением эмиссий требует дополнительных данных.

В частности, учитывая различные технологические показатели (стандарты) эмиссий, установленные на национальном уровне, уровне штата и региона и влияющие на условия разрешений отдельных объектов, для оценки эффективности введения таких показателей потребуются сведения о деятельности каждого объекта, данные о предельных показателях эмиссий и их мониторинге, что находит подтверждение в анализе динамики выбросов  $SO_2$  и  $PM_{10}$  при производстве меди и

алюминия, приведенном в главе 4. Анализ показывает, что данные NEI могут быть использованы для оценки воздействия показателей (стандартов) на динамику эмиссий, если имеется конкретная информация об условиях выдачи разрешений объекту.

Кроме того, ситуационные исследования, представленные в этой главе, демонстрируют, что полезные оценки эффективности технологических показателей (стандартов) эмиссий могут проводиться и на уровне секторов. Исследование NESHAP производства вторичного свинца демонстрирует поэтапное сокращение выбросов соединений свинца и ВВ при использовании первоначального NESHAP 1995 года и пересмотренного NESHAP 2012 года. Исследование производства вторичного алюминия показывает, что первоначальный NESHAP 2000 года был достаточно строгим, чтобы снизить выбросы в атмосферу до уровня, обеспечивающего защиту здоровья населения и окружающей среды. Наконец, третье ситуационное исследование иллюстрирует сокращение выбросов веществ из базы данных TRI и общего количества образуемых отходов в фармацевтическом производстве благодаря внедрению практик зеленой химии.

## Примечания

<sup>1</sup> См. <https://www.federalregister.gov/>.

<sup>2</sup> С документами серии NESHAP можно ознакомиться на <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/national-emission-standards-hazardous-air-pollutants-neshap-9>; со Стандартами экологической результативности новых источников эмиссий – <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/new-source-performance-standards>.

<sup>3</sup> См. <https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/benefits-and-costs-clean-air-act>.

<sup>4</sup> См. <https://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program>.

<sup>5</sup> См. <https://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/tri-listed-chemicals>.

<sup>6</sup> См. <https://www.epa.gov/air-emissions-inventories>.

<sup>7</sup> См. <https://www.epa.gov/haps/what-are-hazardous-air-pollutants>.

<sup>8</sup> См. <https://cfpub.epa.gov/webfire/>.

<sup>9</sup> См. <https://ampd.epa.gov/ampd/>.

<sup>10</sup> См. <https://www.epa.gov/catc/ractbactlaer-clearinghouse-rblc-basic-information>.

<sup>11</sup> См. <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/secondary-lead-smelting-national-emissions-standards-hazardous-air>.

<sup>12</sup> См. <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/secondary-aluminum-production-national-emission-standards-hazardous>.

## Глава 5. Чили

*В Чили действуют национальные технологические показатели (стандарты) выбросов в атмосферу, а также стандарты качества окружающей среды, на основании которых в стране выдаются разрешения промышленным объектам. Кроме того, некоторые отрасли промышленности заключили с правительством Чили добровольные соглашения о чистом производстве, предлагающие конкретные меры по сокращению эмиссий (в ряде случаев основанные на НДТ) и помогающие операторам работать на уровнях выше национальных технологических показателей (стандартов). Правительство Чили в настоящее время готовит оценку действенности введения национальных технологических показателей (стандартов) эмиссий, используя официальное руководство, содержащее обновленные методологии, параметры и подходы к проведению технико-экономического анализа. Кроме того, правительство стремится укрепить национальную систему мониторинга эмиссий. В настоящее время чилийский PRTR содержит данные по 130 веществам; дополнительные данные мониторинга эмиссий отдельных загрязняющих веществ доступны в Национальной системе информации по экологическому контролю (Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental).*

## 5.1. НДТ в Чили

### 5.1.1. Соглашения о чистом производстве

Концепция НДТ впервые появилась в Чили в конце 1990-х годов в рамках Соглашений о чистом производстве (Acuerdo de Produccion Limpia, или APL). Концепция APL была поддержана Указом 156 от 2007 года (ММА, 2007<sup>[75]</sup>), установившем Национальную политику чистого производства и образовавшем Совет по чистому производству (Consejo Nacional de Producción Limpia) при Министерстве экономики. APL – это добровольное соглашение между отраслевой ассоциацией и уполномоченным государственным органом, которое устанавливает конкретные цели и определяет действия по стимулированию чистого производства (включая использование НДТ), которое выходит за рамки минимальных государственных экологических требований. APL часто решают конкретные задачи (такие, как утилизация различных контейнеров, чтобы избежать химического загрязнения, или очистка сточных вод). НДТ рассматриваются как часть APL, но их применение необязательно (OECD, 2016<sup>[76]</sup>). APL могут быть основаны на техническом исследовании возможностей сокращения эмиссий, в том числе и путем определения НДТ. Затраты на проведение таких исследований распределяются между правительством и отраслевой ассоциацией в пропорции 70:30. Отраслевые операторы обеспечивают необходимые для внедрения новых технологий инвестиции (Government of Chile, 2012<sup>[77]</sup>).

Начиная с 1999 года с различными отраслевыми ассоциациями было подписано 100 четырехлетних APL. Всего было задействовано около 6 000 предприятий, две трети из которых относятся к сельскохозяйственному сектору. APL также могут быть территориальными, направленными на решение сложных экологических проблем, выходящих за рамки одного промышленного сектора. Например, в 2011 году было заключено территориальное APL для промышленной зоны Пучункави-Кинтеро в регионе Вальпараисо (OECD, 2016<sup>[76]</sup>). В период с 2005 по 2014 гг. число предприятий, участвующих в APL, увеличилось примерно с 150 до более 1600 в год (Government of Chile, 2013<sup>[78]</sup>). В период с 2006 по 2014 гг. APL получали небольшое софинансирование из государственного бюджета в размере 4,7 млн. долл. США. Самые последние APL включают положения о необходимости оценки их результатов, в том числе экономических выгод, получаемых самими предприятиями. Хотя существуют позитивные прогнозы относительно способности APL сократить выбросы парниковых газов (18,4 млн. тонн к 2020 году), общую экологическую результативность данных соглашений сложно оценить (OECD, 2016<sup>[76]</sup>).

Руководства по разработке, внедрению и сертификации соответствия APL содержатся в следующих официальных чилийских стандартах<sup>1</sup>:

- i. NCh 2797 (2009), «Соглашения о чистом производстве (APL) – Описание»;
- ii. NCh 2807 (2009), «Соглашения о чистом производстве (APL) – Диагностика, мониторинг и контроль, итоговая оценка и сертификация соответствия»;
- iii. NCh 2825 (2009), «Требования к аудиторам, осуществляющим итоговую оценку»; и
- iv. NCh 2796 (2003), «Словарь», применяемый в настоящей системе сертификации».

22 октября 2012 года ООН признала APL первым чилийским Национальным планом приемлемых действий по смягчению изменений климата, на основе которого следует готовить отчеты о сокращении эмиссий. ООН также отметила стратегию содействия экологической результативности и устойчивости, осуществляемую Советом по чистому производству. С 2016 года, в соответствии с Директивой Министерства окружающей среды, Совет совместно с Агентством по устойчивому развитию и изменению климата публикует данные о сокращении эмиссий, достигнутом с помощью APL. В период с 2012 по 2017 гг. сокращение было оценено в 454 427 тонн эквивалента CO<sub>2</sub>, при этом APL стали первым чилийским мероприятием по предотвращению изменения климата, направившем информацию о сокращении эмиссий в Организацию Объединенных Наций.

Кроме того, принятая в 2010 году чилийская национальная политика чистого производства направлена на поощрение развития более чистого производства в государственных и частных секторах с целью модернизации производственных процессов и повышения конкурентоспособности отечественных производителей. Аналогичным образом, «Повестка дня чистого производства на 2014-2018 годы: Сближение государственной политики» трактует более чистое производство как

стратегию экономического развития и подчеркивает экологические и социальные возможности как движущие силы повышения производительности, устанавливая следующие цели для малого и среднего бизнеса (МСБ):

- i. Вовлечение в APL как минимум 4 000 новых компаний МСБ.
- ii. Содействовать практике чистого производства на малых предприятиях посредством обучения и распространения информации.
- iii. Разработать механизмы финансовой поддержки внедрения предприятиями более чистых технологий, в дополнение к средствам, предоставляемым через Агентство экономического развития – государственное агентство, способствующее повышению конкурентоспособности чилийской промышленности, особенно МСБ.
- iv. Создать новую структуру для заключения соглашений между компаниями и местными жителями, способствующих развитию социально-экологической ответственности.

### 5.1.2. Показатели (стандарты) выбросов в атмосферу

В дополнение к APL в Чили имеется ряд национальных и субнациональных показателей (стандартов) промышленных выбросов в атмосферу, принятых в рамках Программы чистого воздуха (2010 год). Показатели промышленных сбросов в воду в настоящее время находятся в стадии разработки. В настоящее время действуют следующие национальные показатели (стандарты) выбросов в атмосферу:

- i. Стандарт выбросов для термоэлектростанций (ММА, 2011<sub>[79]</sub>) для взвешенных веществ, оксидов азота (NO<sub>x</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>) и ртути (Hg). Данный документ действует для существующих и новых установок и стимулирует инвестиции в технологии предотвращения и мониторинга выбросов стоимостью в сотни миллионов долларов США.
- ii. Стандарт выбросов при сжигании, совместном сжигании и совместной переработке (отходов) (ММА, 2013<sub>[80]</sub>) для тяжелых металлов (ртуть, мышьяк и свинец), диоксинов, фуранов, взвешенных веществ, оксидов азота (NO<sub>x</sub>) и диоксида серы (SO<sub>2</sub>); а также
- iii. Стандарт выбросов медеплавильных заводов и источников мышьяка (ММА, 2013<sub>[28]</sub>) для взвешенных веществ, диоксида серы (SO<sub>2</sub>), мышьяка (As) и ртути (Hg). Стандарт устанавливает требование о восстановлении до серной кислоты по меньшей мере 95 % выбросов SO<sub>2</sub>.

Начиная с 2018 года, Чили взимает плату за выбросы CO<sub>2</sub>, BB, NO<sub>x</sub> и SO<sub>2</sub> с крупных энергетических и промышленных объектов (в основном, электростанций, сжигающих ископаемое топливо, которые не соответствуют национальным показателям (стандартам) эмиссий, что рассматривается как стимул к повышению экологической результативности таких объектов.

Кроме того, в Чили существует национальный показатель (стандарт) эмиссий для транспортных средств. В стране принят ряд нормативных требований по защите качества воздуха в рамках Программы чистого воздуха, в том числе основополагающий стандарт качества воздуха, направленный на защиту здоровья человека от основных загрязняющих веществ, включая мелкие взвешенные частицы (PM<sub>2.5</sub>).

За период 2014-2018 гг. Министерство окружающей среды Чили разработало Стратегию контроля загрязнения атмосферы, заменившую Программу чистого воздуха 2010 года, которая предусматривает определение шести новых особо загрязненных районов и завершение 14 планов снижения загрязнения воздуха (OECD, 2004<sub>[81]</sub>). Данные планы устанавливают отраслевые показатели (стандарты) эмиссий на региональном или местном уровне. Хотя данные региональные/местные отраслевые показатели (стандарты) эмиссий не предписывают применение конкретных технологий, они в основном основаны на ссылках на технологии контроля загрязнения «на конце трубы», а не на интегрированных решениях для более чистого производства.

В отсутствие требований по выбросам для многих загрязняющих веществ и категорий стационарных источников Чили использует схему «компенсации эмиссий» для районов, где превышены стандарты качества атмосферного воздуха. В этих случаях оператор нового источника выбросов в этом районе должен финансировать сокращение эмиссий из других источников, эквивалентное 150 % выбросов такого нового источника, например, для выбросов взвешенных веществ в качестве компенсационных

мер применяются укладка дорожного покрытия и создание зеленых зон. Схема, применяемая в основном в столичном регионе Сантьяго, представляется довольно сложной с точки зрения расчета эквивалентных сокращений выбросов. По мнению экспертов Министерства окружающей среды, она плохо адаптирована к ситуациям, когда стандарты качества воздуха не превышаются, поскольку стимулирует размещение в таком регионе новых источников эмиссий. Разрабатываемая программа обеспечения приемлемого уровня загрязнения Santiago Respira, прошедшая в 2016 году публичное обсуждение, призвана ограничить компенсационные меры (фактически – передачу разрешений) между операторами, осуществляющими идентичную деятельность (например, сжигание топлива) (OECD, 2016<sub>[76]</sub>).

### **5.1.3. Качество воды и стандарты качества сбрасываемых сточных вод**

С 2011 года в Чили в соответствии с общим законом о воде и санитарии (Ministry of Public Works, 1988<sub>[82]</sub>) приняты более жесткие национальные стандарты (показатели) качества поверхностных вод (разработанные для защиты экосистем) в отношении соединений азота и фосфора (обуславливающих эвтрофикацию) для 4 из 14 значимых речных бассейнов и водосборных площадей 2 озер.

Чили также установила национальный показатель (стандарт) сбросов во внутренние водные объекты. Кроме того, в Чили пересматривает межотраслевые стандарты (показатели) загрязнения сточных вод для их сбросов в морские и континентальные поверхностные и подземные воды, в том числе показатели (стандарты) для биогенных веществ. Данные показатели (стандарты) сточных вод будут основываться на референтных технологиях очистки (без указания конкретных решений); однако использование предложенных технологий не обязательно гарантирует соблюдение стандартов качества воды в принимающих водных объектах.

### **5.1.4. Экологические разрешения**

В соответствии со статьей 10 Закона об охране окружающей среды (ММА, 1994<sub>[83]</sub>) и статьей 3 Регламента системы оценки воздействия на окружающую среду (ММА, 2013<sub>[84]</sub>) экологическое разрешение требуется для любых проектов или видов деятельности, которые предположительно окажут воздействие на окружающую среду. Разрешения выдаются на каждую установку или производственный процесс на промышленном объекте (Urrutia and Avilés, 2015). Отдельные разрешения (по компонентам окружающей среды) необходимы для выбросов в атмосферу, сбросов в воду и почву. Разрешения устанавливают предельные значения эмиссий на основе национальных стандартов качества окружающей среды.

В зависимости от характеристик деятельности, для которой запрашивается разрешение, отраслевой оператор может подать вместе с заявкой на получение разрешения декларацию о воздействии на окружающую среду или результаты научного исследования. Рассмотрение заявки на получение разрешения обычно занимает от одного до двух лет. Разрешения действительны в течение пяти лет, после чего они должны быть пересмотрены. Разрешение теряет силу, если оператор не начинает реализацию запланированного проекта в течение данного периода времени (Urrutia and Avilés, 2015<sub>[85]</sub>).

Нарушение условий разрешения может привести к письменному выговору, штрафу в размере от одной до 10 000 ежегодных налоговых единиц (приблизительно от 1 000 до 10 миллионов долларов США) или временному или постоянному закрытию соответствующего промышленного объекта (Urrutia and Avilés, 2015<sub>[85]</sub>).

## **5.2. Оценка политики**

### **5.2.1. Государственные проекты по оценке политики**

Министерство окружающей среды Чили выпустило официальное методическое руководство по оценке ex ante экологических программ и регламентов (ММА, 2017<sub>[86]</sub>) для определения степени их соответствия предложенным экологическим целям. В руководстве представлены обновленные методологии, параметры и допущения для технико-экономического анализа, направленного на улучшение существующих программ и регламентов. Данное руководство способствовало оценке воздействия таких важных экологических инструментов, как (i) зеленые налоги на транспортные средства и (ii) планы сокращения загрязнения в двух городах (Темуко и Падре Лас Касас), что

указывает на то, что планы способствовали улучшению условия окружающей среды в районах применения. В настоящее время продолжается оценка действенности национальных стандартов выбросов в атмосферу, основанная на вышеупомянутом руководстве.

### **5.2.2. Мнения заинтересованных сторон**

#### *Министерство охраны окружающей среды*

По данным чилийского Министерства охраны окружающей среды, национальные показатели (стандарты) способствуют контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и уменьшают воздействие на качество воздуха в городах, где расположены промышленные объекты. Это, в свою очередь, способствовало улучшению качества жизни населения. Министерство окружающей среды отмечает, что, хотя показатели (стандарты) эмиссий применяются на национальном уровне, из-за адаптации к местным условиям существуют различия в региональных стандартах эмиссий, а также местных планах и инструментах внедрения национальных стандартов. Кроме того, в некоторых городах также имеются планы очистки от загрязнения, которые улучшили экологические условия в районах своего применения.

Министерство окружающей среды считает, что действенность национальных показателей (стандартов) выбросов, например, для  $SO_x$ , можно повысить, установив более строгие стандарты и осуществляя контроль их выполнения. Однако оценка действенности стандартов выбросов в Чили все еще находится в процессе внедрения, и поэтому еще слишком рано делать определенные выводы.

Что касается сбросов сточных вод, то эксперты Министерства окружающей среды Чили считают, что страна может выиграть от внедрения «комбинированного подхода» к установлению предельных значений сточных вод, предусмотренных Рамочной директивой Европейского Союза по водным ресурсам (EU, 2000<sub>[38]</sub>) и введенных многими государствами – членами ЕС. Суть подхода заключается в том, что при соблюдении технологических показателей (стандартов) сбросы сточных вод из любого точечного источника загрязнения не должны приводить к превышению стандартов качества поверхностных вод, установленных для защиты целевого назначения принимающего водного объекта (рыболовство, питьевое водоснабжение, купание и др.).

#### *Промышленность*

Генеральный директор Чилийской ассоциации химической промышленности ASIQUIM утверждает, что предотвращение промышленного загрязнения регулируется в Чили более 20 лет, но по-прежнему сложно согласовать регламенты в части контроля промышленного загрязнения с другими нормативными актами, применимыми к химической промышленности, так как они выпускаются различными министерствами. Согласно ASIQUIM, регламенты в области контроля промышленного загрязнения должны обеспечивать дальнейшее развитие химического сектора при одновременной защите окружающей среды и содействии устойчивому развитию.

Генеральный директор ASIQUIM подчеркивает, что несмотря на то что многие компании установили оборудование для мониторинга эмиссий на своих производственных площадках и в прилегающих к ним зонах, до сих пор не создана комплексная система измерения совокупного воздействия различных отраслей промышленности и/или городов на окружающую среду (за исключением взвешенных веществ (BB)). Согласно ASIQUIM, остаются возможности улучшения системы мониторинга путем оптимизации расположения постов мониторинга, лучшей организации сбора данных, обеспечения независимой проверки собранных данных и добавления новых загрязняющих веществ в список контролируемых вещества, учитывая региональные условия и уровень промышленного развития.

По словам генерального менеджера ASIQUIM, данные PRTR и ежегодные отчеты, содержащие сводные данные PRTR на национальном и региональном уровнях, доступны онлайн для заинтересованных сторон с 2015 года. Однако у ассоциации сложилось впечатление, что после более чем десяти лет сбора информации правительство могло бы более эффективно использовать потенциал данных PRTR для формирования политики и проведения исследований на их основе. Генеральный директор ASIQUIM подчеркивает, что длительность процедуры рассмотрения заявок на получение разрешения (от одного до двух лет и более) стала ключевым ограничением действующей схемы выдачи разрешений, поскольку создает неопределенность для инвесторов. Поскольку

подготовка заявки на получение разрешения требует значительного времени и средств, такая неопределенность может повлиять на инвестиционную привлекательность производства.

ASIQUIM подписал APL с правительством 10-15 лет назад. Соглашение не пересматривалось после выполнения промышленностью предложенных в APL действий. В настоящее время принципы устойчивого развития и чистого производства применяются чилийской химической промышленностью в рамках инициативы «Ответственная забота» (Responsible Care)<sup>2</sup>

### 5.3. Доступные источники данных

#### 5.3.1. Данные мониторинга эмиссий

##### *PRTR*

Чилийский PRTR, El Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), включает данные о 130 веществах<sup>3</sup> на уровне объекта. Сведения о выбросах и переносах подаются только случаям, когда эмиссии объекта превышают пороговые значения.

Размещенные онлайн данные PRTR агрегированы на региональном уровне, но чилийское законодательство предусматривает право представителей общественности запрашивать более подробную информацию.

##### *Прочие данные мониторинга эмиссий*

Кроме того, ежегодные данные мониторинга выбросов PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> за период с 2005 по 2014 гг. доступны на веб-сайте Национальной информационной системе экологического контроля (Snifa)<sup>4</sup>.

После утечки химических веществ в регионах Кинтеро и Пухункави в августе 2018 года, которая привела к отравлению сотен человек, министр здравоохранения Чили обратился к Всемирной организации здравоохранения за помощью в укреплении систем мониторинга и контроля промышленных эмиссий (Dashti, 2018<sub>[87]</sub>).

#### 5.3.2. Данные о производственной деятельности

Национальные данные о производственной деятельности не выявлены.

### 5.4. Заключение

Правительство Чили разработало официальное руководство по оценке экологических программ, которое в настоящее время используется при определении действенности национальных показателей (стандартов) выбросов в атмосферу, что является важной частью процедуры пересмотра и последующего возможного ужесточения контроля за исполнением положений данных документов. По мнению Министерства окружающей среды, особенно важно усилить контроль исполнения показателей эмиссий SO<sub>x</sub>. На сегодняшний день показатели (стандарты) эмиссий оказались эффективными в определенных регионах, особенно когда они применялись в сочетании с планами снижения загрязнения окружающей среды.

Стандарты качества окружающей среды Чили, которые вводятся в действие с помощью выдачи экологических разрешений промышленным операторам, представляется адекватным инструментом ограничения эмиссий. Однако, по мнению Чилийской ассоциации химической промышленности, длительный период оценки заявок на выдачу разрешений ухудшает инвестиционный климат.

Чили публикует данные мониторинга эмиссий в национальном PRTR и в базе данных Snifa, но не имеет данных о промышленной деятельности. Представители чилийской промышленности отмечают необходимость укрепления национальных систем мониторинга эмиссий в Чили и использования потенциала данных PRTR для разработки политики и проведения исследований.

Данные Snifa за период 2014-2016 гг. могут быть использованы для анализа динамики выбросов SO<sub>2</sub> предприятиями, производящими первичную медь. Осодержит информацию, которая свидетельствует о том, что выбросы SO<sub>2</sub> в отрасли производства меди (охватывающей семь объектов) значительно

сократились в период с 2014 по 2015 гг., а затем стабилизировались. Сокращение выбросов могло быть результатом принятия в 2013 году национального стандарта выбросов медеплавильных заводов и источников мышьяка, но поскольку Snifa не содержит данных об эмиссиях за годы до принятия стандарта, его нельзя использовать для определения степени воздействия нового показателя на динамику эмиссий.

## Примечания

<sup>1</sup> См. [http://www.agenciasustentabilidad.cl/pagina/norma\\_chilena\\_ap](http://www.agenciasustentabilidad.cl/pagina/norma_chilena_ap).

<sup>2</sup> См. <http://www.asiquim.com/nwebq/conducta-responsable/>.

<sup>3</sup> См. <http://www.retc.cl/datos-retc/>.

<sup>4</sup> См. <http://snifa.sma.gob.cl/v2/Fiscalizacion>.

## Глава 6. Израиль

*Израиль для установления юридически обязательных предельных значений эмиссий в экологических разрешениях отраслевых операторов использует справочные документы по НДТ Европейского Союза. После выдачи в стране первых разрешений на выбросы в атмосферу (в период с 2011 по 2016 гг.) правительство оценило ожидаемое сокращение годовых объемов эмиссий для каждого промышленного сектора, внедряющего НДТ. Кроме этого, правительство использует данные PRTR для оценки действенности политики в сфере НДТ. Израиль располагает данными мониторинга эмиссий на уровне установки и данными о промышленной деятельности, содержащимися в общедоступных сведениях о выданных разрешениях. Заинтересованные стороны отмечают, что меры по ужесточению израильских регламентов по промышленным эмиссиям будут включать введение комплексных экологических разрешений и цифровизацию (диджитализацию) данных мониторинга. Воздействие внедрения НДТ показано на примере трех ситуационных исследований: производства цветных металлов, крупных топливосжигающих установок и переработки нефти, а также сравнения эмиссий до и после введения новых предельных значений.*

## 6.1. НДТ в Израиле

### 6.1.1. Введение

Концепция НДТ впервые была впервые представлена в Израиле в 2008 году после публикации Закона о чистом воздухе<sup>1</sup>, содержащем положение об определении предельных значений эмиссий (ELV) в разрешениях на основе уровней эмиссий, соответствующих НДТ (BAT-AEL). Израиль использует справочные документы по НДТ (BREF), выпущенные в ЕС, но в разрешениях устанавливает собственные ELV, которые, как правило, находятся в пределах BAT-AEL, указанных в Заключениях по НДТ ЕС, разработанных в соответствии с Директивой о промышленных эмиссиях (EU, 2010<sub>[23]</sub>), или BREF, разработанных в соответствии с Директивой о комплексном предотвращении и контроле загрязнения (EU, 1996<sub>[31]</sub>) для секторов, пока не опубликовавших Заключения по НДТ. Полный список BREF и Заключений по НДТ доступен в отчете ОЭСР «Подходы к определению НДТ в странах мира» (OECD, 2018<sub>[36]</sub>).

В Израиле еще не введены комплексные экологические разрешения; Министерство охраны окружающей среды (МООС) выдает несколько отдельных экологических разрешений для различных видов деятельности и компонентов окружающей среды. Тем не менее при разработке НДТ и BAT-AEL в BREF заинтересованные стороны ЕС учитывают межсредовые эффекты (воздействие на различные компоненты окружающей среды), что оказывает влияние и на ELV, установленные в израильских разрешениях.

В апреле 2014 года правительство Израиля согласилось принять принципы комплексных экологических разрешений на основе IED. Был выпущен Меморандум о принятии Закона о комплексных экологических разрешениях<sup>2</sup>, но дальнейшее внедрение было остановлено из-за позиции Ассоциации производителей Израиля и отсутствия консенсуса в отношении выделения необходимых для реализации Закона ресурсов.

### 6.1.2. НДТ и экологические разрешения в рамках Закона о чистом воздухе

Вступивший в силу в 2011 году Закон о чистом воздухе (2008) регулирует качество воздуха и выбросы в атмосферу, определяя устанавливает факторы, которые должны учитываться при выдаче разрешений на выбросы. Предельные значения эмиссий (ELV) для каждой установки основаны на рассмотрении характеристик эмиссий, сокращения общего воздействия всех эмиссий на окружающую среду, а также на затраты и выгоды от мер по максимально возможному предотвращению или сокращению эмиссий. Условия разрешения устанавливаются в соответствии с НДТ с учетом технических характеристик источника, его географического положения и местных экологических условий. Специалист, выдающий разрешения, может предписывать выполнение дополнительных, более строгих чем НДТ, условий для предотвращения и уменьшения постоянного или повторного отклонения от показателей качества воздуха или эталонных показателей.

Посвященное выдаче разрешений Правило чистого воздуха 14 (2010)<sup>3</sup> гласит, что, если BREF содержит несколько НДТ, применимых к данной промышленной установке, оператор должен указать в заявке на выдачу разрешения ту НДТ, которая приведет к максимальному сокращению выбросов установкой загрязняющих веществ в атмосферу. Если оператор желает внедрить другую НДТ, то он должен включить в заявку на разрешение анализ затрат и выгод, проведенный согласно BREF по экономическим аспектам и воздействию на различные компоненты окружающей среды (EIPPCB, 2006<sub>[88]</sub>), с использованием подходов которого рассматривается каждая применимая технология, способная обеспечить более значимое сокращение выбросов, чем предлагаемая альтернатива. Анализ должен включать детальную оценку экономической эффективности и воздействия на окружающую среду каждой из технологий.

Статья 17 и Приложение 3 Закона о чистом воздухе устанавливают перечень источников эмиссий, для которых требуется разрешение. Приложение 3 к Закону о чистом воздухе основано на Приложении I к Директиве IPPC (EU, 1996<sub>[31]</sub>) (позже замененной Директивой о промышленных эмиссиях (EU, 2010<sub>[23]</sub>)). Временный приказ предписывал существующим установкам подавать заявки на разрешения в период с марта 2011 года по март 2015 года. Все существующие установки должны были работать в соответствии с разрешением начиная с 30 сентября 2016 года. Новые установки не могут работать без разрешения на эмиссии; к ним применяются ELV, основанные на BAT-AEL.

Разрешение на выбросы в атмосферу обычно включает следующие элементы и требования:

- ELV, основанные на BAT-AEL применимого и новейшего BREF<sup>1</sup>; для загрязняющих веществ или технологических процессов, не охваченных BREF, как правило, в применяются ELV Немецкой технической инструкции по контролю качества воздуха (TA-Luft) (BMU, 2002<sub>[57]</sub>).
- План сокращения выбросов устранения разрыва между текущими эксплуатационными характеристиками завода и связанными с НДТ уровнями производительности и практиками, включая BAT-AEL, изложенные в соответствующем BREF.
- Меры по достижению ELV и контролю источников рассеянных и неорганизованных выбросов.
- Обработка резервуаров в соответствии с BREF по выбросам из хранилищ и резервуаров (EIPPCB, 2006<sub>[89]</sub>).
- Высота дымовых труб и отбор проб в соответствии с TA-Luft (BMU, 2002<sub>[57]</sub>).
- Внедрение системы экологического менеджмента.
- Отбор проб и непрерывный производственный контроль в соответствии с национальными руководящими принципами.
- Мониторинг качества воздуха в случаях, если модель расчета рассеивания указывает на отклонения от стандартов качества воздуха.
- Переход с жидкого топлива на природный газ.

### **6.1.3. Разрешения на сбросы производственных сточных вод в море**

Сбросы производственных сточных вод в море регулируются израильским Законом о предотвращении загрязнения морской среды из наземных источников (1988)<sup>4</sup>. В соответствии с этим Законом разрешения выдаются с начала 1990-х годов. Закон основан на Протоколе по защите Средиземного моря от загрязнения из наземных источников (1980 г.), подписанном в рамках Барселонской конвенции по защите Средиземного моря от загрязнения (1976 г.).

В соответствии с Законом сброс сточных вод в море разрешен только для держателей разрешений, выданных Межведомственным комитетом по выдаче разрешений на сброс сточных вод в море. Правила предотвращения загрязнения (1990 г.) регулируют порядок выдачи разрешений. Разрешения выдаются только при отсутствии альтернативы, например, подключение к коммунальной канализационной системе, рециркуляция, очистка в источнике загрязнения и т. д. Если разрешение на сброс выдано, то промышленный оператор должен установить НДТ очистки сточных вод до сброса их в море и соблюдать установленные в разрешении ELV. Комитет может разрешить сброс загрязняющих веществ, отнесенных к категории опасных (перечисленных во Втором перечне Правил), если заявитель на получение разрешения подтвердил применение НДТ очистки сточных вод до их сброса в море.

Разрешения периодически обновляются (каждые 1-5 лет), что позволяет Комитету постепенно ужесточать требования к качеству и количеству сброса сточных вод. Поскольку первые разрешения были выданы в начале 1990-х годов, требования уже стали более строгими. В настоящее время ELV в разрешениях на сбросы, как правило, соответствуют диапазонам BAT-AEL, определенным в BREF, хотя они и устанавливаются для каждого объекта индивидуально, а не систематическим образом на основе BREF, как выбросы в соответствии с Законом о чистом воздухе.

---

<sup>1</sup> В соответствии с израильскими руководящими принципами выдачи разрешений на выбросы, ELV основаны на BREF, действующем в течение шести месяцев к моменту подачи заявки на получение, продление или пересмотр разрешения.

### 6.1.4. Лицензии на сбросы производственных сточных вод в коммунальную канализационную систему

Промышленные сбросы в коммунальную канализационную систему регулируются рядом принятых между 1974 и 2004 гг. нормативных актов в соответствии с Законом о воде (1959 г.)<sup>5</sup> и Законом о лицензировании бизнеса (1968)<sup>6</sup>, которые регулируют содержание стойких детергентов (моющих средств), металлов и других загрязняющих веществ, значений pH и концентрации солей в производственных сточных водах. Краткое изложение некоторых правил доступно на английском языке<sup>7</sup>.

Правила предусматривают обязательные ELV для различных загрязняющих веществ, сбрасываемых в коммунальную канализационную систему, и применяются ко всем промышленным секторам и большинству распространенных загрязняющих веществ. При определении ELV учитываются технологические аспекты, то есть доступные методы сокращения сбросов. ELV указаны в лицензиях на предпринимательскую деятельность регулирующим органом по охране окружающей среды, подведомственным МООС, и, как правило, находятся в пределах диапазона BAT-AEL, указанного в BREF.

Для некоторых правил (например, в отношении концентрации солей, металлов и других загрязняющих веществ) промышленные операторы могут запросить временное исключение (освобождение) от достижения ELV, для чего они должны доказать экологическому регулятору, что они применяют НДТ снижения концентраций загрязняющих веществ в производственном процессе и при очистке сточных вод и что дальнейшее снижение концентраций загрязняющих веществ нанесет ущерб процессу производства, качеству или лицензированию продукта.

В дополнение к положениям Закона о воде и Закона о лицензировании бизнеса в Израиле существует ряд Корпоративных правил по водоснабжению и водоотведению промышленных сточных вод, сбрасываемых в канализацию, разработанных уполномоченным органом по водным ресурсам в соответствии с Законом о корпоративном водоснабжении и водоотведении (2001 г.). Цель правил - избежать нанесения вреда канализационной системе, процессам очистки сточных вод, населению или окружающей среде. Правила определяют *максимальные значения сбросов* в соответствии с ELV, изложенными в вышеупомянутых правилах, а также устанавливают такие значения для ряда загрязняющих веществ, имеющих отношение к предотвращению вреда системе канализации. Правила устанавливают дифференцированные тарифы, требуя, чтобы заводы оплачивали услуги по водоотведению и очистке сточных вод в зависимости от состава сбрасываемых сточных вод и дополнительно – за отклонение от показателей сбросов.

Наконец, ELV для сточных вод, используемых для орошения или сбрасываемых непосредственно в окружающую среду, изложены в Санитарных нормах и правилах о качестве очищенной воды и стандартах очистки сточных вод (2010), определяющих качество сточных вод, способное обеспечить их повторное использование и защитить окружающую среду. ELV в соответствии с Санитарными нормами и правилами выражаются в виде максимальной среднемесячной концентрации загрязняющих веществ в сточных водах в зависимости от их назначения: сброс в окружающую среду или орошение различных районов. Правила в основном применяются к установкам очистки коммунальных сточных вод, а также к небольшому количеству промышленных предприятий, сбрасывающих сточные воды в окружающую среду или на орошение.

## 6.2. Оценка политики

### 6.2.1. Государственные проекты по оценке политики

После первого раунда выдачи разрешений в соответствии с Законом о чистом воздухе (2011-2016 гг.) МООС опубликовало отчет<sup>8</sup>, включающий количественную оценку сокращения ежегодной нагрузки на атмосферный воздух, ожидаемого в каждом промышленном секторе после выполнения требований, основанных на НДТ. В отчете также содержится анализ затрат и выгод системы разрешений: с точки зрения затрат МООС оценило общий объем инвестиций, необходимых промышленным и энергетическим установкам для внедрения экологических требований, определенных в разрешениях, а также определило стоимость контроля за исполнением положений законодательства. Что касается преимуществ, то ожидаемое сокращение выбросов в атмосферу было пересчитано на коэффициенты внешних затрат для основных загрязняющих воздух веществ (ВВ,

NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, ЛОС, бензол и NH<sub>3</sub>). Анализ показал, что соотношение затрат и выгод равнялось *трём*; это означает, что в результате улучшения качества воздуха и снижения негативного воздействия на здоровье израильтян местная экономика заработала три шекеля (новый израильский шекель) на каждый шекель инвестиций.

### 6.2.2. Мнения заинтересованных сторон

#### *Министерство охраны окружающей среды*

МООС считает эффективной политику Израиля в сфере НДТ, и выделяет несколько преимуществ выдачи разрешений на основе НДТ, в частности, обеспечение баланса между защитой окружающей среды и экономическими интересами. Использование BREF позволяет Израилю гармонизировать свое законодательство с экологическими регламентами других стран, что повышает международную конкурентоспособность израильской промышленности. Вместе с тем МООС отмечает, что, поскольку BREF разработаны на основе ситуации в ЕС, они не учитывают такие уникальные для Израиля проблемы, как широкое использование очищенных стоков для орошения. Другим потенциальным недостатком существующего подхода является то, что НДТ основаны на *доступных*, то есть широко используемых, а не на передовых решениях. Вероятно, было бы желательно параллельно с политикой в сфере НДТ ввести политику, поощряющую промышленность к внедрению инновационных технологий.

МООС отмечает, что введение системы комплексных экологических разрешений позволило бы органу, выдающему разрешения, лучше рассмотреть все экологические аспекты каждого промышленного объекта, расставить приоритеты в отношении различных экологических требований и тщательнее сравнить интегрированные в производственные процессы меры сокращения эмиссий с мерами «на конце трубы». Министерство также видит потенциал в улучшении процедуры экологических инспекций, а также цифровизации данных мониторинга путем принятия следующих мер:

- цифровая (электронная) подача результатов пробоотбора либо операторами, либо лабораториями, предоставляющими услуги операторам, в формате, удобном для загрузки в базу данных;
- цифровая (электронная) подача других релевантных данных и отчетов; а также
- разработка измеримых индикаторов, предоставление дополнительных инструментов оценки действенности политики и внесения корректировок по мере необходимости.

Кроме того, МООС хотело бы, чтобы отраслевые операторы переключили фокус экологических инвестиций на меры по предотвращению образования эмиссий в источнике и повышению эффективности производственных процессов, что улучшит как экологические, так и экономические показатели результативности путем разработки большего количества НДТ такого типа.

МООС выделяет некоторые примеры внешних факторов, которые могут оказывать влияние на политику Израиля в сфере НДТ, в частности, постепенное сокращение использования угля, установленное решением Министерства энергетики, и, как следствие, сокращение выбросов в атмосферу продуктов сжигания угля, дополнительно стимулируемых поставками природного газа в Израиль.

#### *Промышленные ассоциации*

По данным Ассоциации производителей Израиля, политика Израиля в сфере НДТ в отношении выбросов в атмосферу обладает следующими недостатками:

- i. В процедуре определения ELV в разрешениях отсутствует тщательное изучение межкомпонентных (межсредовых) эффектов. Несмотря на то, что НДТ и BAT-AEL в BREF основаны на учете воздействия различных компонентов окружающей среды, разрешения для израильских установок выдаются отдельно для каждого компонента различными подведомственными организациями МООС; таким образом, баланс между различными эмиссиями не всегда учитывается, что может вызвать проблемы, например, максимальное сокращение выбросов в атмосферу может привести к чрезмерному образованию отходов или сточных вод.

- ii. Крайние сроки соответствия ELV, установленные для действующих установок, часто считаются промышленностью слишком жесткими. В законодательстве Израиля не предусмотрены общий период внедрения Заключений по НДТ ЕС; сроки внедрения мер по сокращению разрыва между существующими технологиями и НДТ и достижению соответствия ELV определяются в отдельных разрешениях и зависят от степени отставания от НДТ технологий конкретной установки.
- iii. Некоторые ELV были установлены без учета технической осуществимости достижения показателей ELV соответствующими установками после внедрения НДТ. Ассоциация производителей подчеркивает, что BAT-AEL в BREF, опубликованных в соответствии с Директивой IPPC (EU, 1996<sup>[31]</sup>), считаются юридически обязательными в Израиле, хотя имеют статус руководящих документов только в государствах – членах ЕС.
- iv. Менее строгие ELV могут быть установлены только после проведения анализа затрат и выгод (см. раздел 6.1.2.). Представители промышленности Израиля полагают, что методология, используемая для определения НДТ на конкретном объекте более строгая, чем это принято в других странах, и что МООС должно рассмотреть вопрос о принятии другой методологии.

### 6.3. Доступные источники данных

#### 6.3.1. Данные мониторинга эмиссий

##### *PRTR*

Израильский PRTR содержит исчерпывающую информацию об эмиссиях 114 веществ (включая парниковые газы) в воздух, море, почву и водные источники, а также переносе сточных вод и отходов 570 крупнейших заводов в стране. PRTR регулируется действующим с 2013 года Законом об охране окружающей среды: выброс и перенос загрязняющих веществ – Обязательство по регистрации и отчетности (2012 г.). Основным принципом PRTR является обеспечение прозрачности и открытости экологической информации для общественности удобным и доступным способом. Веб-сайт МООС по PRTR использует географическую информационную систему, где каждому заводу в дополнение к основной отчетности (тип и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых заводом) присвоена «учетная карточка» с подробной информацией о предприятии: адрес, вид деятельности, имя владельца завода, идентификационный номер и т. д. Веб-сайт также включает в себя расширенный инструмент анализа данных, который позволяет их оценивать, подбирая широкий спектр выборок и запросов. Полная база данных может быть загружена в Excel.

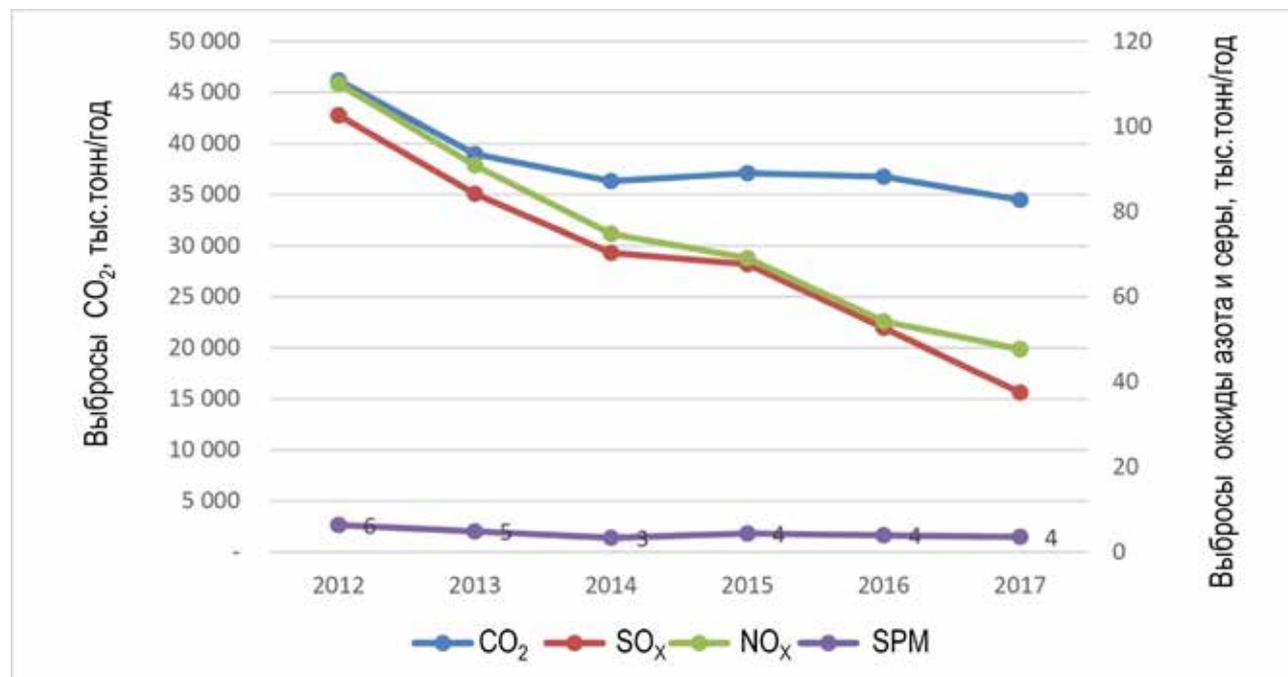
Пороговые значения отчетности по PRTR в Израиле ниже, чем в ЕС, и отраслевые операторы, выбросы загрязняющих веществ которых ниже пороговых значений, должны тем не менее сообщать о том, что они выбрасывают загрязняющие вещества в окружающую среду.

МООС использует данные PRTR в качестве инструмента мониторинга соответствия, поддержки принятия решений и разработки политики, выявления тенденций и изучения итогов внедрения политики. В рамках внутренней ежегодной внутренней процедуры контроля качества отчетов PRTR МООС запрашивает от определенной доли отраслевых операторов (часто тех, что сообщили о значительном изменении массы эмиссий в окружающую среду) дополнительную информацию для проверки представленных данных. Также для проверки качества отчетов PRTR МООС использует другие доступные источники информации: документы заявки на получение разрешения. МООС ежегодно публикует отчет о данных PRTR, а также представляет отчет в парламент Израиля (Кнессет). Первый отчет был представлен 30 июня 2013 года и содержал данные об эмиссиях за 2012 год. Отчеты доступны для общего пользования, предоставляя данные бесплатно<sup>9</sup>.

Последний отчет МООС по PRTR (MoEP, 2018<sup>[90]</sup>) демонстрирует значительное сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период между 2012 и 2017 годами (от 62 % до 8 %, в зависимости от загрязняющего вещества), вероятно, в результате введения ELV в соответствии с BAT-AEL. Снижение годовой массы эмиссий некоторых загрязняющих веществ соответствует изменениям ELV, показанным в ситуационных исследованиях в разделе 6.4. (см. рисунки 6.8, 6.10, 6.12 и 6.13).

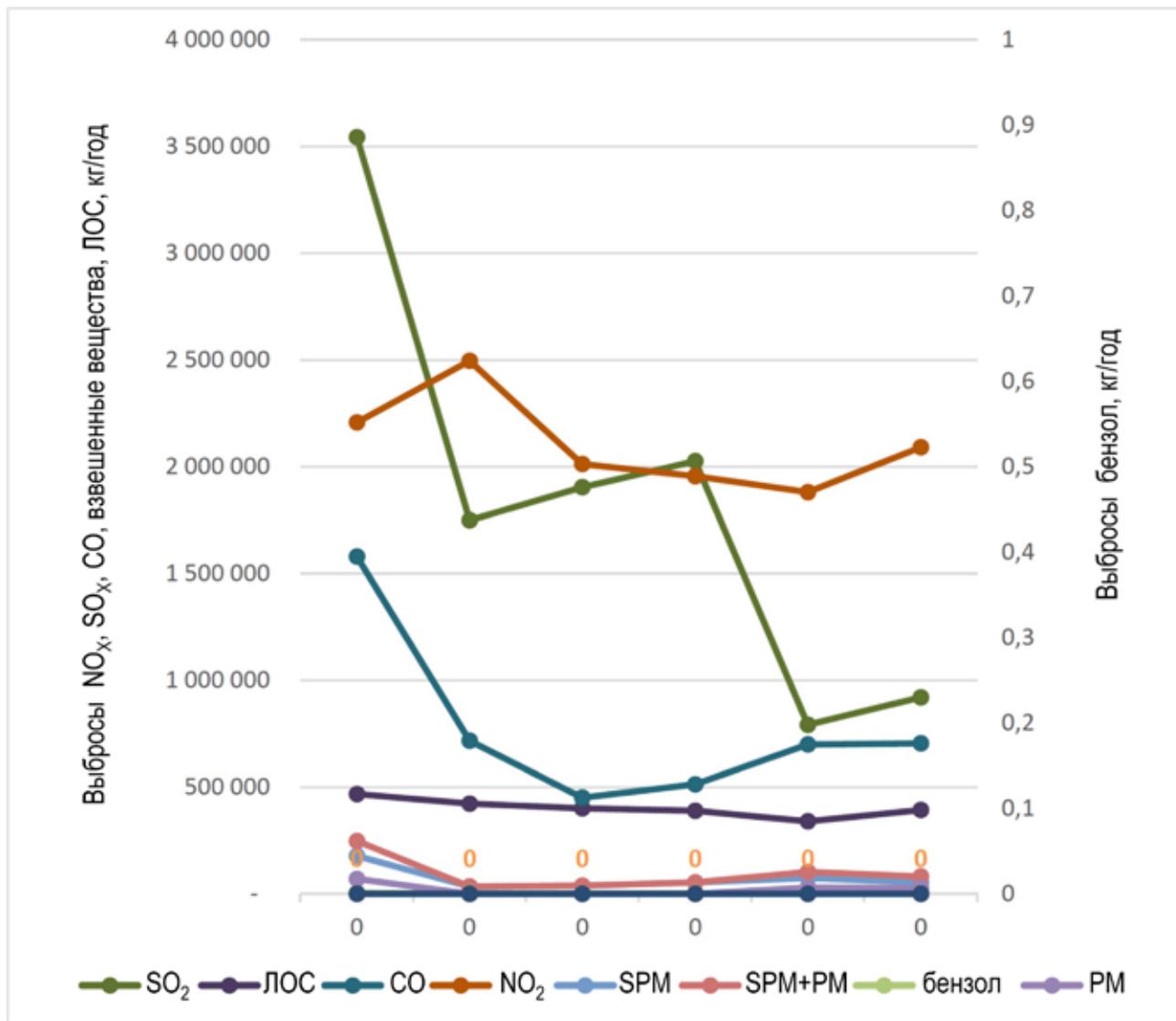
Сокращение промышленных выбросов в атмосферу за последние годы иллюстрируется на рисунках 6.1 и 6.2, на которых приведена ежегодная масса загрязняющих веществ, выбрасываемых в воздух энергетическим и нефтеперерабатывающим секторами Израиля в период между 2012 и 2017 годами. Представлены следующие загрязняющие вещества: CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, взвешенные вещества для энергетического сектора и SO<sub>x</sub>, ЛОС, СО, NO<sub>x</sub>, ВВ и бензол для нефтеперерабатывающего сектора.

**Рисунок 6.1.** Выбросы в атмосферу (CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> и ВВ) энергетического сектора Израиля, 2012-2017 гг.



Что касается промышленных сточных вод, то отчет PRTR за 2017 год демонстрирует, что сброс общего органического углерода (ТОС) в Средиземное море сократился более чем на 95 % в период между 2012 и 2017 годами. Это было связано с установкой новой технологии обработки осадка на государственном очистном сооружении в регионе Дан (Шафдан) и постепенном прекращении сбросов сточных вод в Средиземное море. Новая технология обработки была одобрена решениями Межведомственного комитета по выдаче разрешений на сброс в море, которые доступны на веб-сайте МООС.

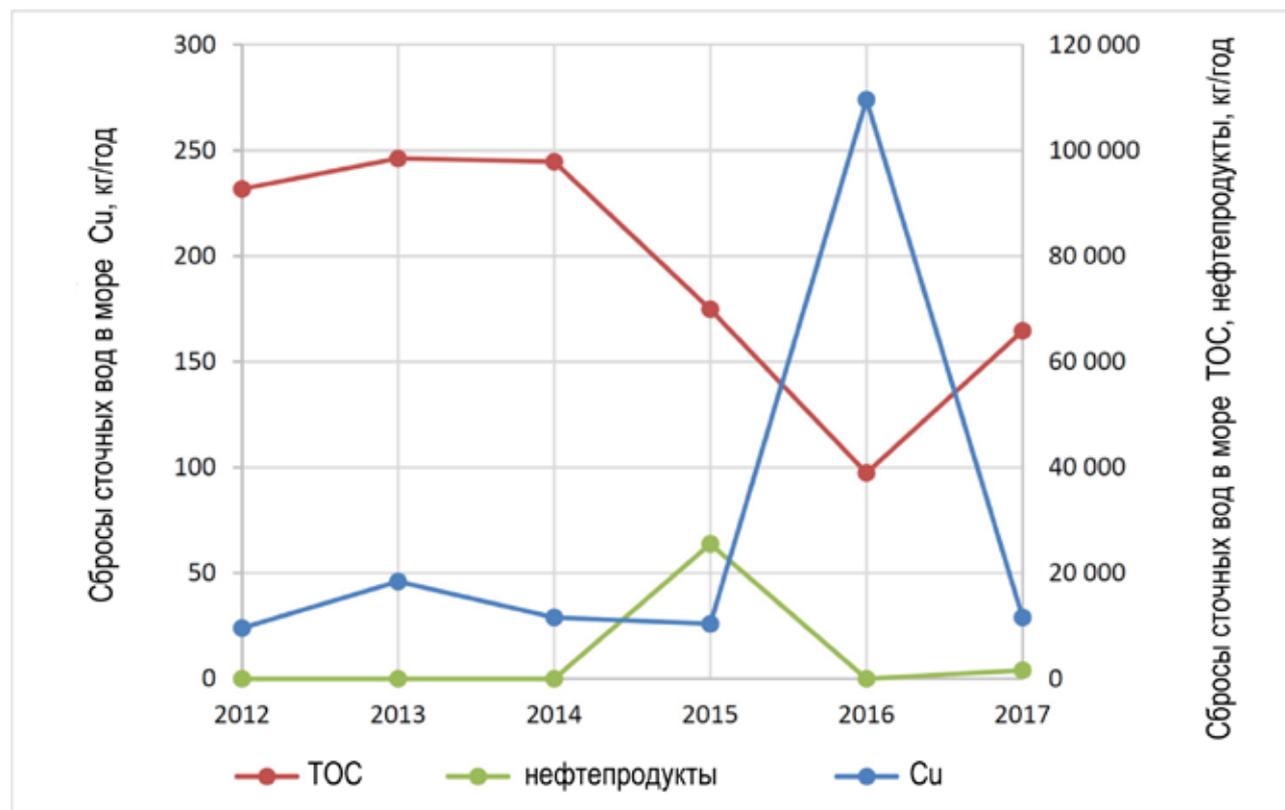
**Рисунок 6.2.** Выбросы в атмосферу (SO<sub>x</sub>, ЛОС, CO, NO<sub>x</sub>, взвешенные вещества и бензол) нефтеперерабатывающего сектора Израиля, 2012-2017 гг.



Источник: (MoEP, 2018[90])

На рисунках ниже (рисунки 6.3 и 6.4) представлена динамика годовых сбросов в море основных загрязняющих веществ энергетического сектора Израиля, в период с 2012 по 2017 год. Представленные загрязняющие вещества включают ТЭС, нефтепродукты, медь (Cu), никель (Ni) и молибден (Mo). Показанные снижения вызваны установлением ELV на основе НДТ в разрешениях на сброс.

**Рисунок 6.3.** Сбросы сточных вод в море (ТОС, нефтепродукты и Си), энергетический сектор Израиля, 2012-2017 гг.



Источник: (MoEP, 2018[90])

**Рисунок 6.4.** Сбросы сточных вод в море (Ni и Mo), энергетический сектор Израиля, 2012-2017 гг.

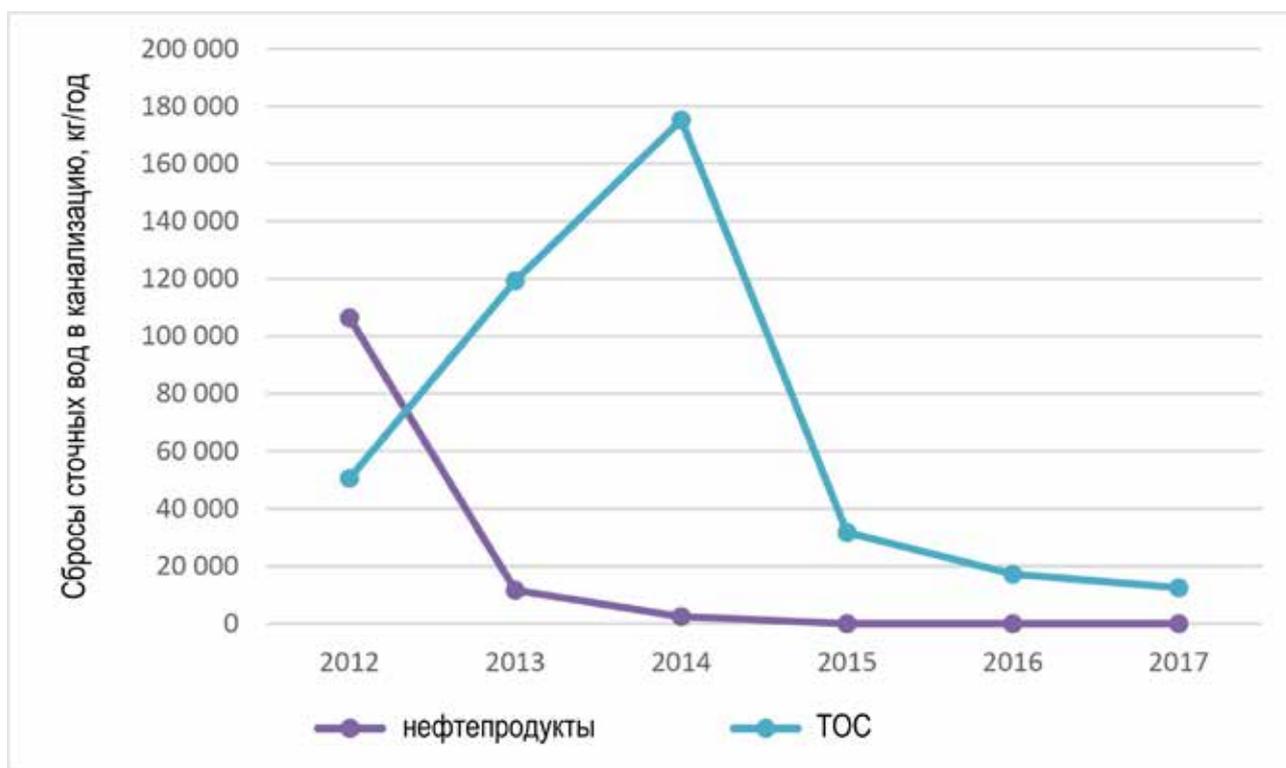


Источник: (MoEP, 2018[90])

В отношении сброса производственных сточных вод в коммунальную канализационную систему, отчет PRTR за 2016 год продемонстрировал сокращение минерализации сточных вод на 16 % в период между 2013-2016 гг., которое происходит частично из-за постоянного соблюдения ELV, основанных на НДТ, и частично из-за уменьшения общей солености поступающей воды за счет увеличения доли опресненной морской воды.

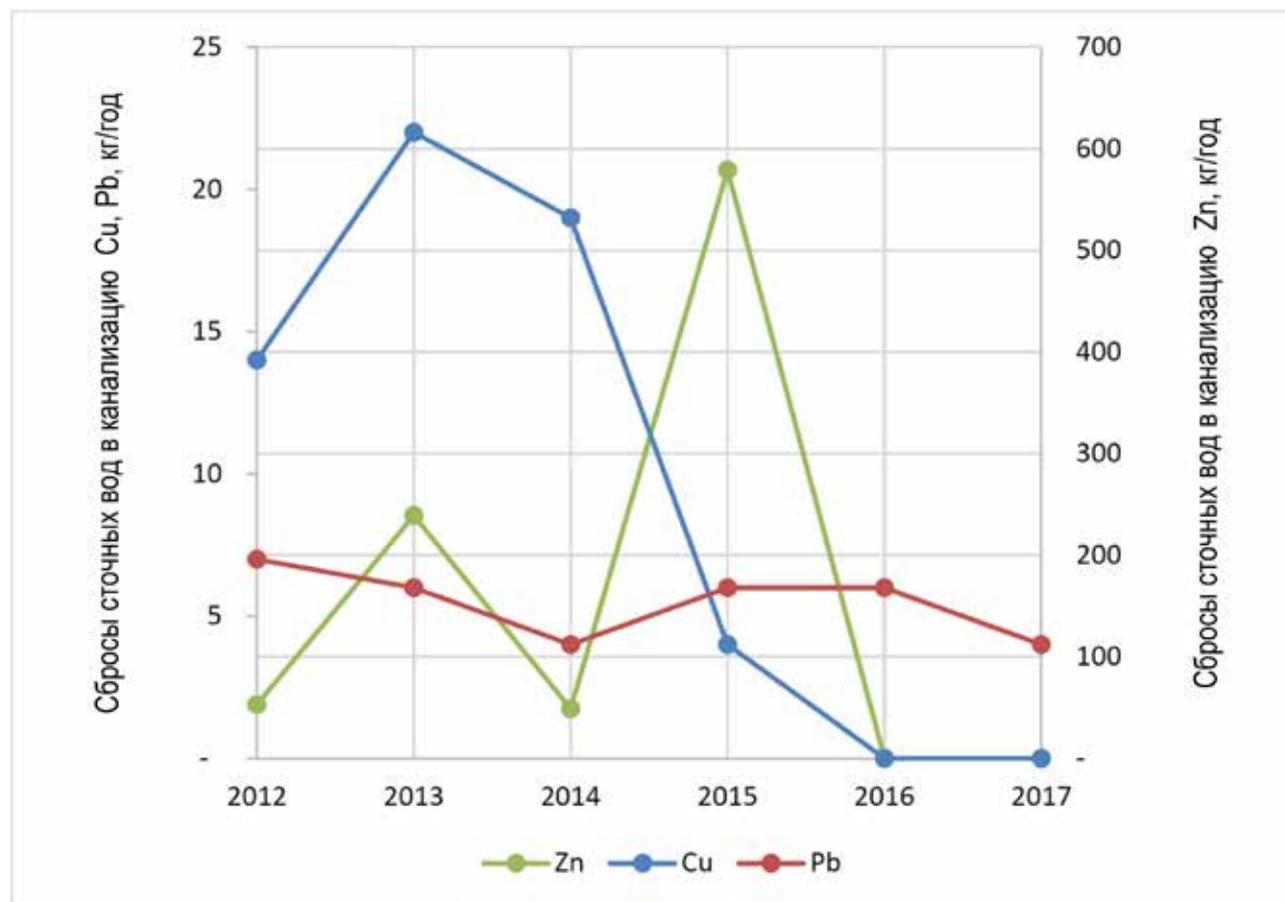
Большинство израильских предприятия цветной металлургии сбрасывают свои промышленные сточные воды в коммунальную канализационную систему. На рисунке 6.5 и рисунке 6.6 представлено изменение годовых годовых массы сбросов в канализацию сектора цветной металлургии Израиля (для тех заводов, подающих отчетность в PRTR) за период с 2012 по 2017 год. Представленные загрязняющие вещества включают нефтепродукты, ТОС, цинк (Zn), медь (Cu) и свинец (Pb). Наблюдаемое сокращение обусловлено прогрессом в соблюдении ELV на основе НДТ, определенных в соответствии с правилами сбросов металлов и других загрязняющих веществ.

**Рисунок 6.5.** Сбросы минерального масла и ТОС сектором цветной металлургии Израиля в коммунальные канализационные системы, 2012-2017 гг.



Источник: (MoEP, 2018<sub>[90]</sub>)

**Рисунок 6.6.** Сбросы (Zn, Cu и Pb) сектором цветной металлургии Израиля в коммунальные канализационные системы, 2012-2017 гг.



Источник: (MoEP, 2018<sub>[90]</sub>)

#### Данные мониторинга эмиссий на уровне установки

В соответствии с условиями разрешений на выбросы операторы обязаны представлять годовые отчеты, включающие данные мониторинга и отбора проб. Эти данные дополняют данные PRTR информацией о выбросах из дымовых труб и неорганизованных источников. Аналогичным образом, при выдаче разрешений на сброс сточных вод в море операторы должны представлять отчеты, включающие данные мониторинга и отбора проб.

Результаты отбора проб в дымовых трубах операторами и МООС собираются и регистрируются в компьютеризированной системе, используются для оценки соответствия ELV и составляют информационно-аналитическую основу реестров эмиссий.

Отбор проб промышленных сточных вод в точке выпуска в коммунальную канализационную систему проводится операторами и ассоциациями водоснабжения и водоотведения, а результаты передаются в МООС.

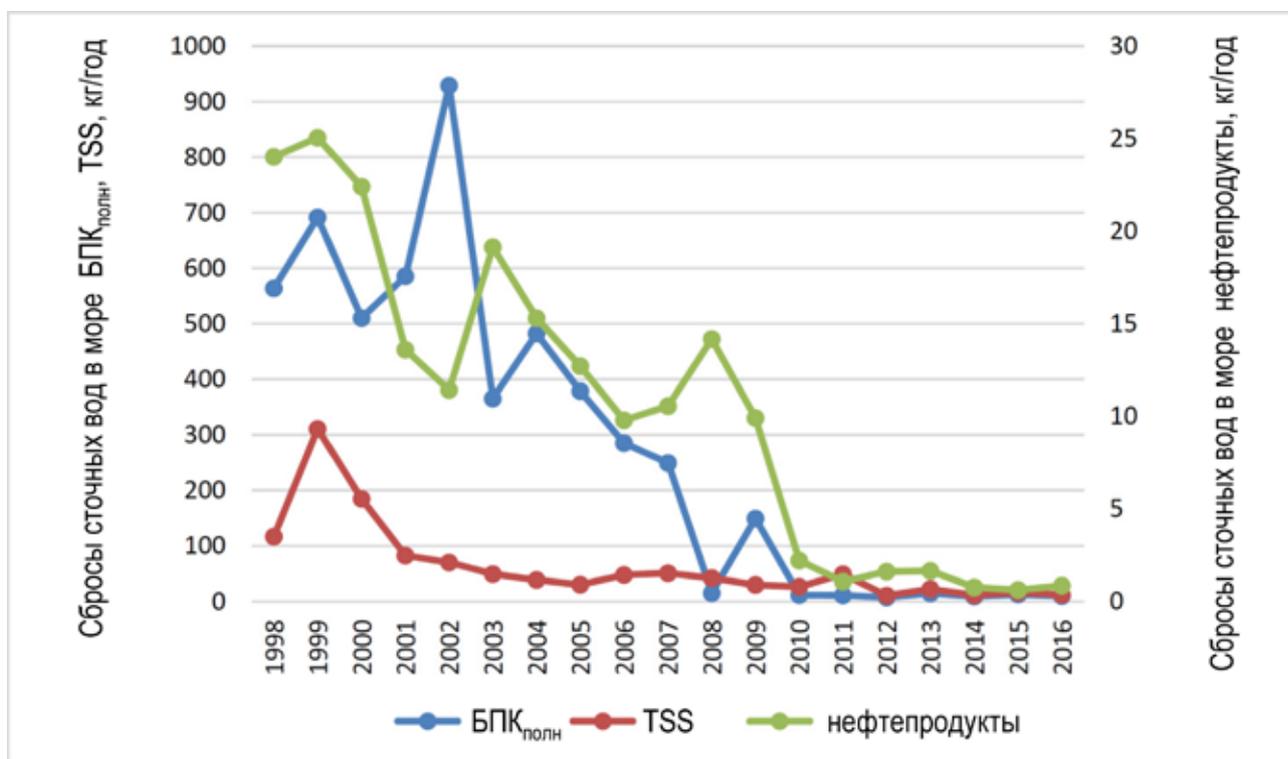
В настоящее время осуществляется процесс оцифровки информации, полученной при отборе проб отходящих газов и промышленных сточных вод, сбрасываемых в коммунальную канализационную систему, для обеспечения ее сохранности и упрощения анализа данных.

Предоставление информации общественности осуществляется в соответствии с инструкциями Закона о свободе информации (1998 г.), который регулирует право общественности на получение информации от правительства. Помимо прочего, закон гласит, что «орган государственной власти должен предоставлять общественности доступную ему информацию о качестве окружающей среды на веб-сайте такого органа государственной власти, если таковой существует, и другими способами, установленными Министром окружающей среды». В соответствии с процитированным фрагментом министр охраны окружающей среды утвердил Положение о свободе информации (2009 г.), в котором содержится указания на сведения о состоянии окружающей среды, предназначенные для открытой

публикации, согласно которым МООС публикует онлайн первичные данные мониторинга эмиссий.<sup>10</sup> Информация о результатах отбора проб в дымовых трубах, вводимая в вышеупомянутую компьютеризированную систему, публикуется онлайн после прохождения контроля качества<sup>11</sup>. Также в соответствии с Положением о свободе информации результаты отбора проб промышленных сточных вод, проводимого ассоциациями водоснабжения и водоотведения, ежегодно публикуются для на веб-сайте каждой организации очистки сточных вод в виде файла Excel, в котором перечислены станции, на которых проводился отбор проб в текущем году, и обнаруженные отклонения от ELV.

На рисунке 6.7 представлена динамика годовой массы сбросов в море загрязняющих веществ нефтеперерабатывающего сектора Израиля в период с 1998 по 2016 годы. Основными рассматриваемыми загрязняющими веществами являются БПК, общее содержание взвешенных веществ (TSS), масла и смазки (нефтепродукты). Данные были собраны из квартальных и годовых отчетов операторов и данных из систем непрерывного контроля. На рисунке представлено сокращение доли сбросов масел и смазки на 98 %, БПК – на 96 % и TSS – на 89 %. Данное снижение сбросов было вызвано внедрением НДТ и ELV на их основе.

**Рисунок 6.7.** Показатели БПК, минерализации, нефтепродуктов в сбросах сточных вод в море, нефтеперерабатывающий сектор Израиля, 1998-2016 гг.



Источник: МООС, Департамент морских и прибрежных вод

### 6.3.2. Данные о производственной деятельности

Данные о производственных мощностях промышленных установок включены в индивидуальные заявки на получение разрешений на эмиссии. С разрешениями на сбросы в море<sup>12</sup> и выбросы в атмосферу<sup>13</sup> можно ознакомиться онлайн, информационно-поисковая система сайта позволяет искать информацию по наименованию конкретного завода или отрасли промышленности.

Предприятия, получившие разрешения на эмиссии, обязаны ежегодно готовить отчет, содержащий данные мониторинга и отбора проб, сведения за последний год о мерах/мероприятиях, вызвавших изменения режима / массы эмиссий, а также о годовом рабочем времени предприятия и типе и объемах использованного сырьевых материалов.

### 6.3.3. Прочие показатели

Другие доступные показатели, описывающие состояние промышленного загрязнения до и после выполнения требований разрешений на основе НДТ:

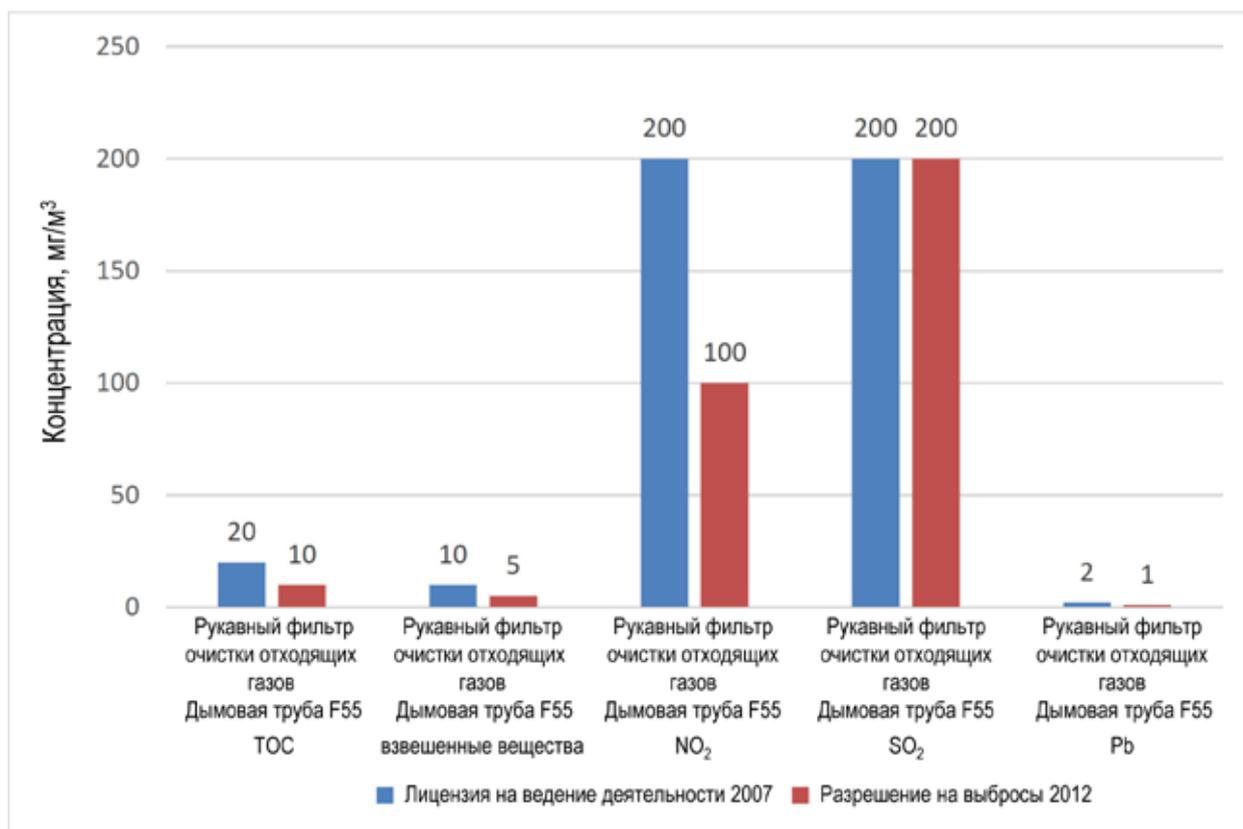
- i. Доступ к данным мониторинга качества воздуха можно получить онлайн на ресурсе национальной системы мониторинга воздуха.<sup>14</sup> Система мониторинга воздуха в Израиле охватывает более 140 станций мониторинга по всей стране, которые эксплуатируются разными органами власти, в том числе и МООС.
- ii. Данные о качестве морской воды собираются Министерством здравоохранения, которое контролирует качество прибрежных вод по микробиологическим показателям, и МООС, которое контролирует содержание химических веществ. Израильская система мониторинга химических веществ включает национальные и местные программы мониторинга, охватывающие основные источники сбросов вдоль береговой линии Израиля. С программой мониторинга можно ознакомиться онлайн<sup>15</sup>.
- iii. Данные о качестве коммунальных сточных вод после очистных сооружений.

## 6.4. Ситуационные исследования

### 6.4.1. Цветная металлургия: завод по производству свинца

Hakurnas Lead Works Ltd – это предприятие по производству свинца и различных свинцовых сплавов из вторсырья (утилизация свинцово-кислотных аккумуляторов). ELV для ВВ, Pb, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, TOC, диоксинов и металлов были определены в разрешении на эмиссии Hakurnas Lead Works Ltd. согласно Закону о чистом воздухе. До выдачи разрешения выбросы в атмосферу регулировались в соответствии с условиями окружающей среды, указанными в лицензии на ведение бизнеса. Рисунок 6.8 показывает изменения ELV основных загрязняющих воздух веществ от плавильных установок Hakurnas Lead Works Ltd в лицензии на ведение бизнеса 2007 года и разрешении 2012 года.

**Рисунок 6.8.** Изменения предельных значений эмиссий TOC, ВВ, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и Pb Hakurnas Lead Works Ltd. между 2007 и 2012 гг.



Источник: МООС

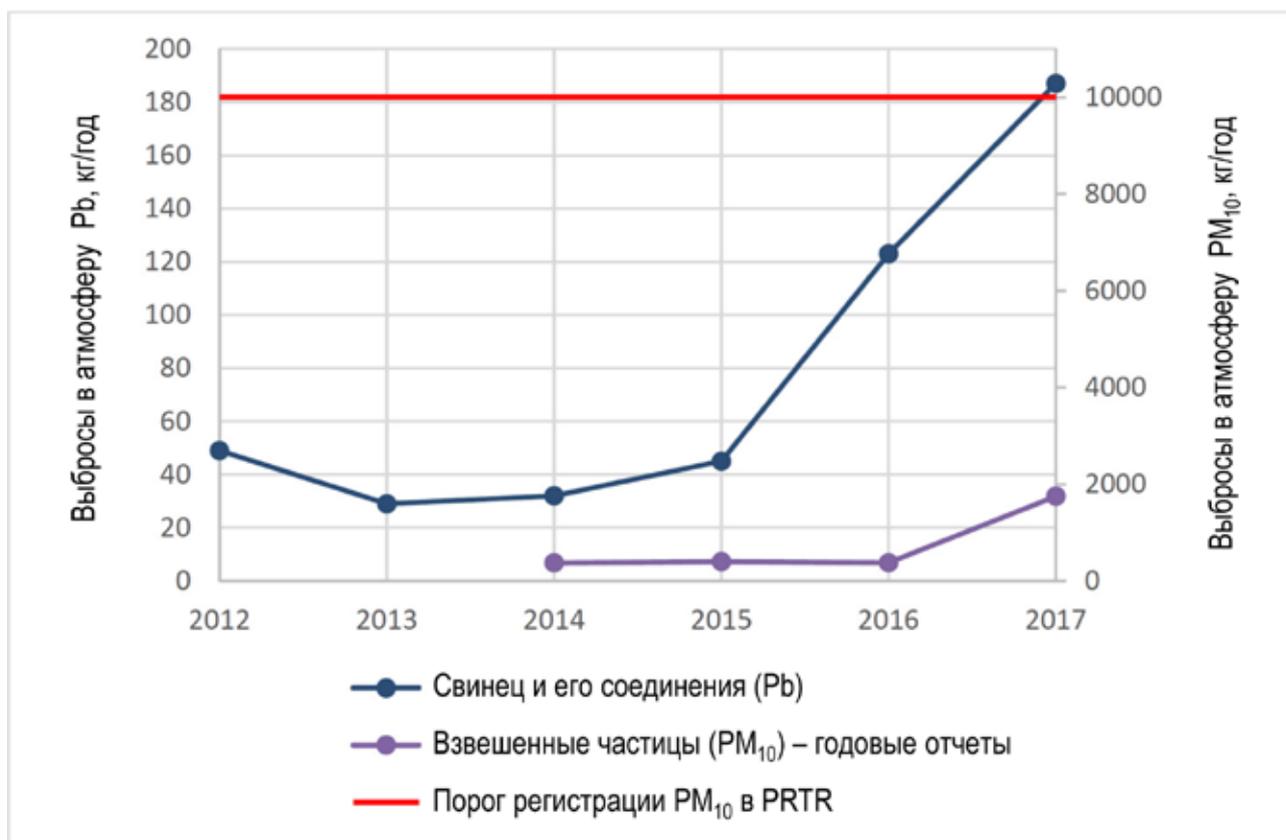
Рисунок 6.9 показывает годовую массу выбросов загрязняющих веществ, компании Nakurnas Lead Works Ltd. в период с 2012 по 2017 год, включая  $PM_{10}$  и Pb. Данные о выбросах ВВ компании не передаются в PRTR, поскольку находятся ниже порога отчетности.

Следует принимать во внимание особенности, связанные с отбором проб:

- При расчете годовых выбросов учитывается среднее значение двух последних пробоотборов из дымовых труб, умноженных на годовой коэффициент загрузки производственных мощностей.
- Небольшие изменения в результатах отбора проб, хотя и незначительные с точки зрения соответствия завода условиям лицензии и разрешения, могут привести к отклонению в десятые и сотые доли процента годового количества выбросов.

Следовательно, до тех пор, пока завод соответствует предельным значениям эмиссий, указанным в разрешении, даже если в годовых показателях появляются изменения, то они не способствуют возникновению серьезных отклонений.

**Рисунок 6.9.** Выбросы  $PM_{10}$  и Pb Nakurnas Lead works Ltd, 2012-2017 гг.



Источник: (MoEP, 2018<sub>[90]</sub>)

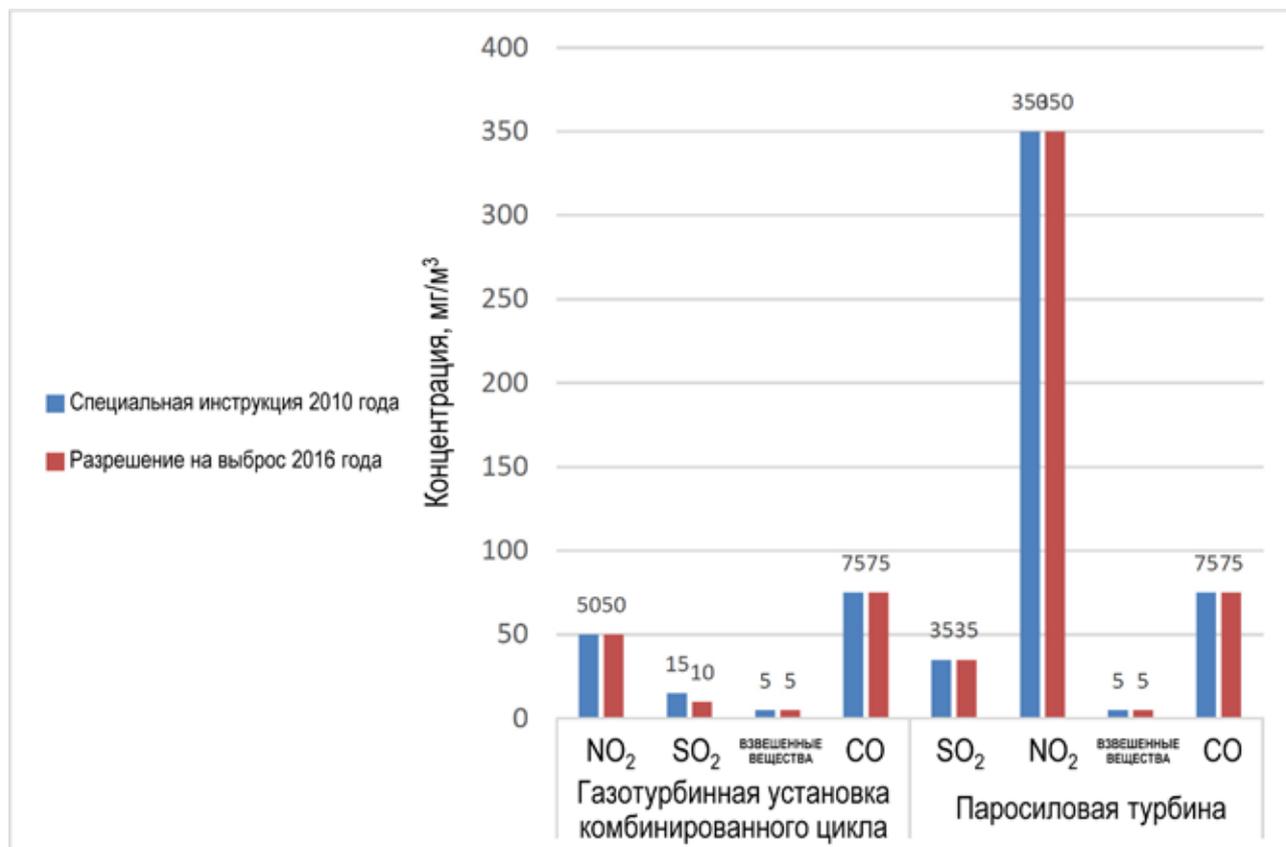
#### 6.4.2. Крупные топливосжигающие установки: электростанция Хайфы, Israel Electric Company Ltd

Электростанция Хайфы является одной из пяти прибрежных электростанций Israel Electric Company Ltd (IEC). Блоки генерации энергии на электростанции в Хайфе включают два блока комбинированного цикла, две газовые турбины и два паровых блока. Генерирующие блоки на станции имеют номинальную мощность 1 100 МВт.

До выдачи разрешения на эмиссии в соответствии с Законом о чистом воздухе выбросы электростанции Хайфы регулировались специальными инструкциями в соответствии с Законом о борьбе с вредными воздействиями (1961 г.), которые применяются ко всем электростанциям IEC начиная с 2010 года. В специальных инструкциях устанавливаются ELV для ВВ,  $NO_x$ ,  $SO_x$  и CO. Разрешение на выбросы как электростанции Хайфы, так и других электростанций энергетического сектора Израиля, устанавливает ELV для ВВ,  $NO_x$ ,  $SO_x$  и CO.

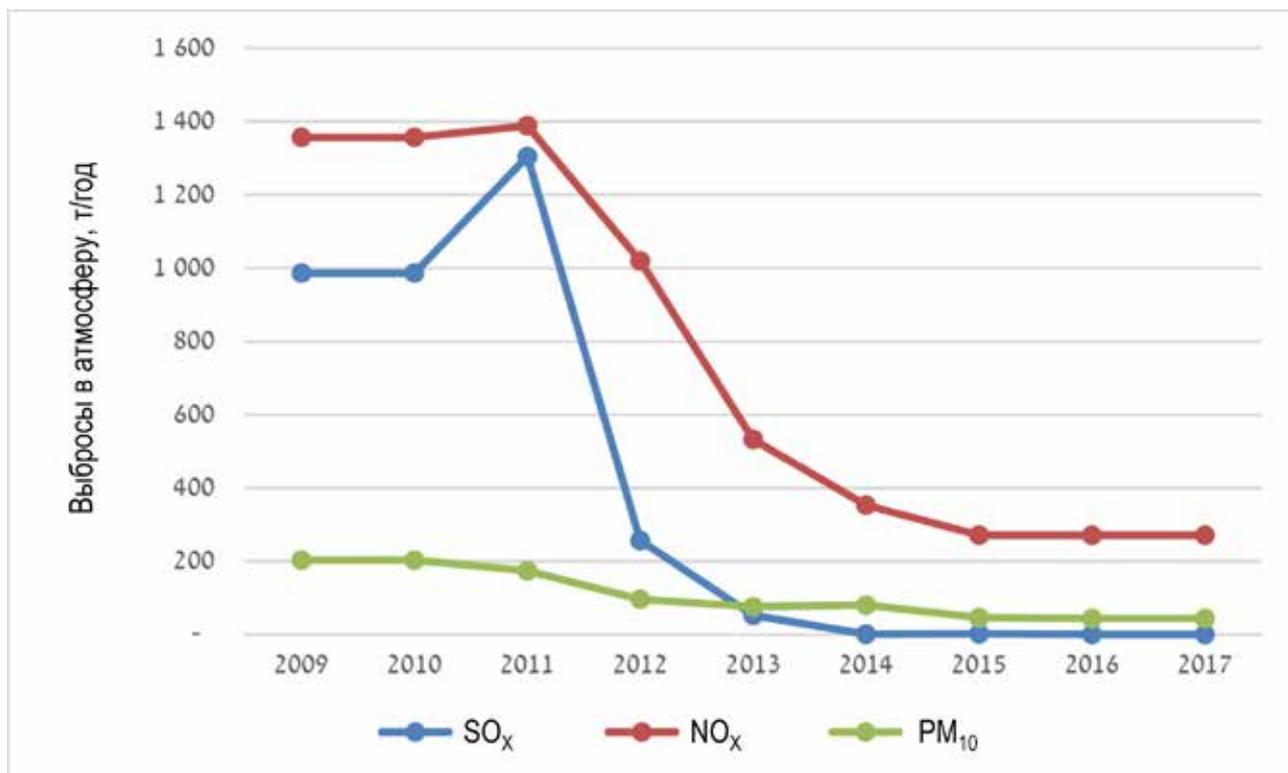
На рисунке 6.10 показаны изменения ELV основных загрязняющих воздух веществ электростанции Хайфы от специальной инструкции 2010 года и до разрешения 2016 года, на рисунке 6.11 представлены изменения годовых выбросов электростанции Хайфы в период с 2009 по 2017 год. Данные были собраны в рамках отчета о состоянии качества воздуха в заливе Хайфы, из ежегодных отчетов о выбросах и дополнительных данных установок. Цифры показывают существенные изменения (сокращения) годовых выбросов в 2009-2011 годах, вызванные внедрением НДТ и ELV на основе НДТ.

**Рисунок 6.10.** Изменения предельных показателей эмиссий NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, ВВ и СО электростанции Хайфы между 2010 и 2016 гг.



Источник: МООС

Следует отметить, что два основных блока электростанции Хайфы (блоки комбинированного цикла, использующие в качестве основного топлива природный газ) были впервые введены в эксплуатацию в конце 2011 года. Эти два блока поддерживаются двумя дизельными котлами с ограниченным временем работы и двумя старыми паровыми котлами, которые первоначально работали на мазуте, но в 2010 году были переведены на природный газ. Два старых котла, работающие на мазуте, были закрыты в 2010 году, в рамках выполнения экологического законодательства, предшествовавшего специальным инструкциям от 2010 года. Таким образом, некоторое сокращение выбросов в атмосферу от электростанции Хайфы произошло уже до 2010 года.

**Рисунок 6.11.** Выбросы электростанции Хайфы (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> и PM<sub>10</sub>), 2009-2017 гг.

Источник: МООС, «Состояние качества воздуха в районе Хайфского залива», июнь 2017 г.

#### 6.4.3. Нефтепереработка: *Oil Refineries Ltd*

Oil Refineries Ltd. находится в области Хайфского залива. Компания производит и распределяет около 60% очищенных нефтепродуктов, потребляемых в Израиле. Основным сырьем является импортная сырая нефть. Нефтеперерабатывающий завод производит нефтепродукты из сырой нефти и других промежуточных продуктов посредством различных химических процессов, таких как перегонка, сепарация и крекинг. Конечными поставляемыми на рынок топливными продуктами являются, в частности, бензин, дизельное топливо, керосин (топливо для реактивных двигателей), мазут и сжиженный нефтяной газ. Некоторые продукты являются сырьем для других отраслей, например, для производства пластмасс, ароматических соединений, масел и парафинов, асфальта и т. д.

До выдачи разрешения на выбросы в соответствии с Законом о чистом воздухе выбросы Oil Refineries Ltd. регулировались специальными инструкциями в соответствии с Законом о борьбе с вредными воздействиями (1961)<sup>16</sup>, последнее обновление которых осуществлялось в 2009 году. Разрешение на выбросы Oil refineries Ltd и Ашдоцкого НПЗ устанавливает ELV для CO, BB, NO<sub>x</sub>, ЛОС, бензола, толуола, Ni, V, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, CS<sub>2</sub>, диоксинов и HCl.

Следует отметить, что в разрешении рассматривает переход на использование газа в качестве основного топлива как технологию сокращения эмиссий. Использование жидкого топлива разрешается только в случае неисправности или недостатка природного газа. Кроме того, в разрешении включены загрязняющие вещества и установки, не указанные в специальных инструкциях. Рисунки 6.12 и 6.13 отображают изменения ELV основных загрязняющих веществ Oil Refineries Ltd. между 2009 и 2016 годами. Изменения годовой массы выбросов представлены на рисунке 6.14.

**Рисунок 6.12.** Изменения предельных показателей эмиссий SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> и ВВ Oil Refineries Ltd. между 2009 и 2016 гг.



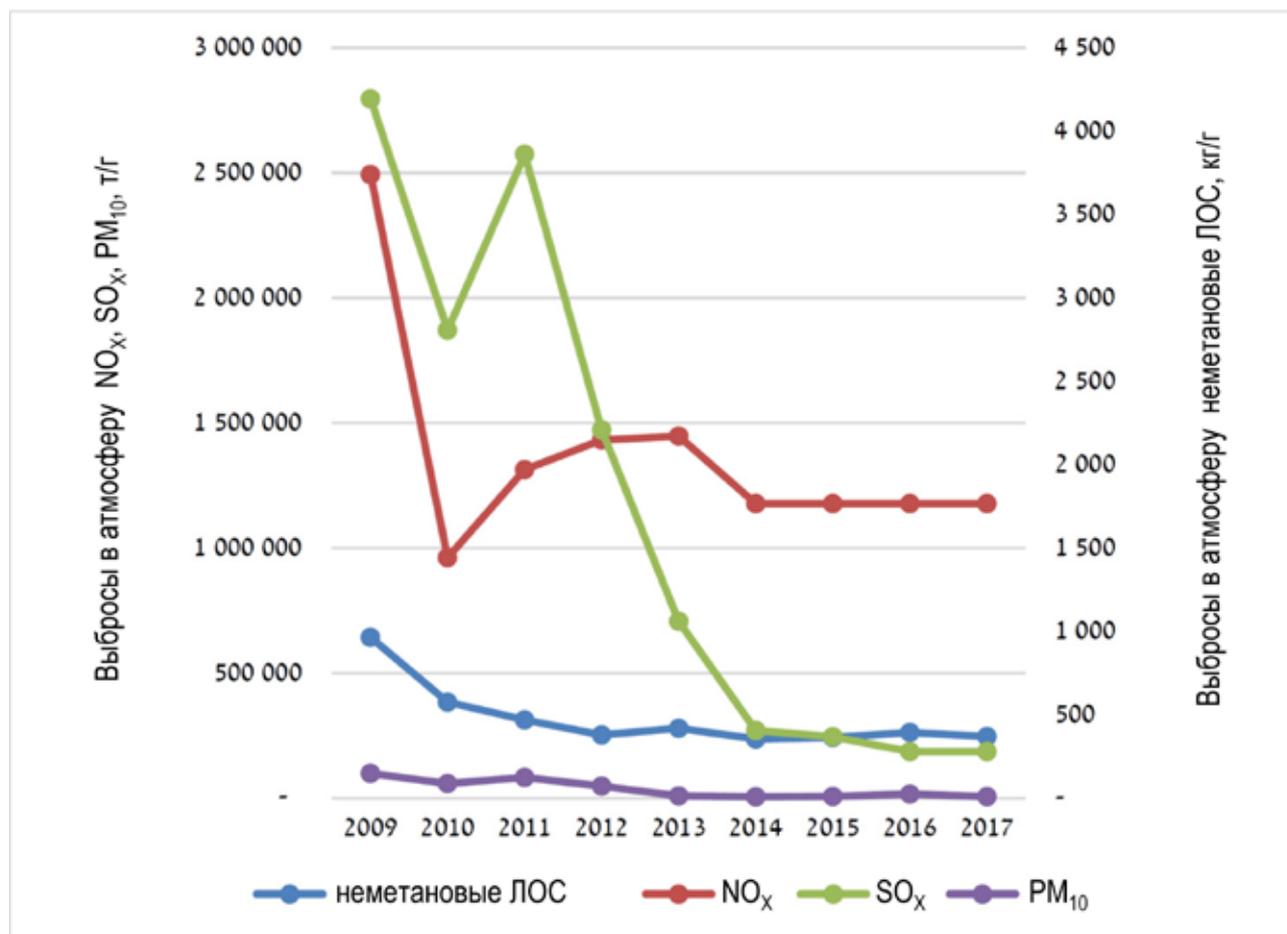
Источник: МООС

**Рисунок 6.13.** Изменения предельных показателей эмиссий H<sub>2</sub>S и ТОС Oil Refineries Ltd. между 2009 и 2016 гг.



Источник: МООС

**Рисунок 6.14.** Выбросы в атмосферу (ЛНOC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> и PM<sub>10</sub>)  
Oil Refineries Ltd, 2009-2017 гг.



Источник: МООС, «Состояние качества воздуха в Хайфском заливе», июнь 2017 г.

## 6.5. Заключение

МООС считает, что политика Израиля в сфере НДТ Израиля эффективна с точки зрения сокращения эмиссий, но отмечает наличие возможности внесения улучшений, в первую очередь перевод процедуры подачи операторами данных пробоотбора в цифровой формат, а также разработку количественных индикаторов действенности политики.

МООС осуществляет мониторинг внедрения политики в сфере НДТ на основе данных PRTR, годовых отчетов и других данных. Данные PRTR демонстрируют значительное снижение выбросов и сбросов в период с 2012 по 2017 год. Например, выбросы NO<sub>x</sub> в энергетическом секторе сократились на 56 %, а выбросы SO<sub>2</sub> – на 64 %, что является результатом перехода на использование природного газа вместо угля. Большая часть сокращения эмиссий CO<sub>2</sub> в энергетическом секторе также обусловлена переходом с угля на природный газ, использование которого в качестве топлива считается НДТ и поддерживается Министерством энергетики. В нефтеперерабатывающем секторе выбросы SO<sub>2</sub> сократились на 79 %, а выбросы NO<sub>x</sub> – на 7 %, что, видимо, указывает на то, что внедрение НДТ значительно повлияло на выбросы SO<sub>2</sub>.

Одним из ограничений рассматриваемого подхода к анализу эмиссий является отсутствие в нем данных о промышленной деятельности. Если в рассматриваемый период производственная активность возросла, то это будет означать, что политика в сфере НДТ была даже более эффективной, чем это показано на рисунках, представленных в этой главе. Однако обратное также может быть правдой. Другим недостатком является невозможность сравнивать результаты других государств.

Три ситуационных исследования, представленные в главе, предоставляют ценную информацию об изменениях ELV для основных загрязняющих воздух веществ, а также данных мониторинга,

позволяющих сравнивать выбросы до и после введения новых ELV. Под воздействием израильской политики в сфере НДТ ELV были ужесточены; в результате выбросы уменьшились не только на трех установках, но и во всей израильской промышленности. Согласно данным МООС, ужесточение ELV стимулировало многие установки к внедрению дополнительных технологий или замене существующих технологий, в некоторых случаях существующие методы или процессы были оптимизированы. Только некоторые установки смогли без модернизации соответствовать новым ELV. Важным ограничением ситуационных исследований настоящей главы является то, что они не включают данные о промышленной деятельности.

## Примечания

- <sup>1</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Documents/Clean%20Air%20Laws%20and%20Regulations/CleanAirLaw2008.pdf>.
- <sup>2</sup> См. [http://www.sviva.gov.il/English/env\\_topics/IndustryAndBusinessLicensing/IntegratedEnvironmentalLicensing/Pages/default.aspx](http://www.sviva.gov.il/English/env_topics/IndustryAndBusinessLicensing/IntegratedEnvironmentalLicensing/Pages/default.aspx).
- <sup>3</sup> См. <http://archive.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib/ריורא/avir28.pdf>.
- <sup>4</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Documents/Seas%20and%20Coasts%20Laws%20and%20Regulations/PreventionOfSeaPollutionFromLand-basedSourcesLaw1988.pdf>.
- <sup>5</sup> См. <https://mfa.gov.il/mfa/pressroom/1998/pages/the%20water%20law%20of%201959.aspx>.
- <sup>6</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Documents/Licensing%20of%20Businesses%20Laws%20and%20Regulations/LicensingOfBusinessesLaw1968-Excerpts.pdf>.
- <sup>7</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Pages/WaterAndWastewater.aspx>.
- <sup>8</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/InfoServices/NewsAndEvents/MessageDoverAndNews/Documents/2018/clean-air-law-report-2018.pdf>.
- <sup>9</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/PRTRIIsrael/Pages/default.aspx>.
- <sup>10</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/FreedomofInformation/Pages/FreedomofInfoLobby.aspx>.
- <sup>11</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/MekorotPleta/Pages/default.aspx>.
- <sup>12</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/InfoServices/LicencesPerMissions/DischargeAndProjection/Pages/default.aspx>.
- <sup>13</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/SvivaAir/LicensesAndPermits/PermitEmission/Pages/default.aspx>.
- <sup>14</sup> См. <http://www.svivaaqm.net/Default.rtl.aspx>.
- <sup>15</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/SeaAndShore/MonitoringandResearch/Pages/default.aspx>.
- <sup>16</sup> См. <http://www.sviva.gov.il/English/Legislation/Documents/Nuisances%20Laws%20and%20Regulations/AbatementOfEnvironmentalNuisancesLaw1961.pdf>.

## Глава 7. Республика Корея

*НДТ и комплексные экологические разрешения находятся в стадии внедрения в Корею, поэтому полная оценка воздействия пока не проводилась. Отсутствие необходимых данных мониторинга эмиссий в настоящее время является препятствием для адекватной оценки действенности политики в сфере НДТ. Ожидается, что промышленные операторы проведут оценку ex post внедрения НДТ. Правительство намеревается обновлять справочные документы по НДТ (BREF) каждые пять лет на основе областей применения BREF. Препятствиями на пути внедрения НДТ стало недостаточное участие отраслевых операторов и ограниченный потенциал уполномоченных органов. Результаты внедрения НДТ в Корею иллюстрируются примерами мусоросжигательного завода и электростанции.*

## 7.1. НДТ и экологические разрешения в Республике Корея

Корейская политика в сфере НДТ вступила в силу с принятием Закона о комплексном предотвращении и контроле загрязнения (IPPC) в январе 2017 года. Политика распространена примерно на 1 340 предприятий и 17 промышленных секторов, вклад которых в общий объем эмиссий загрязняющих веществ в Корею составляет 70 %. Первоначальным решением Технической рабочей группы от 2018 года был составлен список из 998 НДТ в составе девяти BREF, которые были признаны удовлетворительными как с точки зрения экономической эффективности, так и с точки зрения защиты окружающей среды. Восемь BREF еще не были завершены. Полный список корейских BREF доступен в отчете ОЭСР «Подходы к определению НДТ в странах мира» (OECD, 2018<sub>[36]</sub>) и онлайн<sup>1</sup>.

ВАТ-АЕЛ в корейских BREF формируют основу для юридически обязательных предельных (максимальных) значений эмиссий в комплексных экологических разрешениях. По состоянию на октябрь 2018 года были выданы разрешения двум заводам (см. ситуационные исследования в разделе 7.4), 21 объект проходит процедуру выдачи разрешений. Правительство стремится выдать к 2024 году разрешения 1 340 предприятиям. Министерство окружающей среды при содействии Национального института экологических исследований, Корейской экологической корпорации и технических рабочих групп создало различные инструменты, призванные поощрять отраслевых операторов к своевременному представлению своих Комплексных планов контроля загрязнения с целью получения экологических разрешений. Если такой план представлен предприятиями заранее, операторам могут быть предоставлены различные преимущества. Согласно Закону о IPPC, заявки на выдачу разрешений, а также разрешительные документы, должны быть публично доступны на веб-платформе<sup>2</sup> после выдачи разрешения.

В Корею не предусмотрено субсидирования отраслевых операторов при внедрении НДТ, однако статья 9-2 Закона о IPPC позволяет министру окружающей среды предоставить отраслевым операторам, которые поддерживают выбросы/сбросы загрязняющих веществ на уровне, значительно ниже нормативов допустимых сбросов/выбросов, увеличение интервала проверки (инспекций) соответствия условиям разрешения или нормативам допустимых сбросов/выбросов до трех лет. Кроме того, правительство помогает отраслевым операторам провести предварительную оценку внедрения НДТ.

## 7.2. Оценка политики

### 7.2.1. Государственные проекты по оценке политики

Действенность корейской политики в сфере НДТ оценивается несколькими способами. Во-первых, ожидается, что все получившие разрешения заводы будут проводить ежегодную оценку ex post последствий внедрения НДТ. Методология проведения таких оценок в настоящее время разрабатывается. Во-вторых, Министерство окружающей среды в ближайшее время проведет оценку того, следует ли увеличить текущий срок выдачи разрешений (пять лет) на три года (то есть до максимума в восемь лет) на основе методологии оценки уровней экологического контроля, описанной в уведомлении Министерства № 2017-16. Согласно тому же уведомлению, количество НДТ, используемых в настоящее время, по сравнению с количеством НДТ, перечисленных в BREF, будет оцениваться количественно и качественно для каждого промышленного сектора. Если 90 % НДТ в BREF используются промышленностью, уровень распространения будет считаться превосходным, распространенность в 80-90 % будет оценена как хорошая, а уровни ниже 80 % будут считаться нормальными. Качественная оценка уровня распространения НДТ будет состоять в анализе применяемых на объектах методов и оборудования и их наличия в существующих BREF. Наконец, в соответствии с тем же уведомлением Министерства окружающей среды, будут качественно оценены такие факторы, как уровни эмиссий, данные мониторинга и случаи нарушения требований законодательства. Результаты различных оценок будут использованы при пересмотре BREF, который будет проводиться каждые пять лет. Опрос, проведенный в декабре 2017 года, позволил заинтересованным сторонам оценить степень осведомленности и удовлетворенности Законом о IPPC по шкале от 0 до 100 баллов. Средние оценки были следующими:

- 70 экспертов: 79,8 / 100;

- 40 производителей природоохранного оборудования: 72,5 / 100;
- 192 сотрудников регулируемых на основе НДТ предприятий: 66,1 / 100.

### 7.2.2. Мнения заинтересованных сторон

#### *Национальный институт экологических исследований*

Эксперты из Национального института экологических исследований отмечают, что внедрение НДТ и экологических разрешений все еще находится на ранней стадии; 8 из 17 BREF еще не внедрены, и поэтому многие оценки не могут быть проведены. Эксперты считают, что пятилетний цикл пересмотра позволит доработать BREF с основными заинтересованными сторонами и устранить недостатки. Кроме того, они ожидают, что политика в сфере НДТ поможет снизить промышленное загрязнение по всей стране.

Национальный институт экологических исследований подчеркивает, что в настоящее время достаточно сложно провести количественную оценку результатов внедрения НДТ из-за ограниченной доступности необходимых данных мониторинга эмиссий. Ожидается, что разработка требований к выдаче разрешений и осуществлению мониторинга позволит собирать более надежные данные.

Другим ограничением политики в сфере НДТ и выдачи разрешений является значительный научный потенциал, требуемый от представителей уполномоченных органов и заинтересованных сторон, достигнуть которого можно только с течением времени и посредством усилий всего общества. Процесс внедрения НДТ и комплексных экологических разрешений в соответствии с Законом о IPPC в настоящее время воспринимается как сложный, и поэтому промышленность пока не вовлечена в процесс должным образом. Эксперты полагают, что эффективность политики в сфере НДТ может быть улучшена за счет укрепления потенциала соответствующих органов власти и других заинтересованных сторон, а также дальнейшего вовлечения в процесс представителей промышленности, например, средних предприятий (промышленных установок).

## 7.3. Доступные источники данных

### 7.3.1. Данные мониторинга эмиссий

Корейский PRTR охватывает 415 веществ<sup>3</sup>. Помимо данных об эмиссиях, в PRTR содержатся данные о потреблении химических веществ. Для некоторых секторов данные PRTR представлены только для ограниченного перечня загрязняющих веществ. Например, данные PRTR для топливосжигающих установок предоставляют только информацию о выбросах отдельных загрязняющих веществ (аммиак, бутан, хлористый водород, метанол и серная кислота), без разделения на крупные и средние установки.

В дополнение к данным PRTR Министерство окружающей среды собирает данные мониторинга эмиссий от всех промышленных предприятий, в том числе данные инвентаризации объектов, данные производственного экологического контроля, результаты обследований предприятий и данные непрерывного мониторинга (контроля) выбросов в воздух и сбросов сточных вод (в том числе, с помощью Систем дистанционного мониторинга дымовых труб и систем водоотведения). Таблица 7.1 содержит все существующие источники данных мониторинга эмиссий в Корее, не относящиеся к PRTR.

Данные систем мониторинга эмиссий из таблицы 7.1 доступны только для соответствующих государственных служащих (из соображений конфиденциальности). Персонал промышленных предприятий уполномочен только загружать в режиме онлайн данные об эмиссиях и другую информацию для своей собственной установки и не имеет доступа к данным с других установок. Данные мониторинга используются для составления официальных отчетов на уровне географического региона (недоступно на английском языке), но не на уровне объекта.

**Таблица 7.1.** Источники данных мониторинга эмиссий в Корее

	Учетные данные установок	Данные производственного экологического контроля	Воздух Данные непрерывного контроля выбросов (Система дистанционного мониторинга дымовых труб)	Вода Данные непрерывного контроля сбросов (Система дистанционного мониторинга сбросов)
Источник данных	Национальный институт экологических исследований	Национальный институт экологических исследований	Корейская экологическая корпорация	Корейская экологическая корпорация
Год начала	1997	1997	2002	2007
Количество компаний-участников	4 057 компаний	1 миллион замеров ежегодно	1 500 дымовых труб; более 7 миллиардов замеров в общем	907 компаний
Интервал сбора данных	Ежегодно	Еженедельно; ежемесячно; ежеквартально	Каждые 5 минут; каждые 30 минут	Раз в час; каждые 3 часа
Содержание	- Основная информация о каждой компании - Общие эмиссии (расход, тринатрийфосфат, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> ) - Установки, осуществляющие эмиссии - Установки, предотвращающие эмиссии - Информация о дымовых трубах - Топливо	- NH <sub>3</sub> - Cu - Br - Hg - Cr - F - CN - THC - HCl - HF - O <sub>2</sub> - Температура	- тринатрийфосфат - NO <sub>x</sub> - SO <sub>x</sub> - CO - Расход	- ХПК - Общий N - Общий P - Взвешенные вещества - БПК - Расход воды (в зависимости от сбросов)

Источник: Корейский Национальный институт экологических исследований

### 7.3.2. Данные о производственной деятельности

Национальный институт экологических исследований сообщает о наличии информации об объемах производства по секторам. Однако данные о промышленной деятельности на уровне объекта отсутствуют.

## 7.4. Ситуационные исследования

### 7.4.1. Паротурбинная электростанция «G»

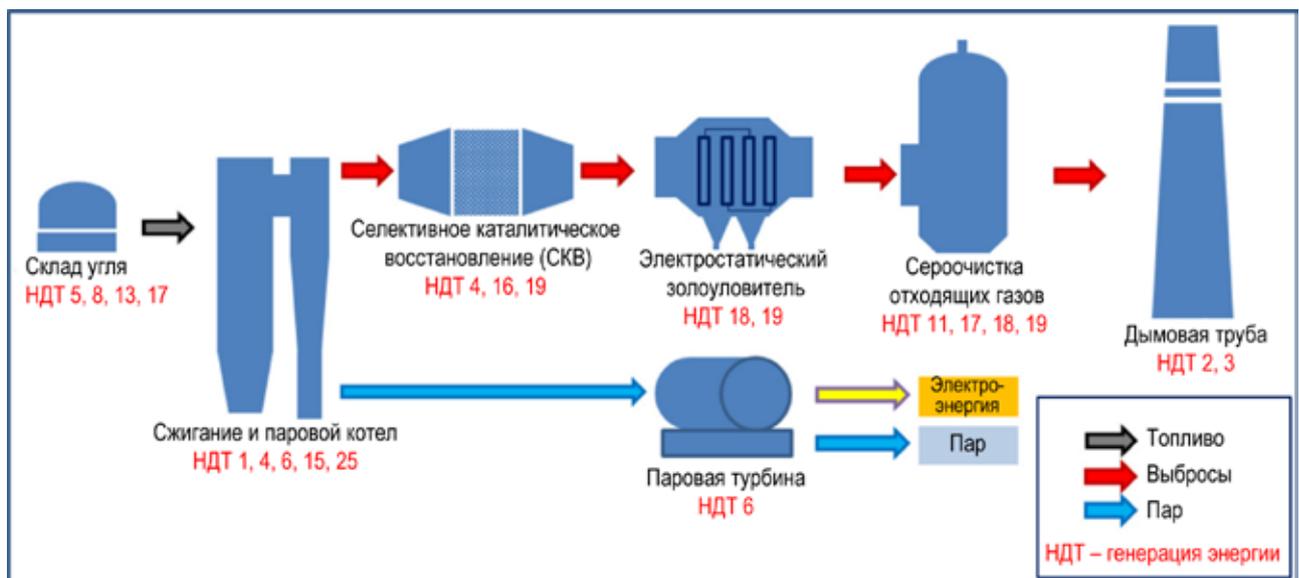
Паротурбинная электростанция «G» является действующим предприятием мощностью 76,9 МВт, использующем в качестве топлива уголь (1550 т/сутки), мазут (732 кг/сутки) и сжиженный природный газ (СПГ) (712,512 м<sup>3</sup>/сутки). Основное оборудование – угольный котел (200 т/ч × 2, 240 т/ч) и газомазутный котел (240 т/ч × 2). Основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми с завода, являются SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, тринатрийфосфат (TSP), зольный остаток, летучая зола (летучие твердые частицы) и тяжелые металлы.

Будучи одним из двух корейских предприятий, работающих в соответствии с принципами НДТ, паротурбинная электростанция «G» получила комплексное экологическое разрешение в 2018 году. Разрешение требует соблюдения предельных значений эмиссий для загрязняющих воздух (включая SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> и пыль) и воду веществ, запаха, шума и вибрации. Разрешение включает в себя ряд условий, требующих от предприятия снижения воздействие этих загрязняющих веществ на окружающую среду путем перехода к 2020 году с угольного топлива на СПГ и установки системы селективного каталитического восстановления (СКВ) оксидов азота.

В корейском BREF содержатся 53 НДТ, посвященные получению электроэнергии, в том числе 14 НДТ общего назначения и 39 отраслевых НДТ; «G» применяет в общей сложности 25 технологий, наиболее важные из которых перечислены ниже. Применяемые НДТ также показаны на технологической схеме (рисунок 7.1).

- Использование для сжигание высококачественного угля (НДТ 05: высшая теплотворная способность – более 6 600 ккал/кг, низшая теплотворная способность – более 6 400 ккал/кг, содержание серы – ниже 0,55 %)
- Увеличение доли сжигаемого СПГ по сравнению с углем (НДТ 04: два котла модернизированы для СПГ к 2020 году)
- Улучшение качества работы электрофильтров (НДТ 18: улучшение до высокоэффективного объекта; эффективность удаления увеличена с 98,0 % до 99,9 %).
- Улучшение установки удаления азота (НДТ 16: установка высокоэффективного катализатора к 2020 году)
- Усиление контроля над оборудованием для дробления и сортировки угля (НДТ 02 и 08: уплотнение системы топливоподачи, уборка один раз в день).

**Рисунок 7.1.** НДТ, планируемые к внедрению паротурбинной электростанцией «G»



По оценкам Корейского национального института экологических исследований, внедрение НДТ на предприятии «G» приведет к ежегодному сокращению выбросов на 40 % для пыли, 40 % для  $\text{NO}_x$ , 48 % для  $\text{SO}_x$  и 41 % для тяжелых металлов, что составляет в среднем 43 % сокращения выбросов по всем четырем загрязняющим веществам, с 1 237 тонн в год до 700 тонн в год после достижения соответствия условиям разрешения. Поскольку вышеперечисленные меры осуществлены недавно, то официальные отчеты об эмиссиях пока недоступны.

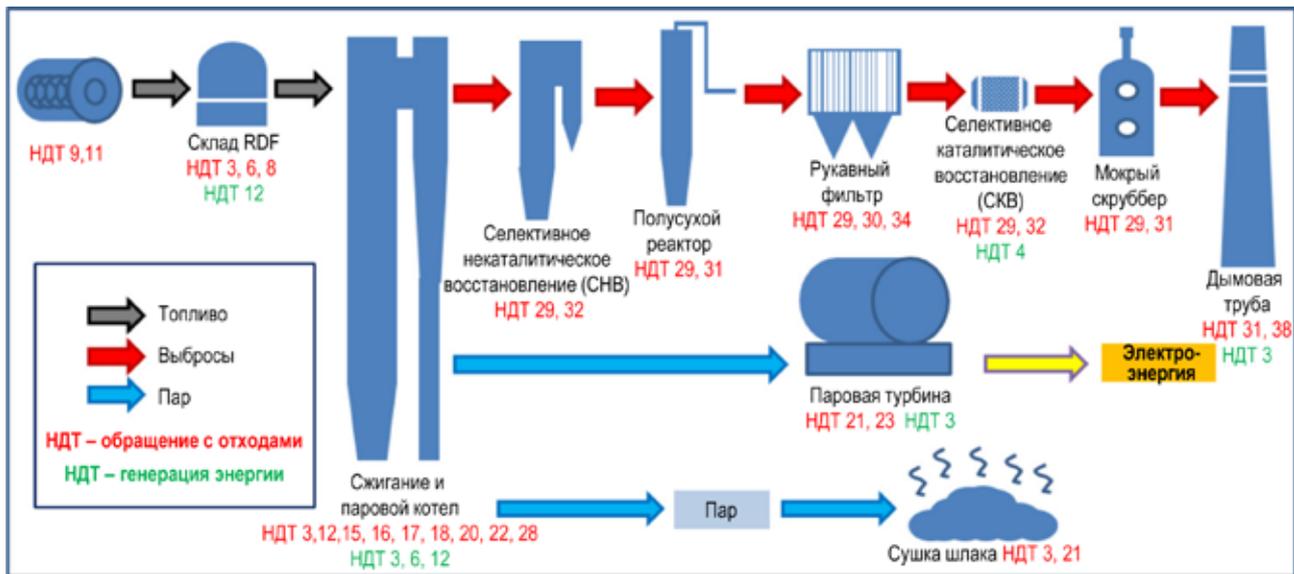
#### 7.4.2. Завод по сжиганию отходов «Т»

Завод по сжиганию отходов «Т» еще не функционирует, но уже получил разрешение. Предприятия будет состоять из одного объекта по получению топлива из отходов (RDF) мощностью 200 тонн в день, одного котла такой же производительности, трех установок для сушки иловых осадков мощностью 100 тонн в день и одного энергоблока с мощностью 3,6 МВт. Основными загрязняющими веществами станут  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$ , CO, TSP, HCl, летучая зола, диоксины и тяжелые металлы.

Будучи одним из двух корейских предприятий, работающих в соответствии с принципами НДТ, мусоросжигательный завод «Т» в 2018 году получил комплексное экологическое разрешение, установившее предельные значения эмиссий загрязняющих воздух и воду веществ (включая  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NO}_x$  и пыль), запаха, шума, вибрации и диоксинов. Разрешение включает в себя ряд условий по снижению воздействия данных загрязняющих веществ на окружающую среду посредством управления составом топлива (например, обеспечения более низкого содержания хлора, ртути и  $\text{SO}_x$  и обозначения времени транспортировки), мониторинга (например, диоксинов один раз в месяц) и участия общественности (например, ежемесячное городское собрание).

В корейском BREF имеется 56 НДТ по удалению отходов. Операторы «Т» будут внедрять в общей сложности 24 НДТ из данного BREF и дополнительно 7 НДТ из BREF по получению электроэнергии (см. рисунок 7.2), в первую очередь ориентируясь на улучшение качества получаемого топлива, особенно с точки зрения влажности, низкой калорийности, содержания золы, хлора и серы. Кроме того, «Т» увеличит запланированную высоту дымовых труб с 30 до 70 метров и разместит производственную площадку на удалении от дороги. Завод будет решать проблемы с запахами, используя передовые технологии биологической очистки в дополнение к физической и химической обработке. Для улучшения условий хранения ила на заводе будут установлены двойные двери, электрические жалюзи, местная вытяжная система и воздушная завеса.

**Рисунок 7.2.** НДТ, планируемые к внедрению заводом по сжиганию отходов «Т»



В соответствии с планом мероприятий по охране окружающей среды, являющимся частью заявки на разрешение мусоросжигательного завода «Т», ожидается снижение загрязнения воздуха на 93% и уменьшение загрязнения воды на 87% по сравнению с первоначальным планом завода. Поскольку «Т» в настоящее время находится в стадии строительства, результаты будут получены позже.

## 7.5. Заключение

Внедрение НДТ и комплексных экологических разрешений в Корее все еще находится на ранней стадии, причем восемь из 17 BREF еще не начали разрабатываться, поэтому пока слишком рано проводить оценку их *ex post* действенности данных инструментов. Однако Министерство окружающей среды и Национальный институт экологических исследований уже подготовили системы проведения таких оценок на уровне объекта и вероятные процедуры по пересмотру (актуализации) BREF каждые пять лет. Министерство также провело оценку *ex ante* сокращения эмиссий в результате соблюдения ELV двумя предприятиями, уже получившими разрешения; оценка продемонстрировала значительный потенциал к сокращению эмиссий. После выдачи в 2024 году разрешений всем 1340 станциям, воздействие инструментов НДТ на промышленные эмиссии может значительно возрасти и, таким образом, будет способствовать улучшению качества воздуха и воды.

Корейские данные PRTR для 415 веществ могут быть использованы для будущей оценки воздействия комплексных экологических разрешений на основе НДТ. Корея также собирает данные инвентаризации объектов, данные производственного экологического контроля и данные непрерывного мониторинга загрязняющих веществ; однако эти сведения не являются общедоступными, а представлены в агрегированном виде на уровне географических регионов. Данные об объектах также закрыты.

Национальный институт экологических исследований ожидает, что новые требования к разрешениям и мониторингу позволят с течением времени улучшить процедуру сбора данных. Кроме того, Институт указывает на необходимость укрепления потенциала уполномоченных органов в области

комплексных экологических разрешений и дальнейшего вовлечения промышленности в процессы внедрения НДТ.

## Примечания

<sup>1</sup> См. [http://ieps.nier.go.kr/web/board/5/?CERT\\_TYP=6&pMENU\\_MST\\_ID=95&tab=seven](http://ieps.nier.go.kr/web/board/5/?CERT_TYP=6&pMENU_MST_ID=95&tab=seven).

<sup>2</sup> См. <http://ieps.nier.go.kr/web/main>.

<sup>3</sup> Корейские данные о PRTR доступны на: <http://icis.me.go.kr/prtr/main.do>.

## Глава 8. Российская Федерация

*В Российской Федерации в настоящее время внедряется система комплексных экологических разрешений на основе НДТ; к концу 2024 года более 7 000 крупных объектов негативного воздействия на окружающую среду должны будут подать заявки на получение таких разрешений. Комплексная оценка политики в сфере НДТ (как неотъемлемой части экологической промышленной политики) еще не проводилась. Некоторые данные мониторинга эмиссий в настоящее время доступны в Интернете и в Государственных докладах о состоянии окружающей среды. Качество данных и доступ к ним улучшатся в результате установки систем автоматического контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ. Внедрению НДТ в Российской Федерации способствует международное сотрудничество, а также такие новые инициативы, как формирование системы экспертной оценки и экспертного сообщества в области НДТ. Согласно российскому Бюро НДТ, меры, которые должны быть приняты для усиления действенности политики в сфере НДТ, включают укрепление потенциала уполномоченных органов, обучение сотрудников промышленных предприятий, актуализацию информационно-технических справочников по НДТ и разработку системы индикаторов макроуровня для оценки результатов перехода к технологическому нормированию, основанному на принципах наилучших доступных технологий.*

## 8.1. НДТ в Российской Федерации

### 8.1.1. Законодательство и проекты по НДТ

В 2014 году в Российской Федерации вступил в силу 219-ФЗ (Government of the Russian Federation, 2014<sub>[91]</sub>), который внес изменения в 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (Government of the Russian Federation, 2002<sub>[93]</sub>) и ряд других законодательных актов, например, 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (Government of the Russian Federation, 1999<sub>[92]</sub>), а также впервые ввел в российское законодательное поле концепцию предотвращения и контроля загрязнения, основанную на принципах НДТ. Данная политика, вступившая в действие в 2018 году, рассматривается как инструмент достижения целей охраны окружающей среды и одновременно обеспечения промышленного развития, поэтому над ее разработкой и внедрением совместно работают Министерство природных ресурсов и экологии (МПР) и Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (МПТ).

Российские показатели эмиссий, соответствующие НДТ (технологические показатели, BAT-AEL), составляют основу для расчета юридически обязательных предельных значений эмиссий (технологических нормативов), включаемых в комплексные экологические разрешения<sup>1</sup>. Информация об отнесенных к НДТ технологиях представлена в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ). ИТС НДТ публикуются как документы национальной системы стандартизации, описанной в 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (Government of the Russian Federation, 2015<sub>[94]</sub>). Министерство промышленности и торговли координирует разработку ИТС НДТ через российское Бюро НДТ, в то время как фактическое составление каждого ИТС НДТ является обязанностью ТРГ. В России выпущены 39 отраслевых справочников, содержащих перечни НДТ и технологические показатели, а также 12 межотраслевых справочников. До начала разработки ИТС НДТ был подготовлен ряд национальных стандартов по НДТ, которые внесли вклад в формирование методологической основы для разработки и актуализации ИТС НДТ.

МПР в настоящее время практически завершило подготовку серии приказов, официально утверждающих технологические показатели эмиссий в соответствии с НДТ, установленными в отраслевых ИТС. Для предприятий, осуществляющих очистку коммунальных сточных вод, технологические показатели НДТ будут утверждены постановлением Правительства. Полный список 51 российских ИТС НДТ, выпущенных в 2015-2017 годы, доступен в отчете ОЭСР «Подходы к определению НДТ в странах мира» (2018<sub>[36]</sub>) и онлайн<sup>2</sup>.

В рамках федерального проекта «Внедрение НДТ» МПТ работает над формированием системы экспертной оценки и экспертного сообщества НДТ, в состав которого входят эксперты, имеющие опыт разработки ИТС НДТ и проектов эколого-технологической модернизации предприятий различных отраслей промышленности. Члены экспертного общества примут участие в оценке программ повышения экологической эффективности (программ, которые должны разрабатываться операторами объектов, не полностью соответствующих требованиям НДТ, см. раздел 8.1.2). Эксперты будут представлять все области применения НДТ и большинство регионов России.

Для улучшения работы над НДТ правительство Российской Федерации утвердило федеральный проект «Внедрение наилучших доступных технологий», который входит в состав нового национального проекта «Экология» (декабрь 2018 года). Национальный проект «Экология» рассчитан на ближайшие шесть лет; он включает одиннадцать федеральных проектов, один из которых посвящен НДТ и направлен на обеспечение перехода к системе технологического нормирования на основе наилучших доступных технологий всех объектов I категории негативного воздействия на окружающую среду, поддержку развития отрасли экологического машиностроения и производства отечественных автоматических средств контроля и учета показателей эмиссий загрязняющих веществ.

### 8.1.2. Выдача комплексных экологических разрешений

В 2018 году МПР выпустило специальный приказ (MoNRE, 2018<sub>[95]</sub>), утвердивший перечень трехсот объектов негативного воздействия, вклад которых в суммарные выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду составляет не менее 60 %. Такие объекты должны будут подать заявки

на получение разрешений в период 2019-2022 гг. Отрасли с наибольшим количеством крупнейших загрязнителей представлены предприятиями, осуществляющими очистку сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов, объектами нефте- и газодобычи и крупными топливосжигающими энергетическими установками (рисунок 8.1). Наибольшее количество таких загрязнителей расположено в Уральском, Приволжском и Сибирском федеральных округах (рисунок 8.2).

**Рисунок 8.1.** Отраслевое распределение 300 основных загрязнителей в Российской Федерации



Источник: Российское Бюро НДТ

**Рисунок 8.2.** Распределение 300 основных загрязнителей в Российской Федерации по Федеральным округам



Источник: Российское Бюро НДТ

Все остальные промышленные объекты, отнесенные к I категории (во многом аналогичной установкам ИРПС в ЕС; само категорирование объектов было определено Правительством Российской Федерации (2015<sub>[96]</sub>)), количество которых превышает 7 000, должны будут подать заявки на получение комплексных экологических разрешений до конца 2024 года. Разрешения будут выдаваться межтерриториальными органами Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (РПН). Хотя технологические нормативы (ELV) в разрешениях будут основаны на отраслевых технологических показателях (BAT-AEL), для некоторых объектов нормативы могут быть ужесточены исходя из особенностей региональных / локальных экологических проблем. В настоящий момент окончательное решение о том, будут ли размещаться в открытом доступе заявки на получение КЭР и сами КЭР, не принято.

Операторы установок, которые не соответствуют отраслевым технологическим показателям НДТ, должны будут разработать Программы повышения экологической эффективности (ППЭЭ), обеспечивающие достижение технологических показателей в срок до семи лет. Ожидается, что разработка таких программ потребует для примерно половины объектов из списка 300 и не менее 1 000 объектов из всех, отнесенных к I категории. Бюро НДТ будет координировать процесс рассмотрения ППЭЭ и работу экспертного сообщества НДТ.

В целях повышения осведомленности заинтересованных сторон о комплексных экологических разрешениях и ППЭЭ, Бюро НДТ совместно с МПР и МПТ организовало 18 деловых игр для различных отраслей промышленности, территориальных управлений федеральных органов исполнительной власти и органов власти субъектов Российской Федерации. В ходе деловых игр, а также обучающих семинаров обсуждаются вопросы о том, как анализировать экологическую эффективность предприятия, рассматривать ППЭЭ, оценивать заявки на комплексные экологические разрешения и достигать консенсуса по ключевым проблемам. Деловые игры позволяют заинтересованным сторонам обсудить процедуры утверждения ППЭЭ и выдачи разрешений, выявить недостатки и устранить их в процессе совершенствования 27 подзаконных актов, вышедших в развитие положений 219-ФЗ (Government of the Russian Federation, 2014<sub>[91]</sub>) а также актов и приказов, подготовленных МПТ.

В период 2019-2024 гг. МПТ реализует комплекс мер стимулирования отраслей промышленности, внедряющих НДТ. Ожидается, что данные меры помогут отраслям снизить налоги и получить выгодные условия кредитования при установке нового ресурсоэффективного оборудования.

### **8.1.3. Международное сотрудничество**

Российская Федерация участвует в ряде международных проектов по НДТ, чаще всего сотрудничая с государствами – членами Европейского союза. В качестве примеров можно привести реализованный в период 2004-2009 гг. крупномасштабный проект «Гармонизация экологических стандартов», в результате которого были проведены исследования возможного сокращения воздействия на окружающую среду в результате внедрения НДТ в Российской Федерации, а также продолжающийся проект «Климатически нейтральная хозяйственная деятельность: внедрение НДТ в России». Координатор обоих проектов – Немецкое Общество по Международному Сотрудничеству (GIZ, ГИЦ). Также выполнены российско-шведские проекты, ориентированные на совершенствование экологической эффективности целлюлозно-бумажной промышленности, и российско-британские проекты с участием предприятий, производящих керамические изделия (реализованы в начале 2000-х годов).

Кроме того, осуществляется проект «Содействие выполнению Женевской Конвенции о загрязнении воздуха с помощью развития системы комплексных экологических разрешений в России», который финансируется Федеральным министерством окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности Германии (BMU) и координируется Агентством по окружающей среде Германии. В рамках данного проекта эксперты предоставляют консультации по экологическому управлению отдельными российскими топливосжигающими установками и подготавливают рекомендации по совершенствованию процедуры выдачи комплексных экологических разрешений в Российской Федерации.

Великобритания также поддерживает в Российской Федерации проекты, связанные с НДТ, особое внимание уделяя повышению энергоэффективности промышленного производства. За период 2001-2012 гг. подобные проекты были реализованы в таких отраслях, как производство стекла,

керамических изделий, производство энергии на крупных топливосжигающих установках и т. д. В рамках данных проектов несколько европейских BREF и Практические руководства Великобритании были переведены на русский язык и обсуждены с представителями промышленности и регулирующих органов. В 2018-2019 гг. проекты, поддерживаемые Великобританией, направлены на совершенствование энергоэффективности и сокращение выбросов парниковых газов в таких отраслях, как металлургия, производство цемента, удобрений, пищевая промышленность.

Проект «Наилучшие доступные технологии и экологические «горячие точки» Баренцева региона» Баренцева Евро-Арктического Совета играет значительную роль при внедрении НДТ в Баренцевом регионе России, в том числе в Мурманской и Архангельской областях, республиках Коми и Карелия и Ненецком автономном округе. В 2003 году в этом регионе в сотрудничестве с природоохранными органами Швеции, Финляндии и Норвегии, а также Северной финансовой экологической корпорацией (NEFCO) были установлены 42 «горячие точки», т. е. промышленные объекты, отзывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду. Например, в список «горячих точек» входят целлюлозно-бумажные предприятия, объекты энергетики и очистки коммунальных сточных вод. Министры окружающей среды четырех стран обязались инвестировать в мероприятия по сокращению промышленных эмиссий данных объектов для дальнейшего их исключения из списка «горячих точек». К 2018 году список сократился до 33 полных и трех «половинных» объектов. Текущее состояние каждого объекта можно узнать в информационной системе горячих точек Баренцева региона<sup>3</sup>. Прогресс измеряется на основе системы светофора, где зеленый свет отражает финальные мероприятия, обозначающие исключение из списка «горячих точек». В рамках сотрудничества по данному проекту европейские эксперты и российское Бюро НДТ проводят в Баренцевом регионе ряд исследований по оценке применимости НДТ, организуют серию обучающих семинаров, поддерживают разработку программ повышения экологической эффективности предприятий, включенных в список «горячих точек».

## 8.2. Оценка политики

### 8.2.1. Государственные проекты по оценке политики

Поскольку российская политика в сфере НДТ вступила в силу в 2018 году, а первые КЭР будут выдаваться начиная с 2019 года, российское правительство еще не провело оценку действенности политики. Однако с 1990-х годов российское правительство ежегодно выпускает Государственный доклад о состоянии окружающей среды, в котором оценивает эффективность экологической политики (политики в области экологической безопасности). Доклады, выпускаемые на федеральном и региональном уровнях, опираются на утверждение, что если применяемая система экологического регулирования обеспечивает постепенное сокращение эмиссий, а также улучшение качества окружающей среды, то принятые меры эффективны. Некоторые из этих докладов содержат сведения об эмиссиях, которые могут быть использованы при оценке действенности политики в сфере НДТ (см. раздел 8.3.1 о данных мониторинга эмиссий). Одна из последних оценок была сделана в 2016 году и охватила период времени в 20 лет. Результаты этой оценки можно найти в Докладе об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений. (Government of the Russian Federation, 2016<sub>[97]</sub>).

Оценки проводились для предприятий определенных отраслей промышленности, например, для объединенной компании РУСАЛ, являющейся единственным производителем алюминия в стране. Компания постоянно проводит внутренний экологический аудит, а также разрабатывает и внедряет программы экологического менеджмента, которые формируют хорошую основу для разработки ППЭЭ теми установками/предприятиями, которые в настоящее время не достигли соответствия установленным отраслевым технологическим показателям. Кроме того, хотя практического опыта выдачи комплексных экологических разрешений в России пока нет, РУСАЛ провел сравнительное исследование экологической эффективности своих объектов и оценку готовности предприятий достичь соответствия требованиям опубликованных МПР технологических показателей (BAT-AEL), установив приоритетные направления эколого-технологической модернизации каждого объекта. В марте 2018 года российское Бюро НДТ и эксперты отрасли производства алюминия реализовали первую в России программу корпоративного обучения по НДТ для менеджеров и инженеров

РУСАЛа. За этой программой последовал целый ряд семинаров для отраслей добычи и переработки нефти и газа, производства энергии и др.

### 8.2.2. Мнения заинтересованных сторон

Учитывая, что первые комплексные экологические разрешения должны быть выданы в 2019 году, российское Бюро НДТ и российское представительство ЮНИДО считают преждевременным оценивать на данном этапе действенность политики в сфере НДТ. Однако они заявляют, что на основе оценки результатов пилотных проектов и принятых законодательных и нормативных актов многие заинтересованные стороны ожидают, что политика в сфере НДТ будет способствовать экологическо-технологической модернизации промышленности, повышению эффективности использования ресурсов и, следовательно, сокращению загрязнения окружающей среды. По сообщению Бюро НДТ, международные проекты НДТ, реализуемые в Российской Федерации при поддержке таких стран ЕС, как Германия и Великобритания (до настоящего времени член ЕС), и сотрудничество со странами Северной Европы в рамках работы по экологическим «горячим точкам» Баренцева региона, вызывают позитивные ожидания в отношении российской политики в сфере НДТ (см. раздел 8.1.3). Недавние и предстоящие инициативы в области НДТ: создание системы экспертной оценки и экспертного сообщества НДТ, предоставление полномочий по выдаче КЭР межтерриториальным органам Росприроднадзора и выполнение федерального проекта по НДТ в рамках национального проекта «Экология» тоже будут содействовать реализации политики в сфере НДТ.

Кроме того, российское Бюро НДТ ожидает, что использование НДТ и комплексных экологических разрешений поможет сосредоточиться на самых крупных объектах-загрязнителях и установить более обоснованные и строгие требования. Политика в сфере НДТ должна обеспечить прозрачность системы принятия решений, мотивировать компании проводить более тщательную оценку экологической эффективности и разрабатывать программы эколого-технологической модернизации. Бюро НДТ также считает, что формирование системы оценки и экспертного сообщества НДТ способствуют повышению действенности политики в сфере НДТ.

Бюро НДТ также указывает на следующие требующие решения вопросы, связанные с внедрением в Российской Федерации политики в сфере НДТ:

- i. формирование системы индикаторов макроуровня для оценки результатов перехода на принципы НДТ;
- ii. разработка методов оценки затрат перехода на принципы НДТ и эколого-экономического обоснования актуализации ИТС НДТ и отраслевых технологических показателей;
- iii. разработка Заключений по НДТ, аналогичных существующим в ЕС, как в виде глав в ИТС НДТ, так и (позднее) в виде отдельных документов;
- iv. оказание поддержки объектам I категории по разработке программ повышения экологической эффективности и оснащения источников выбросов и сбросов загрязняющих веществ системами автоматического контроля;
- v. повышение квалификации персонала объектов I категории, представителей природоохранных органов, информационно-методическая поддержка университетов, исследовательских институтов и консалтинговых компаний;
- vi. укрепление потенциала межтерриториальных органов Росприроднадзора, которым предстоит рассмотреть заявки и выдать КЭР более чем 7 000 объектов I категории; а также
- vii. дальнейшее развитие законодательства на основе передового опыта, например, разработка нормативов общего действия для объектов II категории, определение НДТ и наилучших природоохранных практик, (например, для экологических «горячих точек» Баренцева региона).

Российское представительство ЮНИДО подчеркивает, что действенность политики в сфере НДТ зависит от качества 27 подзаконных актов, разработанных в развитие положений 219-ФЗ (Government of the Russian Federation, 2014<sub>[91]</sub>), их взаимосвязанные воздействия друг на друга и их сближение с другими нормативными актами в сфере стратегического планирования и экологической безопасности. Российское представительство ЮНИДО отмечает, что МПР совместно с российским Бюро НДТ проводит ряд рабочих совещаний, семинаров и деловых игр, призванных облегчить

переход на принципы НДТ всей промышленности, и особенно объектов I категории. В результате представители промышленности получают информационно-методическую поддержку, которая способствует устранению существующих пробелов в понимании того, как достичь соответствия требованиям технологических нормативов и условиям разрешения. Тем не менее, устранение всех существующих пробелов является долгосрочным процессом, и российское представительство ЮНИДО считает, что следует продолжать взаимодействие с компаниями по вопросам НДТ. Кроме того, ЮНИДО сообщает, что можно ожидать значительного повышения действенности политики в сфере НДТ в результате реализации национального проекта «Экология», который направлен на достижение национальных целей и решение приоритетных задач, в том числе связанных с развитием отечественной отрасли экологического машиностроения.

Кроме того, ЮНИДО заявляет, что многие отраслевые операторы выражают обеспокоенность по поводу вероятного введения нового налога, который может заменить существующую систему платежей за негативное воздействие и увеличит налоговую нагрузку. Тем не менее, российские бизнес-ассоциации выражают уверенность в абсолютной необходимости сохранения текущего уровня экологических налогов для обеспечения стабильного и успешного перехода на НДТ. ЮНИДО подчеркивает, что надлежащее развитие системы налоговых сборов и платежей, приверженность Целям в области устойчивого развития и постепенное повышение экологической эффективности промышленности должны сыграть ключевую роль при внедрении НДТ.

Российское представительство ЮНИДО рекомендует провести оценку действенности российской политики в сфере НДТ после выдачи разрешений большинству объектов I категории и новым установкам (т. е., после 2022 года), а также обеспечить участие ключевых заинтересованных сторон, в частности, представителей ведущих российских энергетических компаний из списка 300, Российского союза промышленников и предпринимателей, сотрудников подразделения зеленой экономики WWF России, МГУ им. М. В. Ломоносова, НИУ ВШЭ, а также представителей российской национальной сети ГД ООН и других. Можно предположить, что участие в обсуждении широкого спектра заинтересованных сторон будет способствовать формированию эффекта синергии и согласования политики в сфере НДТ с другими видами политик.

### 8.3. Доступные источники данных

#### 8.3.1. Данные мониторинга эмиссий

Российская Федерация не имеет PRTR. Однако объекты I категории, в дополнение к обязательствам соответствовать технологическим показателям (BAT-AEL) или подготовить ППЭЭ, должны разработать и установить (в течение четырех лет после получения комплексного экологического разрешения) системы автоматического контроля эмиссий. Контролируемые параметры включают взвешенные вещества, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO (при сжигании топлива и в других процессах), HF, HCl, H<sub>2</sub>S и аммиака, а также сбросы сточных вод, включая расход, температуру, pH и БПК/ХПК. Установлены пороговые значения эмиссий, при достижении (превышении) которых следует устанавливать системы автоматического контроля. В полном масштабе система автоматического контроля эмиссий действует в Москве; опыт Мосэкомониторинга и мониторинга эмиссий в Германии и других странах ЕС учтен при формировании единых национальных требований.

На всех объектах I категории действуют программы производственного экологического контроля; хотя и не предназначенные для непрерывного контроля эмиссий, они предоставляют данные об эмиссиях и состоянии окружающей среды в природоохранные органы и органы статистики. Данные официально публикуются в государственных статистических отчетах, но в некоторых случаях в региональных Докладах о состоянии окружающей среды. Данные, предоставленные природоохранными органами и Федеральной службой государственной статистики (Росстат), имеют официальный статус. Некоторые типы данных обязательны к передаче уполномоченным органам (например, данные о выбросах в атмосферу (в единицах тонн в год, но не концентраций загрязняющих веществ). В РФ не установлено для таких данных таких пороговых значений, ниже которых информация может не передаваться. На федеральном уровне полученные сведения агрегируются, но на региональном уровне представленные данные должны быть более подробными. Менеджеры всех крупных объектов, относящихся к I и II категории в соответствии с новым законодательством, должны представлять статистические формы, включая перечни загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду. Региональные управления Росприроднадзора

(в соответствии с Положением о Федеральной службе по надзору в сфере природопользования<sup>4</sup>) анализируют эти сведения и используют в своей работе.

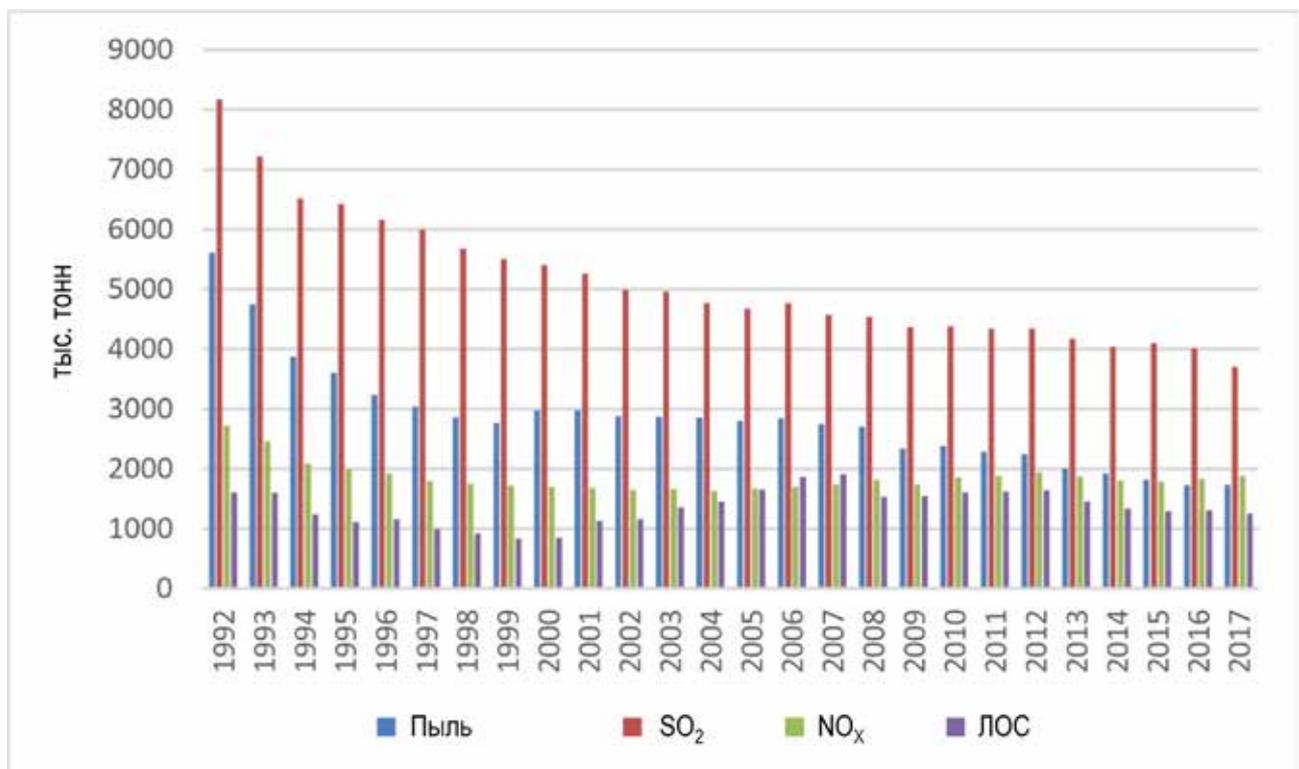
В дополнение к обязательной отчетности существуют некоторые типы данных, которые компании могут собирать и раскрывать добровольно. Например, сюда входит описание предприятия и производственных процессов, анализ рисков в отчетах об устойчивом развитии, результаты выполнения экологических проектов и программ, затраты на природоохранные мероприятия и т. д.

В ряде случаев компании готовят открытые отчеты в соответствии с требованиями Глобальной инициативы по отчетности (GRI). Компании могут свободно следовать стандартам GRI или любым другим, в том числе корпоративным, рекомендациям. С открытыми отчетами можно ознакомиться на сайтах компаний, а с некоторыми данными об эмиссиях загрязняющих веществ – на сайте Росстата<sup>5</sup>.

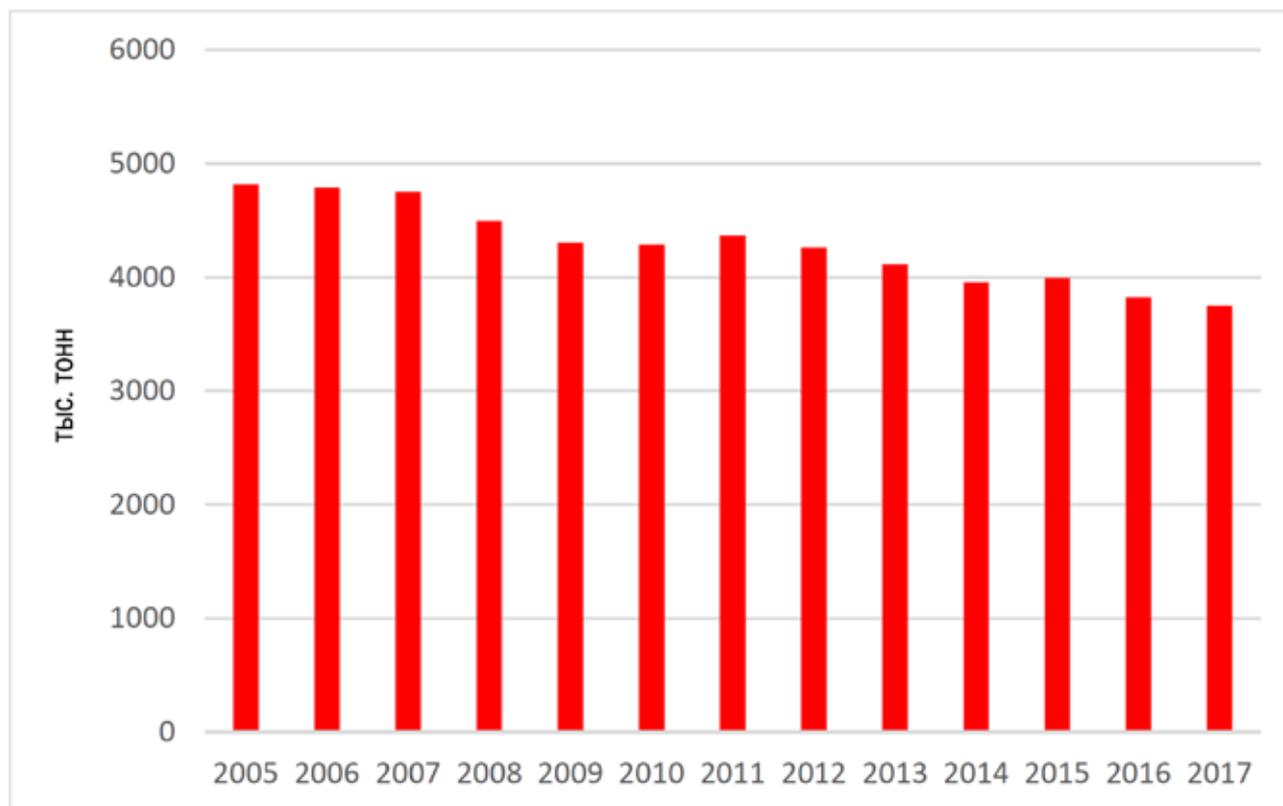
Агрегированные данные об эмиссиях на уровне отраслей представлены на региональном или национальном уровне в Государственных докладах о состоянии окружающей среды (Government of Russian Federation, 2018<sub>[98]</sub>). Кроме того, существуют региональные Доклады о состоянии окружающей среды, которые иногда содержат данные об эмиссиях, например, Доклад о состоянии окружающей среды в Красноярском крае содержит сведения об эмиссиях предприятий по производству алюминия (MoNRE of the Krasnoyarsk Region, 2016<sub>[99]</sub>).

Данные об суммарных выбросах в атмосферу стационарных источников, классифицированные по видам экономической деятельности, общедоступны. На рисунке 8.3 представлены имеющиеся данные о выбросах основных загрязняющих воздух веществ (пыль, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и ЛОС) из всех стационарных источников. Рисунок 8.4 отображает суммарные выбросы в атмосферу веществ, поступающих от стационарных источников металлургического производства и предприятий, производящих изделия дальнейшего передела черных металлов. Исходя из требований к отчетности, можно предположить, что эти выбросы содержат пыль, сажу, соединения фтора, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, ЛОС и углеводороды.

**Рисунок 8.3.** Выбросы в атмосферу от стационарных источников загрязнения атмосферы в Российской Федерации



Источник: Подготовлено авторами на основе данных российского Бюро НДТ

**Рисунок 8.4.** Суммарные выбросы в атмосферу от стационарных источников металлургического производства и производства изделий из металлов в Российской Федерации (в тысячах тонн)

Источник: (Rosstat, n.d.[100])

### 8.3.2. Данные о производственной деятельности и прочие показатели

Данные о производственной деятельности (годовые показатели производства за 2010-2016 гг.) доступны на сайте Росстата<sup>6</sup> для 15 различных секторов и/или видов деятельности. Например, имеются данные о производстве основных готовых металлических изделий (см. таблицу 8.1), данные о ежегодных изменениях (2014-2016 гг.) производства алюминия (в процентах) представлены в таблице 8.2. В базе данных Росстата отсутствуют сведения о деятельности предприятий по производству алюминия в абсолютных значениях, но такие данные публикуются объединенной компанией РУСАЛ (Rusal, 2017<sub>[101]</sub>), единственным производителем первичного алюминия в Российской Федерации.

**Таблица 8.1.** Производство основных металлоизделий (миллионы тонн)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Чугун	48,0	48,0	50,5	49,9	51,5	52,4	51,9
Сталь	66,8	68,1	70,4	68,9	70,5	69,4	69,8
Черный металлопрокат	55,0	56,5	60,0	59,2	61,2	60,4	60,5
Стальные трубы	9,2	10,0	9,7	10,1	11,3	11,4	10,4

**Таблица 8.2.** Годовые изменения общего производства алюминия в Российской Федерации по сравнению с предыдущим годом

Год	Изменения производства по сравнению с предыдущим годом
2014	4,6%
2015	1,4%
2016	-3,2%

## 8.4. Заключение

Все объекты I категории (более 7 000) в Российской Федерации должны будут подать заявки на получение комплексных экологических разрешений на основе НДТ до конца 2024 года. Как только объекты получают разрешения, у них будет максимум четыре года для оснащения источников выбросов и сбросов загрязняющих веществ системами автоматического контроля (в соответствии с установленными требованиями) и семь лет для реализации ППЭЭ (если объект не соответствует требованиям технологических показателей НДТ на момент получения разрешения). Всесторонняя оценка действенности политики в сфере НДТ в России еще не проводилась. Российская Федерация не имеет PRTR. Данные мониторинга эмиссий, представленные в этой главе, находятся в агрегированном виде, и их использование для количественного анализа действенности политики в сфере НДТ не представляется возможным, поскольку для этого требуются данные об эмиссиях, представленные на уровне объекта или установки, и соответствующие данные о производственной деятельности, выраженные в единицах физических величин (например, тонны продукции). Агрегированные сведения об отраслевых эмиссиях неприменимы для такого анализа, поскольку внутренняя структура отраслей слишком неоднородна.

Международное сотрудничество со странами ЕС способствует развитию экологической промышленной политики России, в том числе, политики в сфере НДТ. В целом ожидания в отношении внедрения НДТ позитивны. Российское Бюро НДТ считает, что успешная реализация политики будет зависеть от укрепления потенциала всех участников перехода к технологическому нормированию: сотрудников предприятий – объектов I категории негативного воздействия на окружающую среду; органов, ответственных за выдачу комплексных экологических разрешений; разработчиков оборудования и программного обеспечения, необходимого для оснащения источников эмиссий системами автоматического контроля, и др. Кроме того, Бюро НДТ подчеркивает необходимость формирования единых принципов экологической промышленной политики и системы показателей макроуровня для оценки результатов перехода к нормированию на основе НДТ. Это будет способствовать объективной оценке действенности законодательства в сфере НДТ и КЭР и определению направлений его совершенствования.

## Примечания

<sup>1</sup> Начиная с 1980-х годов, т.е. еще до принятия законодательства на основе НДТ, для всех промышленных предприятий Российской Федерации были установлены ELV (предельно допустимые выбросы), основанные на требованиях о том, что концентрации загрязняющих веществ на границах т.н. санитарно-защитных зон (например, ССЗ производства алюминия – 1000 метров) в результате их рассеивания не должны превышать предельно допустимые концентрации (ПДК), то есть концентрации иммиссий (MoJ, 2008<sub>[130]</sub>). В целом, единые ПДК применяются по всей стране, однако сбор данных об иммиссиях конкретных предприятий затруднен, особенно для действующих предприятий, из-за влияния других отраслей промышленности и транспорта.

<sup>2</sup> См. [www.burondt.ru/index/its-ndt.html](http://www.burondt.ru/index/its-ndt.html).

<sup>3</sup> См. <https://www.barentsinfo.fi/hotspots/>.

<sup>4</sup> См. <http://www.mnr.gov.ru/en/fsnrms.php>.

<sup>5</sup> См. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/).

<sup>6</sup> См. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/).

## Глава 9. Индия

*Индийская политика по предотвращению и контролю эмиссий загрязняющих веществ устанавливает национальные показатели (стандарты) эмиссий и руководящие указания для широкого круга секторов промышленности. Настоящая глава включает три ситуационных исследования, иллюстрирующие действенность правительственной политики по улучшению очистки сточных вод с помощью совместно используемых установок, по поэтапному отказу от ртути в промышленности производства хлора и щелочей на основе добровольного подхода и по сокращению загрязнения от тепловых электростанций благодаря введению более строгих показателей (стандартов) эмиссий. В настоящее время в Индии внедряется комплексная система непрерывного контроля эмиссий в 17 отраслях, что должно привести к повышению экологической эффективности производства. Одна из заинтересованных сторон подчеркивает, что действенность нынешней политики Индии в области предотвращения промышленного загрязнения и борьбы с ним может быть повышена за счет усиления контроля за ее исполнением и координации между министерствами, регулярных проверок, расширения участия общественности и расширения финансовых возможностей для обмена знаниями о существующих технологиях путем их демонстрации.*

## 9.1. НДТ и экологические разрешения в Индии

Политика Индии по предотвращению и контролю эмиссий промышленных загрязняющих веществ основана на юридически обязательных отраслевых нормах эмиссий или предельных показателях сбросов/выбросов, характерных для каждой отрасли промышленности. Такие показатели называются Минимальными национальными нормами и стандартами (MINAS), разработанными в рамках серии законов о контроле загрязнения (CPCB, 2010<sub>[102]</sub>), и они не основаны на НДТ. Тем не менее, технологии предотвращения и контроля химического загрязнения в определенных отраслях промышленности (иногда называемые наилучшими технико-экономически доступными технологиями) рассматриваются как часть разработки MINAS, а иногда представлены в сопутствующих отраслевых руководствах – Сериях комплексных промышленных документов (COINDS). Полный список индийских MINAS и COINDS доступен в отчете ОЭСР «Подходы к определению НДТ в странах мира» (ОЭСР, 2018<sub>[36]</sub>) и онлайн<sup>1</sup>.

Серия законов о контроле загрязнения устанавливает требование получения *разрешения* на строительство или ввод в эксплуатацию любой промышленной установки или системы очистки отходящих газов или сточных вод, эмиссии которых поступают в окружающую среду. Кроме того, в соответствии с принятым в 2006 году Положением об оценке воздействия на окружающую среду операторы определенных промышленных предприятий должны получить заключение *экологической экспертизы*. Тем не менее, разработка единого механизма согласования и системы соответствия все еще продолжается.

## 9.2. Оценка политики

### 9.2.1. Государственные проекты по оценке политики

Министерство окружающей среды, лесного хозяйства и проблем изменения климата (MoEFF&CC), Центральное управление по контролю загрязнения окружающей среды (CPCB) и Управления штатов по контролю загрязнения окружающей среды (SPCB), наряду с другими агентствами и в сотрудничестве с ведущими техническими институтами проводят периодическую оценку различных экологических программ с целью разработки и пересмотра политики, руководящих принципов и основанных на экспертном мнении показателей (MINAS и COINDS).

### 9.2.2. Мнения заинтересованных сторон

#### *Министерство окружающей среды, лесного хозяйства и проблем изменения климата (MoEFF&CC)*

По мнению экспертов Министерства, индийский политический механизм по предотвращению и контролю эмиссий промышленных загрязняющих веществ, в рамках которого были приняты нормативные правовые акты, правила, нормы и стандарты, показал себя достаточно эффективным инструментом и оказал положительное воздействие на состояние окружающей среды и здоровье населения, а также развитие промышленности. Одной из существенных характеристик нынешней политики является ее универсальность, позволяющая регулировать все отрасли, хотя применимость определенных политических инструментов различается в зависимости от масштаба установки (например, в отношении крупных и средних предприятий по сравнению с малым бизнесом).

Эксперты Министерства указывают, что некоторые другие политические инструменты, например, освобождение от уплаты налогов и сборов (отмена таможенных пошлин на средозащитное оборудование), награждение предприятий, внедривших надлежащие экологические практики, применение эко-маркировки (пока еще не введенной в Индии), может способствовать усилению действенности политики в сфере НДТ и сокращению эмиссий загрязняющих веществ.

Наконец, эксперты указывают на наличие возможностей для дальнейшего улучшения существующего политического механизма предотвращения и контроля загрязнения и различия в восприятии его действенности заинтересованными сторонами.

### Прочие заинтересованные стороны

Эксперт из Инновационного центра Дании в Дели указывает на слабость существующего политического механизма предотвращения и контроля загрязнения, которая заключается в применении устаревших технологий из-за контрпродуктивных процедур выдачи субсидий. По словам эксперта, действенность политики может быть повышена путем ее пересмотра, учета принципов зеленой химии, укрепления правоприменения, установления более строгих показателей эмиссий для ряда загрязняющих веществ, определения четких сроков соблюдения требований, организации инспекционных проверок, усиления системы мониторинга и привлечения внимания общественности (в качестве заинтересованной стороны). Узким местом внедрения технологий предотвращения и контроля загрязнения является отсутствие финансовых возможностей для обмена знаниями о существующих технологиях путем их демонстрации и недостаточная координация между различными министерствами и отраслевыми организациями.

## 9.3. Доступные источники данных

### 9.3.1. Данные мониторинга эмиссий на уровне установки

#### Система непрерывного мониторинга эмиссий

В Индии не существует PRTR, тем не менее, в связи с быстрой индустриализацией и минимальными проверками промышленных объектов, Индийский центральный комитет по контролю загрязнения (CPCB) решил создать систему непрерывного мониторинга эмиссий (CEMS), предназначенную для сбора и передачи данных в режиме реального времени. Целью CEMS является предоставление точное и непрерывное информирование о соответствии выбросов взвешенных веществ и дымовых газов промышленных установок показателям (стандартам) эмиссий. Преимущества CEMS заключаются в коротком времени отклика, невысоких затратах, возможности контроля технологического процесса и отсутствии необходимости подготовки проб. Кроме того, поскольку все промышленные предприятия предоставляют данные в режиме *реального времени*, можно избежать сложности переноса данных из различных технологий и форматов, облегчив их сбор и обработку.

Индийская CEMS была принята в 2014 году и в настоящее время находится в стадии внедрения, поэтому данные CEMS пока не находятся в открытом доступе. CEMS требуется для всех объектов (включающих более 20 000 установок) 17 наиболее активных отраслей-загрязнителей, получившим разрешение на следующие виды деятельности: производство целлюлозы и бумаги, спирта и крепких алкогольных напитков, сахара, кож и кожаных изделий, генерации электрической и тепловой энергии, производства чугуна и стали, цемента, продуктов нефтепереработки, удобрений, хлора и щелочей, красителей и полупродуктов, пестицидов, цинка, меди, алюминия, нефтепродуктов и фармацевтических препаратов. Дополнительно CEMS применяется на очистных сооружениях (SETP), используемых коллективно несколькими предприятиями, установках для сжигания биологических, медицинских и опасных отходов (CPCB, 2017<sub>[103]</sub>). Прочим отраслям промышленности рекомендуется рассматривать установку CEMS в качестве инструмента саморегулирования. Предприятиям, отнесенным к крупным загрязнителям, на которых образуется 100 и более кг биологически разлагаемых веществ (по БПК) в день, и сбрасывающие сточные воды в реку Ганг, обязаны дополнительно устанавливать системы непрерывного мониторинга качества сточных вод (SEQMS).

Ответственность за представление данных в CEMS лежит на подразделениях, которые должны будут установить необходимое оборудование для определения концентраций выбросов дымовых газов и взвешенных веществ или мощности выбросов, используя аналитические измерения и компьютерные программы, позволяющие получать результаты, выраженные в единицах предельных значений эмиссий или показателей. Собранные данные будут либо переноситься через аналоговые каналы вывода в систему записи, либо отправляться непосредственно в систему приема данных для хранения и последующей передачи. В соответствии с Протоколом отчетности соответствия для OCEMS (онлайн-CEMS), разработанном CPCB, промышленные объекты должны будут предоставлять подробную информацию о CEMS после ее установки и введения в эксплуатацию.

Продавцы и поставщики контрольно-измерительной аппаратуры будут регулярно проверять данные, полученные из CEMS, с результатами ручного пробоотбора, проводить анализы с использованием

утвержденных лабораторных методик и повторно поверять приборы, что необходимо для получения данных более высокого качества. Промышленные предприятия должны обеспечить, чтобы системы мониторинга обслуживались (в соответствии с договорами) поставщиками. Кроме того, предприятия обязали информировать СРСВ, SPCB и Комитеты по контролю загрязнения (РСС) о дате и времени посещения лаборатории, проходящей процедуру калибровки, проверках данных и других видах деятельности через электронную онлайн-систему. Лаборатории, с которыми работает СРСВ, могут привлекаться для всех видов деятельности, связанных с оценкой установки, калибровкой СЕМС, проверкой данных и т.д. только в качестве третьей стороны, независимого наблюдателя.

СРСВ призваны обеспечить соответствие используемых процедур анализа международным стандартам, таким как технические спецификации Агентства по охране окружающей среды США или уровни контроля качества Европейской комиссии. Эксплуатационные характеристики СЕМС были установлены после полевых испытаний, позволивших оценить эффективность работы операторов, поставщиков и испытательных лабораторий.

СРСВ и соответствующие SPCB будут получать данные мониторинга эмиссий в режиме реального времени в контрольной комнате, расположенной в офисах учреждений. SPCB и РСС будут отвечать за контроль достоверности полученных данных, а также за проверку, подтверждение (валидацию), точность и интерпретацию значений, получаемых онлайн-устройствами, а также периодическую интерполяцию данных.

Если концентрация эмиссий загрязняющих веществ промышленной установки превышает соответствующее предельное значение выбросов/сбросов, оператор получит SMS-уведомление от СРСВ/SPCB. Если количество SMS-сообщений превысит установленное значение, СРСВ и SPCB посещают данную промышленную установку для инспекции работы оборудования контроля эмиссий и очистных сооружений.

### *Комплексный индекс загрязнения окружающей среды*

В 2009 году СРСВ запустило проект, направленный на оценку Комплексного индекса загрязнения окружающей среды (СЕPI) (пересмотрен в 2016 году), который основывается на общенациональной оценке воздействия на окружающую среду промышленных кластеров на основании тех эмиссий, информация о которых получена без использования СЕМС. К настоящему моменту было проведено три раунда оценки в 2009, 2011 и 2013 годах. В системе СЕPI всем промышленным кластерам присвоены номера от 0 до 100, которые характеризуют экологическую эффективность их деятельности, т. е. уровень негативного воздействия на воздух, воду, сушу, здоровье населения и состояние экосистем, а также цветовой код в зависимости от количества набранных баллов: красный для объектов, получивших от 60 до 100 баллов, оранжевый – от 30 до 59, зеленый – от 21 до 40 и белый – ниже 21 балла (ENVIS, 2016<sub>[104]</sub>). С помощью СЕPI также оценивают степень выполнения комплексов мероприятий в каждой области применения. SPCB контролируют создание «дорожных карт» проведения мероприятий, после чего значения индекса СЕPI промышленных кластеров могут быть понижены. В мероприятиях учтены показатели экологической эффективности промышленных кластеров и местные факторы, влияющие на их работу. В случае нарушений может быть открыто судопроизводство вплоть до уголовного преследования.

Используя индекс СЕPI, в 2010 году СРСВ провело оценку уровня загрязнения в 88 промышленных кластерах и выявило 43 критически загрязненные территории. На этих территориях не допускается создание новых предприятий и развитие промышленности до тех пор, пока соответствующие SPCB не представят программы работ по восстановлению окружающей среды и улучшению ее качества.

### **9.3.2. Данные о промышленной деятельности и прочие показатели**

В рамках СЕМС предполагается сделать Данные о промышленной деятельности доступными для всех 17 категорий загрязняющих отраслей.

В дополнение к СЕМС и СЕPI в Индии существуют Национальные программы мониторинга качества воздуха и воды, которые контролируют качество атмосферного воздуха и воды на станциях мониторинга по всей стране.

MoEFF&CC недавно опубликовало Национальную программу чистого воздуха (NCAP), направленную на достижение в установленные сроки годовых стандартов качества атмосферного

воздуха во всех населенных пунктах страны. Цель NSAP состоит и развитии эффективной сети мониторинга качества атмосферного воздуха по всей стране, позволяющей создать всеобъемлющую и надежную базу данных, обеспечить эффективное распространение данных и сформировать механизм информирования общественности о своевременных мерах по предотвращению и снижению загрязнения воздуха. Кроме того, программа направлена на содействие всестороннему участию общественности в планировании и внедрении государственной политики в области борьбы с загрязнением воздуха, а также разработке планов организации работ по предотвращению, контролю и сокращению загрязнения воздуха.

## 9.4. Ситуационные исследования

### 9.4.1. Воздействие новых стандартов (показателей) эмиссий на работу тепловых электростанций

В электроэнергетическом секторе Индии преобладают ископаемые виды топлива, в частности уголь; в 2017-2018 гг. угольные электростанции произвели около двух третей всей электроэнергии Индии. Установленная мощность тепловых электростанций составляют 64,8 % от общей установленной мощности электростанций в Индии (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>). Загрязнение воздуха такими предприятиями считается серьезной проблемой из-за высокой зольности индийского угля, а также высокого содержания кремнезема и глинозема, снижающих эффективность осаждения золы на электрофильтрах (ESP). Прогнозы говорят об увеличении угольных мощностей с 186 до 250 ГВт; такие изменения, если не будут введены строгие меры контроля, окажут крайне сильное негативное воздействие на качество воздуха и здоровье населения (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>).

Чтобы решить проблему загрязнения окружающей среды тепловыми электростанциями, федеральное правительство утвердило планы по закрытию угольных электростанций, введенный в эксплуатацию более 25 лет назад (11 000 МВт) и вносящих значительный вклад в загрязнение. Дополнительно MoEFF&CC обязало использовать обогащенный уголь, содержание золы в котором составляет 34 % или ниже, всеми автономными электрическими и тепловыми станциями с установленной мощностью 100 МВт или выше, которые расположены в экологически чувствительных и критически загрязненных районах (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>).

В 2015 году Министерство ввело новые национальные показатели (стандарты) выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ртути и взвешенных веществ тепловыми электростанциями, что стало первым пересмотром отраслевых нормативов за последние два десятилетия. Показатели (стандарты) выбросов SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и ртути были впервые введены для тепловых электростанций и установлены на основе разделения установок на три категории в зависимости от года ввода в эксплуатацию (см. таблицу 9.1). При определении показателей (стандартов) были приняты во внимание возможность модернизации и переоборудования установок, действующие нормативы и заключения экологической экспертизы, (например, заключения, выданные после 2003 года, требовали, чтобы при установке крупных блоков электростанций предусматривались места для установки средозащитного оборудования (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>).

**Таблица 9.1.** Индийские показатели (стандарты) эмиссий для тепловых электростанций, мг/м<sup>3</sup>

	ВВ	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Ртуть
Первоначальный стандарт	150-350	Не установлен	Не установлен	Не установлен
Новый стандарт				
Установки, запущенные до 2004*	100	< 500 МВт: 600 ≥ 500 МВт: 200	600	≥ 500 МВт: 0,03
Установки, запущенные между 2004 и 2016*	50	< 500 МВт: 600 ≥ 500 МВт: 200	300	0,03
Установки, запущенные после декабря 2016	30	100	100	0,03

*Примечание:* (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>)

Ожидается, что в течение следующего десятилетия новые показатели (стандарты) позволят сократить по всей стране валовые выбросы тепловых электростанций на 65 % для взвешенных веществ, 85 % – для SO<sub>2</sub> и 70 % – для NO<sub>x</sub>, что повысит качество атмосферного воздуха в зонах воздействия электростанций. Методы сокращения выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> могут также способствовать снижению выбросов ртути (прогнозируемый уровень 70-90 %). Прогнозируется, что ограничение использования

воды тепловыми электростанциями, которое новое Положение об оценке воздействия рассматривает как отдельное требование, приведет к сокращению водопотребления примерно на 1,5 м<sup>3</sup>/МВтч и снижению энергопотребления (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>).

Существует ряд проблем, связанных с достижением соответствия новым показателям (стандартам) эмиссий, поэтому первоначально запланированный период внедрения был пересмотрен с учетом различных препятствий наподобие увеличения стоимости электроэнергии или нехватки площадей для строительства. Основные проблемы связаны с технологиями, которые должны быть установлены электростанциями, в частности, электрофильтрами (ESP), которые уже установлены на многих предприятиях, изначально спроектированных с учетом необходимости соответствовать новым показателям (стандартам) выбросов ВВ. Старым станциям, чьи ESP установлены когда требования по выбросам ВВ были мягче, придется столкнуться со снижением эффективности работы фильтров и, как следствие, необходимостью проведения капитальной модернизации, например, установки дополнительных рукавных фильтров (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>).

Для сокращения эмиссий SO<sub>x</sub> и NO<sub>x</sub> требуется другое оборудование, что создает дополнительные проблемы операторам отрасли. Поскольку ранее нормативные акты не требовали снижения выбросов SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub>, очень немногие предприятия внедрили технологии сероочистки дымовых газов или установки селективного каталитического восстановления, поэтому руководители предприятий отрасли и регулирующие органы имеют ограниченные знания об этих технологиях или опыт их применения. Дополнительно рекомендуется при проектировании новых угольных электростанций вводить технологии сжигания в циркулирующем псевдоожиженном слое для повышения эффективности сгорания и снижения эмиссий (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>).

Предполагается, что для соответствия новым показателям (стандартам) эмиссий действующим угольным электростанциям потребуется инвестировать от 5 до 12,5 млн. рупий на каждый МВт мощности установки (Kamuyotra, 2018<sub>[105]</sub>).

#### **9.4.2. Сокращение потребления ртути в производстве хлора и щелочей**

Индия добилась значительного сокращения потребления ртути на основе реализации *добровольного подхода*. MoEFF&CC выпустило Хартию корпоративной ответственности за охрану окружающей среды (CREP) (2003<sub>[106]</sub>). Цель этого документа – обеспечить экологическую эффективность, опережающую (превосходящую) нормы законодательства по предотвращению и контролю загрязнения, путем использования различных мер, в том числе минимизации образования отходов, производственного экологического контроля и применения более чистых технологий. CREP не имеет обязательной юридической силы, а является скорее обоюдным соглашением между контрольно-надзорными органами и промышленностью, включающим добровольные инициативы 17 крупных отраслей-загрязнителей (см. раздел 0) (в том числе, промышленности производства хлора и щелочей), направленные на внедрение передовых методов предотвращения и контроля загрязнения. Добровольный подход был выбран потому, что промышленность в целом продемонстрировала неготовность принимать новые юридически обязательные инструменты управления и контроля.

Хартия представляет собой дорожную карту постепенного улучшения систем экологического менеджмента и определяет цели в области рационального использования энергии и воды, повторного использования химических веществ, снижения загрязнения, обезвреживания и утилизацию отходов. В Хартии приведен перечень поручений по контролю загрязнения для различных категорий предприятий, отнесенных к крупным загрязнителям. Для наблюдения за ходом исполнения этих поручений была создана промышленная оперативная рабочая группа.

Деятельность промышленности в рамках CREP заключается в модернизации и техническом переоборудовании производственных процессов, переходе на новые технологии, минимизацию образования отходов за счет сокращения ресурсопотребления, а также их рециклинг. Прочие практические меры включают установку оборудования контроля и мониторинга загрязнения, совершенствование технологий ведения административно-хозяйственной деятельности и предоставление банковских гарантий предприятиям, испытывающим экономические затруднения, до момента достижения соответствия.

В результате внедрения Хартии в индийской отрасли производства хлора и щелочей потребление ртути за последние десять лет снизилось с 55,25 до 4,53 тонн в год. То есть, благодаря добровольному

подходу Индия к 2012 году снизила потребление ртути примерно на 90 %, продемонстрировав успешный пример государственно-частного партнерства.

### 9.4.3. Единые установки по очистке сточных вод

В соответствии с принятым в 1974 году индийским Законом о воде все промышленные объекты должны обеспечивать надлежащую очистку производственных сточных вод. Сточные воды могут обрабатываться либо каждой установкой в отдельности, либо совместно, но в то время как крупные предприятия обладают достаточными финансовыми, техническими и человеческими ресурсами, их нехватка часто может стать проблемой для очистки сточных вод на небольших промышленных предприятиях. Поэтому в 1991 году MoEFF&CC внедрило схему для единых установок по очистке сточных вод (СЕТР), помогающую малым промышленным предприятиям обрабатывать свои и одновременно обеспечивать адекватную защиту окружающей среды.

Схема СЕТР направлена на снижение затрат для отдельных небольших промышленных объекты путем очистки сточных вод в совместных установках. Совместные СЕТР для кластеров небольших промышленных установок или промышленных зон в зависимости от решений, принятых правительством штатов или SPCB, создаются и управляются Государственной корпорацией промышленной инфраструктуры или объединением предприятий, пользующихся этими СЕТР. Финансовая помощь, равная инвестициям отраслевых операторов в строительство СЕТР, предоставляется как федеральными органами, так и правительством штата.

Схема СЕТР направлена на снижение очистки сточных вод, сокращение водопотребления, распределение затрат на технологии очистки и обеспечение максимальной защиты водной среды. В дополнение к экономии средств предприятиями малого бизнеса, СЕТР облегчает SPCB контроль за соблюдением установленных показателей (стандартов) сбросов сточных вод.

Критерии, которым необходимо соответствовать для внесения в схему СЕТР:

- i. В схеме должна быть предусмотрена система доставки сточных вод установок в СЕТР и установлены нормы водовыпуска.
- ii. Проект должен быть самокупаемым, т. е. позволять обслуживать кредиты и покрывать расходы на эксплуатацию и обслуживание.
- iii. Проект должен предусмотреть механизмы для разделения затрат, надлежащего управления, возмещения сборов и обеспечения соблюдения установленных показателей (стандартов).
- iv. В проект СЕТР должен быть включен план обращения с осадками сточных вод.
- v. Должен существовать план управления и мониторинга мероприятий по охране окружающей среды.
- vi. Формула возмещения затрат должна быть утверждена всеми членами кластера и задокументирована в технико-экономическом обосновании проекта СЕТР.

Создание СЕТР помимо обеспечения соответствия очищенных сточных вод установленным нормативам для текстильного, кожевенного и фармацевтического промышленных кластеров, дополнительно повысило эффективность сбора отходов. На сегодняшний день установлено 193 СЕТР, обслуживающих 212 из 2 900 промышленных зон/районов страны. Их совокупная гидравлическая мощность составляет 1 474 миллиона литров в сутки; в будущем Индия может рассмотреть вопрос о разработке НДТ для СЕТР.

## 9.5. Заключение

В Индии нет ни PRTR, ни необходимой информации для количественного анализа действенности индийской политики по предотвращению и контролю промышленного загрязнения. Данные мониторинга эмиссий на уровнях установок или объектов отсутствуют. Хотя общенациональная экологическая оценка промышленных кластеров доступна через CEPI, сводная информация о на выбросах/сбросах отдельных установок или применении НДТ не найдена. Тем не менее правительство Индии в настоящее время решает эту проблему путем создания комплексной системы

непрерывного мониторинга эмиссий для 17 отраслей, характеризующихся высоким уровнем загрязнения.

Хотя правительство не проводит регулярных оценок политики в области промышленных эмиссий в целом, ее воздействие на отдельные сектора иллюстрируется на конкретных примерах. В этой главе продемонстрировано воздействие усилий правительства по поэтапному отказу от потребления ртути в производстве хлора и щелочей, созданию единых станций очистки сточных вод для операторов малых предприятий и сокращению загрязнения от тепловых электростанций на основе более строгих показателей (стандартов) эмиссий.

Одна из заинтересованных сторон подчеркивает, что эффективность нынешней политики Индии в области предотвращения промышленного загрязнения и борьбы с ним может быть повышена за счет усиления контроля за ее исполнением и координации между министерствами, регулярных проверок, усиления участия общественности и расширения финансовых возможностей для обмена знаниями о существующих технологиях путем их демонстрации.

## Примечание

<sup>1</sup> См. <http://cpcb.nic.in/publication-details.php?pid=Mw>.

## Глава 10. Китайская Народная Республика

*В Китайской Народной Республике (КНР) политика предотвращения и контроля промышленных эмиссий основана на серии руководств по доступным технологиям предотвращения и контроля загрязнения (GATPPCs). Хотя в настоящее время правительство внедряет систему комплексных экологических разрешений, которая в полной мере вступит в силу в 2020 году, заинтересованные стороны подчеркивают отсутствие в новой системе разрешений ясной связи между НДТ и предельными значениями эмиссий. Кроме того, правительство КНР за последнее десятилетие ввело несколько новых требований к обмену информацией, в том числе и данными мониторинга эмиссий. На сегодняшний день такие данные в первую очередь доступны для отдельных государственных предприятий. Правительство Китая разработало руководящие принципы для оценки экологической политики, но они еще не были опубликованы и не применялись из-за отсутствия необходимых данных. Действенность применения НДТ в Китае иллюстрируется в этой главе двумя ситуационными исследованиями, посвященными обращению с медицинскими отходами и производству цинка.*

## 10.1. НДТ в Китайской Народной Республике

### 10.1.1. Руководства по доступным технологиям предотвращения и контроля загрязнений

Китайская Народная Республика (далее – Китай) разработала носящие рекомендательный характер серии руководств по доступным технологиям предотвращения и контроля загрязнения (ГАТРС). ГАТРС подготавливаются в соответствии с Административным регламентом по пересмотру стандартов по охране окружающей среды и проектами Директив по разработке руководств по доступным технологиям предотвращения и контроля загрязнений. Они включают информацию о доступных технологиях предотвращения и контроля промышленных эмиссий и связанных с ними предельных значений выбросов / сбросов. Полный список ГАТРС доступен в отчете ОЭСР «Подходы к определению НДТ в странах мира» (ОЭСР, 2018<sub>[36]</sub>).

При начале разработки новых ГАТРС, на сайте Министерства экологии и окружающей среды КНР (МЭЕ) открывается публичное обсуждение, так в августе 2018 года принимались комментарии по технологиям в стекольной<sup>1</sup>, керамической<sup>2</sup>, сахарной<sup>3</sup> и коксохимической промышленности<sup>4</sup>.

### 10.1.2. Стандарты качества окружающей среды и эмиссий

В дополнение к ГАТРС, в Китае действует ряд юридически обязательных стандартов качества и эмиссий, разработанных в соответствии с различными законами (Закон об охране окружающей среды, Закон о предотвращении загрязнения твердыми отходами, Закон о предотвращении загрязнения воды и Закон о предотвращении загрязнения воздуха). В Китае сформирована система стандартов по охране окружающей среды на национальном и местном уровнях государственного управления, основанная на более чем 40-летнем опыте развития. Стандарты разделены на пять категорий: стандарты качества окружающей среды, показатели (стандарты) эмиссий загрязняющих веществ, стандарты экологического мониторинга, стандарты экологического менеджмента и общие экологические стандарты (требования). По состоянию на 2015 год было утверждено 1 697 национальных природоохранных стандартов (включая 16 стандартов качества окружающей среды, 161 показателей (стандартов) эмиссий загрязняющих веществ, 1 001 стандарт мониторинга окружающей среды, 481 стандарт экологического менеджмента и 38 общих экологических стандартов) и 148 местных экологических стандартов<sup>5</sup>.

Национальные экологические стандарты устанавливаются уполномоченным отделом управления по охране окружающей среды при Государственном совете Китая. Народные правительства провинций, автономных районов и муниципалитетов, непосредственно подчиняющиеся центральному правительству, могут устанавливать местные экологические стандарты, которые могут соответствовать или быть более строгими, чем национальные, и распространяться на области применения, не учтенные в национальных стандартах. После утверждения новых национальных экологических стандартов соответствующие местные стандарты должны быть пересмотрены и дополнены, после чего направлены в уполномоченный отдел управления по охране окружающей среды при Государственном совете (обычно это правительство провинции) для утверждения и в МЭЕ для регистрации<sup>6</sup>.

### 10.1.3. Экологические разрешения

Ранее в Китае существовала система выдачи отдельных разрешений для каждого компонента окружающей среды, которая регулировалась на уровне провинций. К 2016 году провинциями было выдано 240 000 разрешений. Однако для повышения эффективности управления и правоприменения в рамках решения Центрального комитета Коммунистической партии Китая 2013 года по ряду основных вопросов, касающихся всестороннего углубления реформы был разработан план выдачи комплексных разрешений. В 2016 году Генеральная канцелярия Государственного совета выпустила План внедрения системы разрешений для контроля эмиссий загрязняющих веществ № 81. МЭЕ (ранее Министерство охраны окружающей среды) 2017 году доработало область применения и структуру новой системы разрешений в Справочнике классифицированного управления разрешениями на загрязнение для стационарных источников, а в 2018 году создало Проект Мер по управлению выдачей разрешений на эмиссии загрязняющих веществ и разработало Закон

об экологическом налогообложении. Внедрение системы разрешений началось в 2017 году и, как ожидается, она будет полностью работать к 2020 году и охватит все стационарные источники 32 больших промышленных секторов, 78 малых и средних подсекторов и четырех общих процессов. Система будет регулировать основные вещества, загрязняющие воздух и водные объекты: диоксид серы, оксиды азота, взвешенные вещества, ХПК и аммонийный азот. Система, главной целью которой станет достижение соответствия национальным показателям (стандартам) эмиссий, будет администрироваться Управлением выдачи разрешений на эмиссии загрязняющих веществ и контроля загрязнения.

В преддверии 2020 года МЭЭ постепенно публикует технические требования к подаче заявок и выдаче разрешений для каждого промышленного сектора. Министерство выпустило требования для угольных электростанций и целлюлозно-бумажной промышленности в 2016 году; для производителей стали, цемента, продуктов нефтехимии, стекла, коксохимического производства, гальваники, предприятий цветной металлургии, дубления, производства пестицидов, сахара, удобрений, текстильной промышленности в 2017 году; и для производителей крахмала, продуктов мясopереработки, промышленных котлоагрегатов и керамической плитки в 2018 году. С требованиями к каждому промышленному сектору можно ознакомиться на сайте Министерства<sup>7</sup>. Также инициирована процедура регистрации разрешений приоритетных объектов: угольных электростанций, цементных и металлургических заводов.

Заявки на получение разрешения подаются онлайн и должны включать заполненную форму заявки, программу производственного экологического контроля, гарантийное письмо и описание системы производственной канализации. Впоследствии заявители информируются об одобрении или отклонении заявки. Разрешения выдаются предприятию в целом, а не отдельным установкам или объектам. Разрешения должны включать наименование предприятия, адрес, контакты юридического представителя или главного ответственного лица, отраслевую категорию, информацию о производстве, информации о загрязняющих веществах и источниках загрязнения и мерах предотвращения эмиссий; с информацией о разрешении каждого предприятия можно ознакомиться на сайте МЭЭ<sup>8</sup>. Получив разрешение, предприятие должно ежегодно публиковать отчет, содержащий основную информацию о производственной мощности установок, выбрасывающих/сбрасывающих загрязняющие вещества, внедренных технических решениях по предотвращению загрязнения, сведения о производственном экологическом контроле, системе экологического менеджмента предприятия, информацию об эксплуатации установок, сбрасывающих загрязненные сточные воды. Данные требования введены недавно; поэтому некоторые компании еще не загрузили полную информацию на сайт.

Несоблюдение или недокументированное соблюдение условий разрешения рассматривается системой наказаний за экологические правонарушения и может привести к уголовной ответственности.

## 10.2. Оценка политики

### 10.2.1. Государственные проекты по оценке политики

Официальные руководящие принципы Китая по оценке действенности экологической политики, выпущенные в 2016 году, направлены на согласование и оценку внедрения национальных показателей (стандартов) эмиссий, их экологических выгод и экономических затрат. Кроме того, в руководящих принципах делается попытка измерить уровни соответствия показателям (стандартам) и последовательно повышать научность и применимость стандартов.

Руководящие принципы пока не опубликованы, поскольку данные, необходимые для проведения оценки, в настоящее время отсутствуют.

### 10.2.2. Мнения заинтересованных сторон

#### *Научное сообщество*

Пекинский центр передовых наук и инноваций указывает на следующие проблемы, стоящие перед существующими политическими механизмами контроля и предотвращения промышленных эмиссий в Китае:

- i. Система разрешений на сбросы / выбросы не связана напрямую с целями в области улучшения качества окружающей среды.
- ii. ГАТРС не являются юридически обязательными документами, поэтому установленные показатели (стандарты) эмиссий не всегда основаны на НДТ.
- iii. Разработка стандартов имеет приоритет над внедрением принципов НДТ.
- iv. Чрезмерно строгие показатели (стандарты) эмиссий затрудняют их достижение промышленными предприятиями.
- v. На количественные предельные показатели эмиссий влияют многие факторы (сырье, условия труда, эффективность средств контроля загрязнения), поэтому достаточно трудно присвоить им численные значения.

Пекинский центр передовой науки и инноваций также предлагает меры, которые могут решить проблемы, перечисленные выше:

- i. Создать систему, в которой показатели (стандарты) эмиссий будут основаны на одном из трех вариантов НДТ:
  - a. стандарты для наилучших практически осуществимых технологий предотвращения загрязнения, предназначенные для уже существующих предприятий: баланс между экономическими и экологическими выгодами;
  - b. стандарты для наилучших оптимальных технологий предотвращения загрязнения, предназначенные для новых предприятий: учет отдельных экономических и экологических выгод;
  - c. императивные стандарты для технологий предотвращения загрязнения, применяемых в районах с низким качеством окружающей среды: максимизация экологических выгод независимо от экономических затрат.
- ii. Использовать показатели (стандарты) эмиссий, основанные на НДТ, для определения предельных значений эмиссий в разрешениях, то есть сделать обязательным согласование разработки ГАТРС и стандартов эмиссий, а также основывать условия разрешений на этих документах.
- iii. Создать механизм пересмотра НДТ для содействия научно обоснованному установлению стандартов (показателей) эмиссий.

### 10.3. Доступные источники данных

#### 10.3.1. Данные мониторинга эмиссий

##### *PRTR*

В последние годы некоторые регионы и организации в Китае начали пилотную работу по созданию систем PRTR (Jun et al., 2018<sub>[107]</sub>). В 2009 году Тяньцзиньский район экономического и технологического развития (TEDA) объявил о начале процесса публикации корпоративной экологической отчетности. В 2013 году Экоцентр TEDA, выполняющий функции Бюро по охране окружающей среды TEDA, совместно с Институтом общественных и экологических проблем и Шведским международным институтом экономики окружающей среды в промышленности при Лундском университете осуществил «Программу экологического управления ЕС-Китай: создание экспериментального регионального реестра эмиссий и переноса загрязняющих веществ в новом районе Тяньцзинь Биньхай, Китай». Программа предназначена для использования TEDA соответствующего управленческого опыта Европейского Союза во внедрения системы PRTR (Jun et al., 2018<sub>[107]</sub>).

##### *Данные мониторинга эмиссий на уровне установки*

МЕЕ публикует данные мониторинга выбросов/сбросов некоторыми государственными источниками загрязнения<sup>9</sup>, которые выбираются правительствами провинций и муниципалитетов на основе

комплексного набора определенных МЭЕ критериев, касающихся вклада предприятий в объем промышленных эмиссий и образование опасных отходов. Кроме того, некоторые предприятия отбираются на основе производственной деятельности. Данные мониторинга собираются Национальным центром мониторинга окружающей среды Китая.

В отчете о мониторинге государственных источников загрязнения за первый квартал 2017 года были представлены данные по 7 781 предприятию: 2 800 государственным компаниям по обработке сточных вод, 2 634 жилым домам и 2 347 государственным предприятиям, канализационным очистным сооружениям, городским очистным сооружениям и централизованным сооружениям очистки промышленных сточных вод.

Правительство Китая за последнее десятилетие ввело несколько новых правил, положений и мер по стимулированию раскрытия экологической информации, которые в первую очередь касаются государственной экологической информации, созданной или полученной природоохранными органами в ходе их деятельности, а также сведений о мониторинге выбросов/сбросов обычных загрязняющих веществ в режиме реального времени, планах мониторинга и ежегодных отчетах о сбросах/выбросах. Объекты, определенные в качестве основных источников сбросов/выбросов загрязняющих веществ, должны в соответствии с актами Правительства Китая (2013<sub>[108]</sub>) раскрыть информацию:

- i. о сбросах сточных вод, включая наименования основных и характерных (маркерных) загрязняющих веществ, режимах сброса, количестве и распределении сбросов, концентрации и общем объеме сбросов, случаях превышения показателей (стандартов), количестве внедренных стандартов по сбросам загрязняющих веществ и общему объему разрешенных сбросов;
- ii. о строительстве и эксплуатации установок по предотвращению и контролю (сокращению) загрязнения;
- iii. об оценке воздействия на окружающую среду строительных проектов и других выданных административных лицензий; а также
- iv. о планах действий при происшествиях экологического характера.

В 2015 году Государственный Совет впервые предложил промышленности создать единую платформу раскрытия информации (Government of China, n.d.<sub>[109]</sub>). Два года спустя Совет постановил, что МЭЕ создаст интегрированную платформу для раскрытия экологической информации предприятий и государственных учреждений, а также потребовал, чтобы объекты, выпускающие в окружающую среду ключевые загрязняющие вещества, установили оборудование автоматического контроля и передавали в реальном времени данные об эмиссиях на интегрированную платформу МЭЕ (Government of China, 2017<sub>[110]</sub>). МЭЕ должно разработать унифицированные критерии составления каталогов основных объектов выпуска ключевых загрязняющих веществ в окружающую среду. Единая платформа не создана, и информация об опасных химических веществах на уровне объекта все еще очень ограничена (Jun et al., 2018<sub>[107]</sub>).

Однако, несколько недавних правительственных публикаций поощряют мониторинг эмиссий промышленностью. Например, правительство Китая (2008<sub>[111]</sub>) призывает предприятия добровольно публиковать данные о типе, количестве, концентрации и миграции выбрасываемых ими загрязняющих веществ, а также информировать об обращении с отходами. Документ требует от предприятий, чьи выбросы/сбросы загрязняющих веществ превышают национальные или региональные показатели (стандарты) эмиссий, открыто публиковать вышеупомянутую экологическую информацию, не принимая во внимание возможность нарушения коммерческой тайны (Jun et al., 2018<sub>[107]</sub>).

Правительство Китая (2013<sub>[112]</sub>) требует от более 14 000 крупных промышленных эмитентов открытой публикации данных о мониторинге в режиме реального времени и в неавтоматическом режиме, планов мониторинга и ежегодных отчетов о выбросах/сбросах на платформах провинциальных или городских Бюро по охране окружающей среды. Исполнение данного требования привело к публикации информации о традиционных загрязняющих веществах: ХПК, аммонийный азот в сточных водах, диоксид серы, оксиды азота и взвешенные вещества в отходящих газах (Jun et al., 2018<sub>[107]</sub>).

Наконец, новый Закон об охране окружающей среды, вступивший в силу 1 января 2015 года, гласит, что ключевые организации, осуществляющие эмиссии загрязняющих веществ в окружающей среде, должны раскрывать общественности наименования основных загрязняющих веществ, способы выпуска, концентрацию и общий объем, а также сведения о случаях превышения пределов эмиссий, состоянии хода строительства или эксплуатации объектов по предотвращению и контролю загрязнения и принять меры к обеспечению общественного контроля (Jun et al., 2018<sub>[107]</sub>).

### 10.3.2. Данные о промышленной деятельности и прочие показатели

Производственные мощности должны быть включены в разрешения на эмиссии и в сопроводительные отчеты о внедрении, в будущем будут доступны онлайн.

## 10.4. Ситуационные исследования

### 10.4.1. Снижение эмиссий ртути китайской промышленностью по производству первичного цинка

Wang et al. (2010<sub>[113]</sub>) продемонстрировал воздействие природоохранной политики Китая на сокращение эмиссий ртути (Hg) в воздух при производстве первичного цинка. В настоящее время для данного промышленного сектора существует два стандарта эмиссий:

- i. Показатели (стандарты) эмиссий загрязняющих веществ для промышленности производства свинца и цинка (МЕЕ, 2010<sub>[114]</sub>)
- ii. Техническое задание на применение и выдачу разрешения предприятиям цветной металлургии (в промышленности по производству свинца и цинка) (МЕЕ, 2017<sub>[115]</sub>)

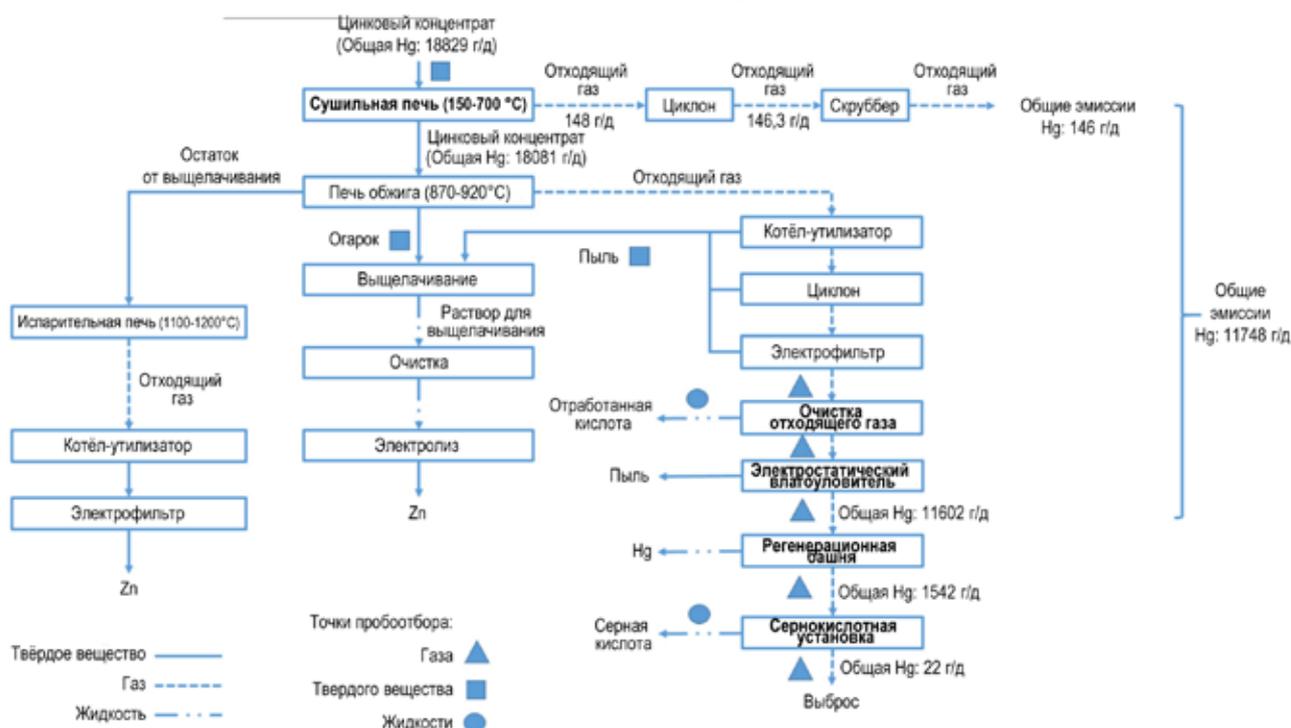
Все предельные значения эмиссий (включая ртуть), доступные для производства свинца и цинка, перечислены в таблице 10.1. Поскольку GATPPC для металлургической промышленности еще не опубликован, нет официального руководства в отношении того, какие методы могут использовать промышленные операторы для достижения соответствия предельным значениям эмиссий Hg.

**Таблица 10.1.** Предельные значения эмиссий для китайских предприятий по производству свинца и цинка

Загрязняющее вещество	ELV (мг/м <sup>3</sup> )
BB	80
SO <sub>2</sub>	400
Туман серной кислоты	20 (Понижение избыточной кислотности)
Pb	8 (Плавка)
Hg	0.05 (Плавка)

Источник: (МЕЕ, 2010<sub>[114]</sub>)

Завод по производству первичного цинка в Шаньси мощностью 100 килотонн в год применяет гидрометаллургический процесс производства цинка с выщелачиванием. Для снижения эмиссий ртути в окружающую среду завод решил снизить выбросы ртути с отходящими газами обжига цинкового концентрата и сернокислотной установки. На рисунке 10.1 представлена более подробная информация о текущих и предыдущих путях эмиссий и внедренных технологиях сокращения эмиссий, а также показаны точки установки входных и выходных устройств контроля загрязнения воздуха (подробнее – в таблице 10.2).

**Рисунок 10.1.** Производственный процесс и точки пробоотбора на рассматриваемом заводе

Источник: (Wang et al., 2010<sub>[113]</sub>)

В соответствии с рисунком 10.1 и таблицей 10.2, выбросы ртути на выходе из электрофильтра составляли 11,602 кг в сутки, следовательно, без учета регенерационной башни и сернокислотной установки общие выбросы Hg из сушильной печи, испарительной печи и электрофильтра в атмосферу составляют 11,748 кг в сутки. В этом случае коэффициент эмиссий ртути будет равен 34 г/т, что в 68 раз больше коэффициента эмиссий ртути с учетом регенерационной башни Hg и установки для производства кислоты. Снижение концентрации ртути в отходящих газах значительно снизило концентрацию ртути в атмосфере и ее воздействие на окружающую среду (Wang et al., 2010<sub>[113]</sub>).

**Таблица 10.2.** Результаты измерений отходящих газов на входе/выходе устройств контроля загрязнения воздуха

Точка пробоотбора	Расход сухого газа (м <sup>3</sup> /ч)	Концентрация Hg (мкг/м <sup>3</sup> , сухой газ)	Массовый расход (г/сут)	Количество проб
Выход кислотной станции	80 446 ± 634	11 ± 2	22 ± 3	6
Вход кислотной станции	76 670 ± 1 391	473 ± 86	871 ± 166	6
Выход регенерационной башни Hg	73 287 ± 636	878 ± 167	1 542 ± 287	6
Вход регенерационной башни Hg	70 495 ± 667	7 861 ± 1 327	13 307 ± 2 301	6
Выход электростатического влагоуловителя (электрофильтра)	70 780 ± 431	6 833 ± 827	11 602 ± 1 339	3
Вход электростатического влагоуловителя (электрофильтра)	60 291 ± 459	11 554 ± 430	16 721 ± 740	3
Выход системы очистки отходящих газов	59 973 ± 415	7 876 ± 2 337	11 324 ± 3 285	2
Вход системы очистки отходящих газов	57 706 ± 260	9 879 ± 2 769	13 691 ± 3 897	2

Источник: (Wang et al., 2010<sub>[113]</sub>)

Данные таблицы 10.2 позволяют рассчитать эффективность удаления ртути в устройствах контроля загрязнения воздуха. Результаты приведены в таблице 10.3.

По результатам испытаний, проведенных Wang et al. (2010<sub>[113]</sub>), система очистки отходящих газов и электрофильтр соответственно улавливали 11,7 % и 25,3 % выпуска ртути. Регенерационная башня Hg рециркулировала 58,0 % от объема ртути. Еще 4,2 % выпуска ртути было захвачено кислотной станцией. Только 0,8 % от общего количества ртути было выброшено в атмосферу. Источники поступления Hg в окружающую среду показаны на рисунке 10.2.

**Таблица 10.3.** Эффективность удаления ртути в устройствах контроля (сокращения) загрязнения воздуха

Устройство контроля загрязнения воздуха	Эффективность удаления Hg (%)			Количество проб
	Минимум	Максимум	Среднее значение ± Стандартное отклонение	
Система очистки отходящих газов	17.0	17.7	17.4 ± 0.5	2
Электростатический влагоуловитель (электрофильтр)	21.0	42.2	30.3 ± 10.9	3
Регенерационная башня Hg	82.8	92.1	88.0 ± 3.5	6
Кислотная станция	96.5	98.2	97.4 ± 0.6	6

Источник: (Wang et al., 2010<sub>[113]</sub>)

**Рисунок 10.2.** Миграция ртути при выплавке цинка



Источник: (Wang et al., 2010<sub>[113]</sub>)

В 2006 году 474 килотонны цинка, или 15 % от общего производства цинка в Китае, было произведено на небольших металлургических заводах, где не было установлено ни регенерационных башен, ни сернокислотных установок. Исходя из коэффициента эмиссий 34 г/т, выбросы ртути на этих мелких заводах по производству цинка составят 16 т/год. Если закрыть данные заводы и построить новый крупный завод по производству цинка с регенеративной башней Hg и сернокислотной установкой, то выбросы Hg сократятся до 0,2 т/год (с учетом коэффициента эмиссий Hg 0,5 г/т). Анализ свидетельствует о том, что укрупнение небольших цинковых заводов и установка регенерационных башен Hg и сернокислотных установок могут эффективно сократить выбросы Hg в атмосферу от цинковых заводов в Китае на 15,8 т/год. Для дальнейшего снижения выбросов необходимо принять меры по удалению ртути, выбрасываемой из сушильной и испарительной печей.

#### 10.4.2. Применение НДТ в Китае при переработке и удалении медицинских отходов

Из-за большого населения в Китае образуется большое количество медицинских отходов, которые содержат различные патогенные микроорганизмы, угрожающие здоровью человека. Утилизация медицинских отходов может привести к выбросам диоксинов, тяжелых металлов и других загрязняющих веществ (Jiang et al., 2012<sub>[116]</sub>). До эпидемии атипичной пневмонии в 2003 году медицинские отходы в Китае обрабатывались и удалялись децентрализованно отдельными больницами. Отходы часто сжигались без необходимых средств контроля загрязнения воздуха, смешивались с твердыми бытовыми отходами на свалках или незаконно использовались и перерабатывались (Jiang et al., 2016).

После эпидемии атипичной пневмонии правительство Китая разработало Национальный план по строительству установок для удаления опасных и медицинских отходов, взяв на себя обязательство построить по всей стране 332 специальных объектов по утилизации медицинских отходов, на которых в основном применяется технология сжигания отходов. К концу 2010 года 272 объектов уже построены, 137 из них – мусоросжигательные установки, оборудованных 7 вращающимися печами и 130 печами пиролиза, хотя многие объекты не всегда эксплуатировались в оптимальном режиме. Больше внимания выбросам диоксинов при сжигании медицинских отходов стало уделяться после ратификации Стокгольмской конвенции в 2004 году; были разработаны технологии утилизации медицинских отходов без сжигания: пиролиз, вращающиеся печи, автоклав, химическая дезинфекция, микроволновая обработка и их комбинации.

После ратификации Стокгольмской конвенции в Китае было опубликовано несколько технических руководств, требований и спецификаций для таких технологий, а с 2006 года наблюдается тенденция роста их применения: среди установок, начавших работу в 2010 году, 120 были автоклавами, 5 – устройствами для химической дезинфекции, 5 – приборами микроволнового излучения. Кроме того, на некоторых объектах применяется технология сухой стерилизации жаром.

В 2012 году был опубликован GATPPC по обработке и удалению медицинских отходов на основе Компендиума технологий по обработке/удалению медицинских отходов Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде. (UNEP, 2012<sub>[117]</sub>), призванного помочь национальным и местным органам власти, организациям здравоохранения и другим заинтересованным сторонам в странах с развивающейся экономикой в оценке и выборе соответствующих технологий для удаления медицинских отходов.

При условии принятия НДТ выбросы диоксина при обработке медицинских отходов может быть снижен до 0,1 нг ТЭ/м<sup>3</sup>, а выбросы кислых газов, тяжелых металлов и других загрязняющих веществ могут достичь соответствующих требований по контролю загрязнения (Jiang et al., 2016).

В период с 2007 по 2017 годов Глобальный экологический фонд профинансировал проект по экологически устойчивому управлению медицинскими отходами в Китае стоимостью 45 млн. долл. США, цель которого заключалась в изучении и создании адаптированной к условиям Китая системы НДТ/ВЕР по обработке и удалению медицинских отходов на основе подхода, основанного на анализе жизненного цикла. В рамках проекта было создано в общей сложности 15 пилотных проектов НДТ/ВЕР, шесть из которых на предприятиях, в том числе медицинских учреждениях, шесть на уровне города и три на уровне провинций.

Все пилотные проекты были направлены на создание системы управления медицинскими отходами. Для медицинских учреждений использовались НДТ и ВЕР, указанные на рисунке 10.3. Технологии и практики были определены на основе двух «маркерных показателей НДТ»: поддержание эмиссий полихлорированных дибензо-п-диоксинов (ПХДД) и дибензофуранов (ПХДФ) ниже 0,1 нанограмм токсического эквивалента на кубический метр и эмиссий летучих органических соединений (ЛОС) ниже 20 миллиграмм на кубический метр.

## 10.5. Заключение

Правительство Китая предприняло важные шаги для поощрения мониторинга промышленных эмиссий и раскрытия данных мониторинга эмиссий, в некоторых регионах были созданы пилотные PRTR. Тем не менее, имеющиеся в настоящее время данные не позволяют количественно оценить действенность политики Китая по предотвращению и контролю промышленного загрязнения, включая стандарты качества окружающей среды и эмиссий, GATPPC и готовую к внедрению интегрированную систему разрешений на эмиссии. Система разрешений будет способствовать повышению прозрачности промышленных операций и, вероятно, сокращению промышленных эмиссии. Тем не менее, одна из заинтересованных сторон отмечает, что ключевым недостатком новой системы разрешений тот факт, что показатели предельных значений эмиссий в разрешениях согласованы не с GATPPC, а только с национальными показателями (стандартами) эмиссий, которые не основаны на НДТ. Ситуационные исследования объектов производства цинка и обработки медицинских отходов показывают, что внедрение улучшенных технологий контроля и предотвращения загрязнения может значительно сократить промышленные эмиссии.

**Рисунок 10.3.** НДТ и наилучшие природоохранные практики для пилотных проектов по переработке медицинских отходов в Китае



Источник: Пекинский Центр Передовых Наук и Инноваций

## Примечания

<sup>1</sup> См. [http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201808/t20180820\\_452335.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201808/t20180820_452335.htm).

<sup>2</sup> См. [http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201808/t20180828\\_454335.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201808/t20180828_454335.htm).

<sup>3</sup> См. [http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201808/t20180828\\_454338.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201808/t20180828_454338.htm).

<sup>4</sup> См. [http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201809/t20180905\\_548930.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/stbgth/201809/t20180905_548930.htm).

<sup>5</sup> См. [http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201704/t20170414\\_411566.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201704/t20170414_411566.htm).

<sup>6</sup> См. [http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/1989-12/26/content\\_1481137.htm](http://www.npc.gov.cn/wxzl/gongbao/1989-12/26/content_1481137.htm) и [http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201404/t20140415\\_270560.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bwj/201404/t20140415_270560.htm).

<sup>7</sup> См. <http://permit.mep.gov.cn/permitExt/outside/Publicity?pageno=1>.

<sup>8</sup> См. <http://permit.mee.gov.cn/permitExt/sys/bxgk/xxgk!sqlist.action>.

<sup>9</sup> См. <http://app.envsc.cn/ValidTransferRatePublicityPlatform/Module/Main/Main.html>.

## Глава 11. Казахстан

*Экологический кодекс Казахстана 2007 года включает положение о введении экологических разрешений на основе НДТ. Тем не менее, до настоящего времени никаких разрешений в соответствии с кодексом выдано не было, и правительство в настоящее время работает над пересмотром природоохранного законодательства в целях обеспечения более широкого использования НДТ и выдачи комплексных экологических разрешений. Согласно новому кодексу, правительство будет стремиться привлечь заинтересованные стороны к разработке справочных документов по НДТ. Предварительная оценка действенности нового экологического кодекса еще не проводилась. В настоящее время в Казахстане создается система PRTR, которая могла бы внести вклад в оценку политики в сфере НДТ в будущем.*

## 11.1. НДТ в Казахстане

### 11.1.1. НДТ и экологические разрешения в природоохранном законодательстве

Экологический кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года (№ 212-III-ЕС) устанавливает пилотные условия для НДТ и комплексных экологических разрешений в соответствии с критериями, установленными Директивой ЕС по промышленным эмиссиям (EU, 2010<sub>[23]</sub>):

- i. Кодекс гласит, что «НДТ – используемые и планируемые отраслевые технологии, техника и оборудование, обеспечивающие организационные и управленческие меры, направленные на снижение уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду до обеспечения целевых показателей качества окружающей среды».
- ii. В соответствии с Кодексом был разработан и утвержден список НДТ для отдельных процессов и отраслей (Приказ Министерства энергетики № 155 от 28 ноября 2014 года «Об утверждении перечня наилучших доступных технологий»). Кодекс определяет требования к переходу на специальные технические удельные нормативы эмиссий на основе внедрения наилучших доступных технологий (статья 26), утверждаются уполномоченным органом в области охраны окружающей среды и являются основой комплексных экологических разрешений.
- iii. Комплексные экологические разрешения рассматриваются как один из видов экологических разрешений (статья 68). В Казахстане были разработаны требования к выдаче комплексных экологических разрешений и перечень типов промышленных объектов, что как следствие дало возможность получать комплексные экологические разрешения вместо разрешений на эмиссии в отдельные компоненты окружающей среды (Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 23 января 2015 г. № 37).
- iv. Кодекс гласит, что природопользователи могут применять любую из технологий, включенных в BREF Европейского союза.

В то время как Экологический кодекс 2007 года предоставил возможность принятия НДТ и комплексных экологических разрешений (КЭР), на практике ни НДТ, ни КЭР не внедрялись. К началу 2018 года не было подано ни одной заявки на получение КЭР. В настоящее время основным инструментом контроля загрязнения для стационарных источников в Казахстане является система стандартов качества окружающей среды, выраженная через предельно допустимые концентрации, которые теоретически являются определяющим фактором при установлении предельных значений эмиссий (ELV) в разрешениях для отдельных установок (дополнительную информацию см. во врезке 11.1). Экологические налоги взимаются на основе эмиссий в пределах и выше ELV с тремя типами платежей (налоги на разрешенные выбросы, штрафы за несоблюдение и плата за ущерб от загрязнения окружающей среды) (OECD, n.d.<sub>[1]</sub>).

Правительство Казахстана в настоящее время пересматривает Экологический кодекс с целью улучшить интеграцию концепции НДТ в национальное законодательство и обеспечить процедуру получения комплексных экологических разрешений. Согласно новому экологическому кодексу, комплексные экологические разрешения будут обязательными для всех промышленных объектов выше определенной мощности. Новый кодекс будет стремиться более четко определить обязанности государственного и частного секторов, чем упростит согласование споров между промышленностью и правительством. Кроме того, кодекс будет нацелен на включение положений, касающихся участия заинтересованных сторон, выдачи и определения предельных значений эмиссий для разрешений и мер за несоблюдение условий разрешения.

### **Врезка 11.1.** Сравнительный анализ предельных значений эмиссий и предельно допустимых концентраций промышленного загрязнения в Казахстане

#### *Предельно допустимые концентрации*

Согласно ОЭСР (2017<sub>[118]</sub>), казахская система предельно допустимых концентраций (ПДК) является чрезмерно амбициозной и требует достижения теоретически очень низких концентраций загрязняющих веществ в окружающей среде, полученных из концепции нулевого риска для человека и окружающей среды в наихудших возможных обстоятельствах (например, в наихудших метеорологических условиях; для наиболее уязвимых категорий населения) (OECD, 2017<sub>[118]</sub>). Большинство ПДК были разработаны до 1990 года, и списки параметров качества окружающей среды с тех пор не пересматривались и не гармонизировались с международными стандартами. Значения ПДК установлены для 683 загрязняющих веществ (UNECE, 2019<sub>[119]</sub>). Каждое загрязняющее вещество имеет определенный класс опасности (от 1 до 4, причем класс 1 является наиболее опасным). Стандарты качества воздуха основаны на краткосрочных максимальных и среднесуточных значениях. Тем не менее, эффективный потенциал мониторинга как государственными органами, так и промышленностью, далеко не соответствует амбициям, указанным в перечнях ПДК. Количество параметров, которые фактически отслеживаются, довольно мало (OECD, n.d.<sub>[11]</sub>).

Система стандартов качества окружающей среды и ПДК, какими бы амбициозными они ни были, не является полностью эффективной и не дает реалистичной оценки качества воздуха в стране. Сравнение, например, со стандартами ЕС дает более понятную картину ситуации с уровнями загрязнения воздуха. Результаты измерений качества воздуха (измеренные концентрации загрязняющих веществ в период 2010–2012 годов) показывают, что на ряде станций среднегодовые и среднемесячные значения концентрации взвешенных веществ и NO<sub>2</sub> превышают в некоторых случаях показатели (стандарты) ЕС в 2-3 раза (World Bank, 2013<sub>[120]</sub>). Таким образом, широко распространено признание необходимости реформирования системы ПДК (OECD, n.d.<sub>[11]</sub>).

#### *Предельные значения эмиссий*

В соответствии с Экологическим кодексом 2007 года природопользователи в Казахстане могут на законных основаниях выбрасывать загрязняющие вещества в окружающую среду при наличии экологического разрешения. Цель разрешений и содержащихся в них ELV – обеспечение соответствия качества окружающей среды в окружающем предприятие жилом районе или на границе так называемой «санитарной зоны» санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воздуха или воды с учетом уровня фонового загрязнения. Разрешения выдаются уполномоченными органами на национальном и региональном уровне в зависимости от размеров производства (OECD, n.d.<sub>[11]</sub>).

Теоретически, ELV в природоохранных разрешениях в Казахстане установлены на уровнях, гарантирующих, что совокупный объем эмиссий всех источников загрязнения в данном месте вместе с фоновым уровнем загрязнения не приводит к тому, что уровни загрязнения в этом месте превышали ПДК. Расчет ELV для отдельных предприятий в данном регионе или области включает компьютерное моделирование рассеивания загрязняющих веществ (OECD, n.d.<sub>[11]</sub>).

На практике существует ряд проблем, связанных с тем, как определяются ELV в процессе выдачи разрешений (World Bank, 2013<sub>[120]</sub>):

- ELV в процессе выдачи разрешений основаны на уровне исторического загрязнения и фоновых концентрациях, а не на предельных значениях, которых промышленность могла бы достичь при применении НДТ.
- Промышленные предприятия Казахстана, как правило, получают ELV на основе самого высокого уровня эмиссий, измеренного при максимальном объеме производства. Этот факт часто способствует соответствию показателям, поскольку предприятия часто работают на более низкой мощности, не вкладывая средства в обновление производственных процессов, технологий и технических решений.
- Хотя ELV должны устанавливаться только для загрязняющих веществ, для которых установление ELV является обязательным, многие из заявок на получение экологических разрешений включают ELV для всех выявленных эмиссий независимо от их количества и

потенциальной опасности, что вызвано отсутствием информации об обязательном перечне загрязняющих веществ, которым необходимы предельные показатели эмиссий. Это приводит к избыточной бумажной работе как для ответственных специалистов-экологов на промышленных объектах, так и для природоохранных органов и не оказывает положительного воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Также большой объем избыточной информации ведет к недостаточному вниманию к загрязняющим веществам, которые оказывают наибольшее воздействие на здоровье (OECD, n.d.<sub>[11]</sub>).

Кроме того, для основных источников промышленных эмиссий (теплоэнергетика), соответствующих Казахстанским техническим показателям (стандартам) эмиссий, ELV значительно превышают целевые ориентиры ЕС:

- ELV для SO<sub>2</sub> (2 000-3 400 мг/м<sup>3</sup> для существующих и 700-1 800 мг/м<sup>3</sup> для новых предприятий в Казахстане) намного выше, чем в ЕС (150-400 мг/м<sup>3</sup> в соответствии с IED (EU, 2010<sub>[23]</sub>)).
- Аналогичным образом, ELV для NO<sub>x</sub> (500-1 050 мг/м<sup>3</sup> для существующих и 300-640 мг/м<sup>3</sup> для новых предприятий) выше, чем в ЕС (150-300 мг/м<sup>3</sup>).
- Диапазон ELV взвешенных веществ (ВВ) для угольных электростанций составляет 600-1600 мг/м<sup>3</sup> для существующих и 100-500 мг/м<sup>3</sup> для новых предприятий, что превышает в несколько раз показатель в ЕС – 10-20 мг/м<sup>3</sup>.

В 2017 году ОЭСР подчеркнула, что существует настоятельная необходимость в оптимизации существующих разрешений, требований к контролю соответствия и реформе правил установления ELV, которые в настоящее время опираются исключительно на ПДК (OECD, 2017<sub>[118]</sub>).

### **11.1.2. Казахское Бюро НДТ: Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов**

Международный центр зеленых технологий и инвестиционных проектов (МЦЗТИП) является правительственным агентством, действующим от имени Министерства энергетики, которое будет выполнять функции уполномоченного органа, отвечающего за разработку BREF в Казахстане. МЦЗТИП будет содействовать созданию и функционированию многосторонней платформы определения НДТ, а также оказывать содействие Комитету экологического регулирования и контроля в выдаче комплексных экологических разрешений и обеспечении исполнения и мониторинга соблюдения условий разрешений. Кроме того, МЦЗТИП планирует использовать свой опыт перехода на НДТ, чтобы помочь другим странам Центральной Азии в принятии принципов НДТ.

В декабре 2018 года МЦЗТИП выпустил проект пояснительной записки о переходе Казахстана к политике на основе НДТ (IGTIC, 2018<sub>[121]</sub>), которая содержала пятилетний план разработки первых шести BREF в Казахстане и расширенный план (на период до 2030 года) для выдачи первых в стране комплексных экологических разрешений и санкций за несоблюдение условий разрешений. В записке предлагается институциональная структура для перехода к НДТ, состоящая, в частности, из технических рабочих групп по разработке BREF. Остается определить, для каких отраслей промышленности будут разработаны первые BREF. При разработке проекта плана определения и внедрения НДТ МЦЗТИП в значительной степени опирался на международный опыт НДТ, накопленный (OECD, 2018<sub>[36]</sub>). В своих рекомендациях МЦЗТИП, ОЭСР (n.d.<sub>[11]</sub>) отмечает, что в разработке BREF было бы полезно обеспечить широкое участие отраслевых экспертов, поставщиков услуг, представителей малых и средних предприятий и иностранных компаний. Такое широкое участие заинтересованных сторон гарантирует, что технология, определенные в качестве НДТ, действительно являются *наилучшими доступными*, технически и экономически реализуемыми для конкретного промышленного сектора.

Кроме того, в рамках подготовки к внедрению НДТ МЦЗТИП провел исследование эмиссий от крупных топливосжигающих установок Казахстана, заключив, что текущие уровни эмиссий близки к российским уровням эмиссий, соответствующим НДТ (BAT-AEL), но намного выше BAT-AEL ЕС. Высокие уровни эмиссий в Казахстане обусловлены в основном устаревшим оборудованием (70 % электростанций имеют возраст 30-60 лет) и большой зависимостью страны от угля.

## 11.2. Оценка политики

### 11.2.1. Мнения заинтересованных сторон

#### МЦЗТИП

Согласно МЦЗТИП, существуют следующие причины, по которым НДТ и комплексные экологические разрешения не были внедрены в соответствии с Экологическим кодексом 2007 года:

- Хотя некоторые документы по НДТ были утверждены в соответствии с Кодексом, концепция НДТ и критерии оценки технологии-кандидата не были четко определены. Кроме того, в документах просто содержались конкретные технические регламенты для четырех промышленных процессов (сжигание топлива в котлах тепловых электростанций, производство ферросплавов, производство алюминия методом электролиза и методом Байер-спекания), которые должны были стать основой для утверждения ELV в разрешениях. Этого было недостаточно, учитывая разнообразие процессов, осуществляемых на промышленных объектах Казахстана. Кроме того, в документах не было четкого определения уровней эмиссий для всех основных загрязняющих веществ.
- Предельные значения эмиссий, определение которым дал Кодекс 2007 года, основаны на исторических уровнях эмиссий и фоновых концентрациях, а не на диапазоне уровней эмиссий, которого промышленный объект может достичь, применяя НДТ.
- Не было адекватного механизма или методологии для определения НДТ. В процессе разработки документов НДТ в соответствии с Кодексом 2007 года не проводились консультации с неправительственными заинтересованными сторонами.
- Не было единого координирующего органа для управления процессами, связанными с переходом на принципы НДТ, в том числе для предоставления соответствующей информации.
- Отсутствовала нормативная база для создания открытого учреждения, отвечающего за выдачу комплексных экологических разрешений с участием общественности и промышленности.
- Отсутствовали меры стимулирования внедрения НДТ.

В настоящее время МЦЗТИП обсуждает, *как* отраслевые операторы могут быть стимулированы к внедрению НДТ в период перехода на КЭР и *как долго* этот период будет продолжаться. В своих рекомендациях для МЦЗТИП ОЭСР предложила рассматривать НДТ в качестве предварительного условия для запуска любой промышленной операции, что позволяет снять необходимость субсидирования внедрения НДТ после переходного периода, а отраслевых операторов следует стимулировать опускать эмиссии веществ ниже диапазона, установленного в КЭР.

МЦЗТИП считает, что при разработке процедуры определения НДТ важно обеспечить прозрачный процесс с участием многих заинтересованных сторон и способствовать сотрудничеству и принятию НДТ и ВАТ-АЕЛ в различных в различных, в том числе промышленных, секторах. Такой процесс мог бы также решить проблемы некоторых неправительственных заинтересованных сторон в части их заявлений о коррупции и отсутствии прозрачности в государственном секторе, поскольку их участие могло бы помочь привлечь правительство к ответственности при контроле соблюдения условий разрешений.

#### Промышленные ассоциации

Некоторые промышленные ассоциации опасаются, что внедрение НДТ повлечет за собой значительные затраты для операторов отрасли, а также будет иметь социальные и экономические последствия для сотрудников на объектах, которые могут быть закрыты или иным образом наказаны из-за несоблюдения условий разрешения. Однако другие промышленные ассоциации считают, что внедрение НДТ необходимо для повышения конкурентоспособности казахстанской промышленности на международном уровне, а также для улучшения качества окружающей среды по всей стране.

### 11.3. Доступные источники данных

#### 11.3.1. Данные мониторинга эмиссий

##### PRTR

Казахстан находится в процессе формирования системы PRTR. Перечень веществ, представляемых в PRTR, был установлен правилами ведения государственного реестра эмиссий загрязняющих веществ, утвержденными Министерством энергетики 10 июня 2016 года (№ 241). PRTR содержит информацию об объеме фактических выбросов в атмосферу загрязняющих веществ для 60 и сбросов в воду для 62 веществ. В 2017 году отчеты по PRTR представили 778 природопользователей, отнесенных к I категории, то есть к крупнейшим загрязнителям. 70 крупнейших загрязнителей страны предоставляют данные PRTR в течение двух лет подряд. Информационно-аналитический центр охраны окружающей среды, находящийся в подчинении Министерства энергетики, является координационным центром по созданию казахстанского PRTR (UNITAR, 2017<sub>[122]</sub>).

Казахстан находится в процессе ратификации Протокола PRTR к Орхусской конвенции (Киевский протокол ЕЭК ООН (UNECE, 2003<sub>[19]</sub>)), который налагает на подписавших юридически обязательные требования по PRTR.

Нынешняя система PRTR представляет собой набор отсканированных отчетов различных предприятий, который не позволяет ранжировать выбросы в реальном времени по типам (воздух, вода, почва), по отраслям, а сам структурно довольно далек от других систем PRTR, таких как E-PRTR ЕС. Сводная информация по всем загрязняющим веществам и по всем отраслям народного хозяйства пока недоступна (OECD, n.d.<sub>[11]</sub>).

Кроме того, в казахстанской системе PRTR отсутствует ранжирование отчетов по выбросам; информация представлена только по областям, некоторые предприятия в некоторых областях вообще не представлены в существующей системе PRTR. Например, система не выдает никаких отчетов по Павлодару и Туркестану, хотя Павлодарская область является одним из ведущих регионов по выбросам в атмосферу. Таким образом, существующая система PRTR не готова предоставить полную информацию об эмиссиях в стране. Другим недостатком системы является неспособность отобразить реальную картину эмиссий, что объясняется работой этой системы в пилотном режиме, который позволяет предприятиям сообщать только о выбросах, по которым они хотят предоставить информацию (IGTIC, 2018<sub>[121]</sub>) (OECD, n.d.<sub>[11]</sub>).

### 11.4. Заключение

Казахстан в настоящее время находится в процессе введения комплексных экологических разрешений на основе НДТ и будет разрабатывать свои собственные BREF в течение нескольких последующих лет. Страна также работает над созданием системы PRTR. Последующая оценка действенности политики Казахстана в сфере НДТ могла быть проведена только после того, как комплексные экологические разрешения будут выданы значительной доле компаний и завершится переходный период достижения соответствия BAT-AEL. Тем не менее, Казахстан мог бы выиграть от проведения базовой или оценки ex ante последствий внедрения НДТ для отдельных секторов на более ранней стадии.

## Глава 12. Новая Зеландия

*Результаты введения Акта Новой Зеландии в области рационального использования ресурсов регулярно оцениваются местными органами власти и национальным правительством в Докладах о состоянии окружающей среды. «Общество защиты окружающей среды Новой Зеландии» также провело всестороннюю оценку, заявив, что для эффективной защиты окружающей среды необходимо усилить подходы к оценке и разработать более эффективную стратегию. Некоторые данные мониторинга эмиссий доступны в Новой Зеландии только на агрегированных уровнях, что затрудняет оценку действенности Акта о рациональном использовании ресурсов в части сокращения промышленных эмиссий.*

## 12.1. НДТ в Новой Зеландии

В Новой Зеландии с 1991 года действует система регулирования, основанная на экологической результативности, – Акт рационального использования ресурсов (RMA). Она устанавливает базовые принципы охраны воздуха, воды и почвы на национальном уровне, уровне штатов и местном уровне. Министерство охраны окружающей среды (MfE) может вменять дополнительные правила через имеющие обязательную правовую силу Национальные экологические стандарты (NES) или определять цели и подходы посредством Положений о национальной политике (NPS); местные органы власти обязаны им соответствовать или приводить их в исполнение. При необходимости, NES пересматриваются.

NES не содержит определенных требований по оценке или улучшению технологического потенциала предприятий-загрязнителей, однако местные власти имеют возможность, для подтверждения соответствия NES или при их отсутствии, использовать наилучшие практически осуществимые варианты (BPO). Не существует стандартизированного подхода к определению BPO. Как правило, они основаны не на НДТ, а на «надлежащих практиках» или «соответствующих целевому назначению» технологиях.

В Новой Зеландии также имеется набор горизонтальных Руководств по надлежащим практикам (например, для управления качеством воздуха), разработанных Министерством окружающей среды в рамках RMA, а также пять отраслевых руководств. Полный список руководящих документов доступен в отчете ОЭСР «Подходы к определению НДТ в странах мира» (OECD, 2018<sub>[36]</sub>).

## 12.2. Оценка политики

### 12.2.1. Государственные проекты по оценке

Общество защиты окружающей среды Новой Зеландии выпустило в 2016 году доклад «Оценка экологических результатов RMA» (Brown, Peart and Wright, 2016<sub>[123]</sub>). Одобренная всеми заинтересованными сторонами методология оценки включает обзор литературы, рассылку вопросников и бенчмаркинг. Отчет подчеркивает взаимодействие RMA с рядом других нормативных актов; это говорит о том, что наблюдаемое воздействие на окружающую среду может быть результатом использования разных политических инструментов. Кроме того, в отчете делается вывод о том, что, хотя положения RMA в целом адекватны, его экологические результаты не соответствуют ожиданиям из-за плохого внедрения. В докладе предлагаются следующие меры для прогресса в достижении целей Акта

- i. Уточнение национального направления движения по достижению экологических целей;
- ii. более эффективная стратегия и законодательный контроль (например, учет кумулятивных эффектов);
- iii. разработка интегрированного процесса принятия решений, повышение потенциала и переориентация работы государственных органов, участвующих в процессе внедрения положений Акта; а также
- iv. улучшение оценки (например, с использованием экономических инструментов) и мониторинга.

MfE регулярно публикует отчеты о состоянии окружающей среды, оценивая воздействие RMA на национальном уровне. Парламентский комиссар по окружающей среде также публикует отчеты, имеющие отношение к оценке RMA. Воздействие Акта также оценивается местными органами власти, так, например, региональные советы несут основную ответственность менеджмент выбросов в воздух, а районные советы могут использовать целый ряд механизмов контроля промышленной деятельности, воздействующей на атмосферный воздух. Прочие органы центрального правительства могут оказать существенную поддержку в достижении результатов (EDS, 2016<sub>[124]</sub>). В целом, улучшение качества воздуха считается достигнутым благодаря сочетанию нормативных изменений (в частности, NES по качеству воздуха) и технологических усовершенствований.

Воздействие взвешенных веществ часто оцениваются качественно, но в случаях, когда возможны неблагоприятные воздействия из-за масштаба деятельности и/или чувствительности принимающей

среды, проводится количественная оценка и/или мониторинг окружающей среды. (MfE, 2016<sub>[125]</sub>). NES по качеству воздуха, Руководство по надлежащим практикам для управления качеством воздуха, а также численные показатели достижения целей охраны окружающей среды в некоторых планах региональных органов власти рассматриваются как критерии количественной оценки.

### 12.3. Доступные источники данных

#### 12.3.1. Данные мониторинга эмиссий

В Новой Зеландии нет ни PRTR, ни каких-либо доступных данных о промышленной деятельности предприятий. Однако агрегированные данные мониторинга выбросов в атмосферу (например, PM<sub>10</sub> и оксиды азота) общедоступны, и их можно найти в Руководствах по надлежащим практикам для управления качеством воздуха<sup>1</sup> (например, Руководство по эффективной практике оценки и управления выбросами пыли (MfE, 2016<sub>[126]</sub>)).

Данные мониторинга эмиссий PM<sub>10</sub> (средние и максимальные значения по регионам) доступны во всех региональных советах либо на их веб-сайте, либо по запросу. Актуальные данные о качестве воздуха можно найти на веб-сайте Land, Air, Water, Aotearoa<sup>2</sup>. Информация о соответствии показателям (стандартам) PM<sub>10</sub> доступна в следующих публикациях:

- i. Руководство пользователя 2011 года по пересмотренным национальным экологическим стандартам качества воздуха: обновлено в 2014 г. (MfE, 2011<sub>[127]</sub>)
- ii. Чистый здоровый воздух для всех новозеландцев: Национальная стратегия обеспечения качества воздуха, соответствующая показателю (стандарту) PM<sub>10</sub> (MfE, 2011<sub>[128]</sub>).

### 12.4. Заключение

Новая Зеландия не имеет PRTR, а данные мониторинга эмиссий доступны только в агрегированном виде. Таким образом, количественный анализ воздействия RMA на динамику промышленных эмиссий также не может быть проведен. Воздействие RMA на состояние окружающей среды в более широком смысле оценивается MfE, местными органами власти и общественной организацией «Общество защиты окружающей среды Новой Зеландии», которая подчеркнула необходимость разработки более четкой общей стратегии, усиления процедуры оценки и адекватных процессов принятия решений.

### Примечания

<sup>1</sup> См. <http://www.mfe.govt.nz/air/improving-air-quality/good-practice-guides-councils>.

<sup>2</sup> См. <https://www.lawa.org.nz/>.

## Глава 13. Заключение

*Данная глава содержит заключительные замечания, основанные на двенадцати предыдущих главах. Она включает в себя таблицу, в которой обобщены ключевые сообщения из десяти глав, посвященных различным странам.*

### 13.1. Зачем необходим отчет об оценке действенности политик в сфере НДТ?

Настоящий отчет представляет собой финальный результат Этапа 3 проекта ОЭСР по НДТ. В отчете собраны доступные данные и методологии оценки действенности политик, которые основаны на принципах НДТ или аналогичных концепциях предотвращения и контроля промышленных эмиссий в ЕС, США, Чили, Израиле, Казахстане, Корее, Российской Федерации, Индии, Китае и Новой Зеландии. Основные выводы по десяти главам, посвященным десяти странам и регионам, представлены в таблице 13.1. Представленные в отчете методологии и проекты оценки воздействия политик предотвращения и контроля промышленных эмиссий указывают на различающиеся подходы руководящих органов власти к таким оценкам.

Оценивание политик в сфере НДТ позволяет измерить воздействие предыдущих мероприятий и способствует принятию информированных решений. Результаты оценки действенности политик в сфере НДТ приносят пользу государствам и обществу, помогая принимать взвешенные решения, облегчающих разработку более эффективных и адаптированных к конкретной ситуации НДТ и установление предельных значений эмиссий в разрешениях. Оценка действенности политик также необходима для того, чтобы продемонстрировать и информировать о соответствующие заинтересованные стороны (отрасли промышленности, госслужащих и общественность).

Многие из рассмотренных в отчете политик еще не в полной мере вступили в силу. Например, в Корее, Российской Федерации и Китае комплексные экологические разрешения будут полностью введены только через несколько лет. В ЕС Заключение по НДТ еще не были опубликованы для всех отраслей промышленности. В таких случаях было бы преждевременным проводить последующую оценку их воздействия на динамику эмиссий. Тем не менее – и именно по этой причине – подходы к сбору данных и описания методологий, получивших отражение в отчете, могут быть полезны для правительств, стремящихся разработать схемы оценки или запланировать получение информации таким образом, чтобы в будущем организовать эффективную оценку *ex post*. Однако, если необходимые данные не будут собраны в течение периода внедрения политики, оценку *ex post* провести будет невозможно.

### 13.2. Существующие инициативы по проведению оценки

Большинство из десяти стран, рассмотренных в отчете, так или иначе оценивают действенность политик в сфере НДТ (или их эквивалентов). В Чили существует официальная правительственная методология оценки экологических программ, которая в настоящее время используется для оценки результатов принятия национальных показателей (стандартов) эмиссий. В Китае также имеется правительственный руководящий документ по оценке экологической политики, но его рекомендации еще не были опубликованы или не применяются на практике из-за отсутствия необходимых данных. В ЕС существует программа оценки действенности всех законодательных актов, в дополнение к частому проведению оценочных исследований Директивы о промышленных эмиссиях (IED) на наднациональном и национальном уровнях. Израиль опубликовал отчет с оценкой ожидаемого воздействия внедрения НДТ на эмиссии, а США недавно опубликовали отчет с оценкой воздействия нормативных актов на федеральном уровне и уровне штатов на эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу. В Российской Федерации государственные Доклады о состоянии окружающей среды рассматривают обобщенную динамику промышленных эмиссий. В Новой Зеландии экологическая общественная организация провела крупное мероприятие по оценке Закона об управлении ресурсами.

В дополнение к оценке действенности политики в сфере НДТ в целом, многие правительства в рамках актуализации справочных документов по НДТ (BREF) оценивают факт соответствия технологий, определенных в качестве НДТ, понятию «наилучших доступных технологий». Например, чтобы учесть научно-технический прогресс, IED устанавливает восьмилетний цикл пересмотра BREF ЕС. Корея намеревается обновлять BREF каждые пять лет, основываясь на информации, полученной в результате проведения различных мероприятий оценки применимости существующих BREF. В Российской Федерации принят шестилетний график актуализации информационно-технических справочников по НДТ. Закон о чистом воздухе США требует, чтобы анализ рисков и технологий проводился через восемь лет после установления технологических показателей (стандартов) выбросов для опасных загрязняющих веществ.

### 13.3. Требования к данным для оценки политик на основе НДТ

Настоящий отчет показывает, что многие правительства в настоящее время не собирают и/или не публикуют наиболее подходящие массивы данных, необходимых для ex post анализа воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий. Доступные данные о ключевых параметрах, в частности о выбросах, установленных целях и объемах производства или потребления могут служить основой оценки действенности политики в сфере НДТ:

- i. **Данные мониторинга эмиссий** (в идеале, на уровне установки за период до и после внедрения политики в сфере НДТ) имеют ключевое значение при анализе динамики эмиссий. Качество и доступность данных такого типа во многом зависят от организации сбора данных на местном уровне, детализации отчетности перед уполномоченными органами и удобства использования баз данных. Данные из PRTR, то есть данные на уровне объекта, могут быть использованы для оценки воздействия политики на эмиссии в промышленности при отсутствии данных мониторинга эмиссий на уровне каждой установки. Два главных преимущества PRTR – доступность данных и строгая периодичность предоставления отчетов.
- ii. **Информация об уровнях эмиссий, соответствующих НДТ и/или предельных значениях эмиссий отдельных установок**, имеет решающее значение при сравнении данных мониторинга эмиссий с целями, определенными в рамках политики в сфере НДТ. Правительства могут облегчить доступ к таким данным, например, опубликовав информацию, содержащуюся в КЭР, полученных предприятиями.
- iii. **Данные о производственной деятельности** (например, объемы производства или данные о ресурсопотреблении) предпочтительно того же агрегирования, что и данные мониторинга или PRTR, необходимы для анализа динамики эмиссий при изменениях деловой активности. Данные о производственной деятельности должны быть сопоставимы по годам, но, поскольку их часто достаточно трудно получить, сведения о производственной мощности могут быть полезным показателем на уровне отдельных установок. Кроме того, некоторые отраслевые организации и национальные исследовательские институты раскрывают данные о производственной мощности и деятельности для нескольких стран, предоставляя еще один ценный источник информации.
- iv. **Информация о технологиях, способах, методах сокращения эмиссий, установленных операторами**, дополнительно облегчает оценку действенности политики в сфере НДТ. Эта информация может быть собрана правительствами и опубликована в общедоступной базе данных.

Однако настоящий отчет показывает, что даже при наличии подробных количественных данных бывает достаточно трудно определить, могут ли наблюдаемые динамика эмиссий или изменения в промышленной технологии быть отнесены исключительно к результатам внедрения политики в сфере НДТ. В таком случае, одним из способов сделать вывод является оценка внешних факторов (например, других политических инструментов или изменений в деловой активности), которые могут воздействовать на динамику эмиссий.

Отчет содержит пример анализа (см. главу 2) оценки эффективности инструментов политики по сокращению промышленных эмиссий, основанной на данных о промышленной деятельности и мониторинга эмиссий отраслей производства первичного алюминия и меди в Чили, ЕС и США. Анализ показывает, например, что выбросы SO<sub>2</sub> на заводах по производству меди в ЕС сократились на 16 % за период с 2008 по 2015 годы, несмотря на увеличение производства на 5 % за тот же период. Тем не менее, результаты анализа демонстрирует сложность в формулировке выводов о воздействии политики в сфере НДТ на динамику эмиссий, в частности, из-за отсутствия данных об эмиссиях за период до принятия текущей политики в области промышленных эмиссий, отсутствия легко доступных данных на уровне установки, а также ограниченной информацией о технологических характеристиках и условиях разрешений отдельных объектов. Кроме того, из-за недавнего или продолжающегося внедрения новых нормативных актов (заклучения по НДТ для отраслей цветной металлургии в ЕС), еще слишком рано проводить предварительную оценку их воздействия на данном этапе.

Используемые в качестве дополнения к наборам данных по странам, ситуационные исследования могут дать наглядные иллюстрации воздействия политики в сфере НДТ на динамику эмиссий. В этом

отчете представлена серия ситуационных исследований различных отраслей промышленности, выбрасывающих различные загрязняющие вещества. Рассмотренные ситуационные исследования показывают, что некоторые политики в сфере НДТ имеют тенденцию инициировать внедрение новых, более эффективных технологий и, следовательно, вести к сокращению эмиссий.

Хотя рассматриваемые в отчете оценки действенности политик в основном касаются только влияния НДТ на динамику эмиссий, также упоминаются методологии более подробного анализа затрат и выгод политики в сфере НДТ. Оценка преимуществ политики в сфере НДТ для общества в целом требует таких дополнительных данных, как стоимость последствий промышленного загрязнения, например, нанесших, например, ущерб здоровью человека, продуктивности экосистем и окружающей среде в целом. При наличии таких данных преимущества можно сравнить с затратами отрасли на внедрение НДТ при проведении анализа затрат и выгод.

#### 13.4. Сильные и слабые стороны существующих политик на основе НДТ

В то время как оценка, основанная на количественных данных, более предпочтительна, не следует пренебрегать информацией от заинтересованных сторон, которая может быть важным дополнением к количественным данным. Качественные данные могут быть как результатом практического опыта, так отражением особенностей позиций заинтересованных сторон. При подготовке отчета консультации проводились с представителями государственных учреждений, промышленных ассоциаций, НПО и научных кругов. Они подчеркивают некоторые преимущества существующих политик на основе НДТ. Например, представители европейского бизнеса подчеркивают, что IED создает равные условия для промышленности, согласовывая требования к технологическим показателям для промышленных установок. Российское Бюро НДТ указывает, что российская политика в сфере НДТ будет способствовать повышению ресурсоэффективности и эколого-технологической модернизации промышленности. Представители Европейской комиссии отмечают, что комплексный подход к предотвращению и контролю загрязнения является важным преимуществом политики ЕС в сфере НДТ. Другие заинтересованные стороны подчеркивают, что подход, предполагающий личное активное участие в процессе определения НДТ, набирает обороты, о чем свидетельствуют проекты в таких странах с развивающейся экономикой, как Индия и Пакистан.

Кроме того, заинтересованные стороны указывают на потенциал для дальнейшего совершенствования текущей политики сокращения эмиссий. Например, представители Европейской комиссии подчеркивают необходимость рассмотрения подходов жизненного цикла (цепочки создания стоимости) к определению НДТ, а представители европейской промышленности говорят о важности разработки более прозрачных и инклюзивных процедур определения уровней эмиссий, соответствующих НДТ (BAT-AEL) и перевода технологических показателей НДТ в предельные значения эмиссий. Европейское бюро по охране окружающей среды подчеркивает необходимость обеспечения того, чтобы BAT-AEL отражали результативность наиболее эффективных технологий предотвращения или сокращения воздействия на окружающую среду, сам процесс определения НДТ был справедливым, прозрачным, всеобъемлющим и регулировался четкими правилами принятия решений и недопущения конфликтов интересов. Представитель чилийской промышленности отмечает необходимость сокращения времени оценки заявок отраслевых операторов на получение КЭР уполномоченными органами и подчеркивает, что чилийское правительство может более широко использовать данные PRTR при формировании политики и проведении исследований. Российское Бюро НДТ и Корейский национальный институт экологических исследований рассматривают необходимость повышения компетенций уполномоченных органов, а Министерство охраны окружающей среды Израиля подчеркивает необходимость дополнительной проработки процедуры проверки соответствия НДТ.

Другие предлагаемые меры для повышения действенности политики включают создание более оптимальных систем мониторинга и удобных для пользователей баз данных, позволяющих легко и своевременно собирать информацию о производительности и лежащих в ее основе факторах, для целей сравнительного анализа, оценки соответствия, исследований, разработки политики, повышения осведомленности общественности и помолвка.

Недавние исследования ОЭСР (OECD, n.d.<sup>[11]</sup>) показали, что некоторым государствам было бы полезно увеличить охват специалистов при отборе отраслевых экспертов, участвующих в

определении НДТ, за счет приглашения поставщиков экологических услуг и природоохранного оборудования, малых и средних предприятий и иностранных компаний, поскольку это бы гарантировало, что технологии, определенные как НДТ, являются *наилучшими доступными* по всему миру и технически и экономически реализуемы в соответствующем секторе.

### 13.5. Дальнейшие шаги

Для улучшения существующих и будущих политик в сфере НДТ необходимы дальнейшие исследования, а также разработка расширенного руководства для стран мира. С этой целью ОЭСР продолжит свой текущий проект НДТ, разработав руководящие указания по определению НДТ, установлению отраслевых технологических показателей (ВАТ-АЕЛ) и трансформации ВАТ-АЕЛ в предельные значения эмиссий в комплексных экологических разрешениях. Кроме того, ОЭСР будет исследовать подходы к определению НДТ для промышленных установок с использованием цепочки создания стоимости и осуществлять межстрановые сопоставления НДТ и ВАТ-АЕЛ для отдельных отраслей промышленности с целью содействия более широкому обмену знаниями.

Таблица 13.1. Основные выводы, сделанные на основе десяти глав части II настоящего отчета

	США	Чили	ЕС	Израиль	Республика Корея	Российская Федерация	Индия	Китайская народная республика	Казахстан	Новая Зеландия
Законодательство промышленных эмиссиях	Закон о чистом воздухе (1970); Закон о чистой воде (1972); и Закон о предотвращении загрязнения (1990)	Высшие постановления Министерства окружающей среды (No. 13/2011, No. 29/2013 и No. 28/2013)	Директива о промышленных эмиссиях (IED) (2010)	Закон о чистом воздухе (2008); Закон о предотвращении загрязнения моря источниками на суше (1988); Водяные регламенты и регламенты выдачи лицензии на осуществление деятельности	Закон о комплексном контроле объектов выброса/сброса загрязняющих веществ (the 'PPC Act') (2017)	Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (2014) и сопутствующие законодательные акты	Серия законов о контроле загрязнения (2010)	Административный регламент по пересмотру стандартов по охране окружающей среды (2017); Директивы по разработке руководств по доступным технологиям предотвращения и контроля загрязнений (2018); и План внедрения системы контроля разрешений на сбросы загрязняющих (2016)	Экологический кодекс 2007)	Закон о рациональном использовании природных ресурсов (RMA) (1991)
Механизмы внедрения	Разнообразные юридически обязательные технологические стандарты результативности и экологические разрешения, обусловленные средой (воздух, вода, почва)	Предельные значения эмиссий в экологических разрешениях; стандарты на эмиссии и сбросы; и соглашения по чистому производству (CPA), иногда основанные на НДТ	Юридически обязательные предельные значения эмиссий в комплексных экологических разрешениях, основанные на BAT-AEL	Юридически обязательные предельные значения эмиссий в экологических разрешениях, обусловленные средой (воздух, вода, почва) и основанные на BAT-AEL	Юридически обязательные максимальные уровни эмиссий/сбросов в комплексных экологических разрешениях, основанные на BAT-AEL	Юридически обязательные предельные значения эмиссий в комплексных экологических разрешениях, основанные на BAT-AEL	Минимальные национальные стандарты (MINAS) и отраслевые руководства или комплексные серии промышленных документов (COINDS)	Юридически обязательные предельные значения эмиссий в комплексных экологических разрешениях (не основаны на НДТ), стандарты качества окружающей среды и эмиссий; и Руководства по доступным технологиям предотвращения и контроля загрязнения (GATPPCs)	Документы по НДТ	Национальные экологические стандарты (NES) и наилучшие практически осуществимые варианты (BPO)

	США	Чили	ЕС	Израиль	Республика Корея	Российская Федерация	Индия	Китайская народная республика	Казахстан	Новая Зеландия
Общедоступные источники данных мониторинга эмиссий	PRTR (Общедоступная база данных по выбросам токсичных веществ (TRI)) для 692 веществ; Данные мониторинга эмиссий на уровне установки - в национальном реестре эмиссий (NEI); База данных WebFIRE	PRTR (El Registro de Emisiones y Transferenciade Contaminantes (RETC)) для 130 веществ; Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (Snifa)	PRTR (E-PRTR) для 92 веществ; Данные мониторинга эмиссий на уровне установки собираются уполномоченными органами государств – членов, но не всегда находятся в открытом доступе	PRTR для 114 веществ; Данные мониторинга эмиссий на уровне установки собираются MOOC и находятся в открытом доступе	PRTR для 415 веществ; данные инвентаризации объектов, данные самоконтроля, данные обследований предприятий и данные непрерывного мониторинга выбросов в атмосферу и воду собираются, но не находятся в открытом доступе	Нет PRTR; некоторые данные мониторинга эмиссий доступны в Государственных отчетах на федеральном и региональном уровнях; система непрерывного мониторинга эмиссий – в процессе внедрения	Нет PRTR; Данные непрерывного мониторинга эмиссий для 17значительно загрязняющих отраслей пока не находятся в открытом доступе	Нет национального PRTR, но некоторые регионы и организации запустили пилотные проекты; некоторые данные мониторинга эмиссий доступны онлайн для государственных источников загрязнения	Данные PRTR доступны для некоторых секторов и компаний.	Нет PRTR; некоторые данные мониторинга эмиссий доступны в агрегированном виде в Руководствах по эффективной практике управления качеством воздуха
Доступные источники данных о промышленной деятельности	Нет данных на уровне объекта; объемы производства на национальном уровне доступны в Геологической службе США	Доступны данные о производственных мощностях	(i) Доступны через E-PRTR разрозненные данные об объеме производства на уровне объекта.; (ii) Данные Евростата об объеме производства на уровне секторов, выраженные в денежных единицах, что затрудняет соотнесение с IED; (iii) данные о производственных мощностях, включенные в разрешения, иногда доступны онлайн	(i) Производственные мощности, включенные в заявки на получение разрешений на выбросы в атмосферу (общедоступны; некоторые производственные данные доступны в ежегодных отчетах владельцев разрешений	(i) Доступны данные об объемах производства по секторам	Доступны для некоторых секторов	В будущем будут доступны для 17 секторов в рамках системы непрерывного мониторинга эмиссий	Данные недоступны	Данные недоступны	Данные недоступны

	США	Чили	ЕС	Израиль	Республика Корея	Российская Федерация	Индия	Китайская народная республика	Казахстан	Новая Зеландия
Государственные проекты по оценке	Воздействие федеральных и государственных регламентов на эмиссии загрязняющих веществ в воздухе было описано в отчете EPA США за 2018 год, но нет плана для регулярных оценок	Официальное методологическое руководство для ретроспективной оценки эффективности экологических программ – оценка воздействия стандартов эмиссий продолжается, но нет плана проведения регулярных оценок	Непрерывная оценка, предусмотрена IED; Программа нормативного соответствия и результативности Европейской комиссии; несколько исследований, проведенных на уровне ЕС и государств – членов. Оценки также проводятся экологическими НПО	Был опубликован один отчет, в т.ч. количественная оценка сокращения годовой массы выбросов в атмосферу, ожидаемого в каждом промышленном секторе после выполнения требований НДТ, но нет плана проведения регулярных оценок	Ретроспективная оценка проведена всеми заводами, получившими разрешения; количественные и качественные оценки области применения BREF	Некоторые оценки включены в Государственные отчеты о состоянии окружающей среды, но нет плана проведения регулярных оценок. Отраслевая предварительная оценка для сектора производства алюминия	Нет методологии, ситуативные оценки	Официальные руководящие принципы для оценки эффективности экологической политики (пока не используются на практике из-за пробелов в данных)	Нет методологии.	RMA оценивается на национальном и региональном уровнях, но нерегулярно и без фиксированной методологии. Оценки также проводятся экологическими НПО
Предлагаемые меры по повышению результативности политики	Недоступны	Установление более строгих национальных стандартов эмиссий и усиление правоприменения на местном уровне; сокращение времени на оценку заявок на получение разрешений с целью привлечения инвесторов	Разработка более стандартизированных и прозрачных процедур для определения ключевых экологических проблем и BAT-AEL, в том числе путем обеспечения лучшего баланса интересов заинтересованных сторон; сделать данные мониторинга эмиссий доступнее; рассмотрение подхода в масштабах всей цепочки создания стоимости при определении НДТ	Введение процедуры выдачи комплексных экологических разрешений; большее внимание предотвращению эмиссий у источника и мерам по повышению эффективности; оцифровка данных мониторинга эмиссий	Укрепление потенциала соответствующих органов власти и других заинтересованных сторон, расширение участия отраслей, в частности, малых предприятий; улучшение мониторинга эмиссий и обеспечение доступа к данным мониторинга	Разработка заключений по НДТ, обеспечение обучения операторов отрасли; наращивание потенциала разрешительных органов, разработка законодательства для отраслей II категории, основанного на передовом опыте; определение показателей и подходов для оценки эффективности; согласование адекватного цикла пересмотра/актуализации ИТС НДТ	Установление более строгих стандартов; усиление правоприменения (например, более жесткие сроки и лучшая координация между министерствами); расширение участия промышленности и общественности; наращивание финансового потенциала для финансирования демонстрационных проектов	Создание эффективной связи между условиями разрешений и НДТ путем обязательного согласования разработки GATPPC, стандартов эмиссий и предельных значений эмиссий в разрешениях; разработка адекватного механизма пересмотра НДТ	Введение в пересмотренный Экологический кодекс процедуры выдачи комплексного экологического разрешения, основанного на юридически обязательных предельных значениях эмиссий и НДТ; и обеспечение прозрачных процессов разработки НДТ и BAT-AEL с привлечением максимально широкого круга заинтересованных сторон	Уточнение национального направления развития по достижению экологических целей, разработка более эффективной стратегии и системы надзора, а также интегрированного процесса принятия решений, повышение потенциала и переориентация вовлеченных государственных органов, улучшение процессов оценки и мониторинга

## Библиография

- Ahmadzai, H. (2018), *A Global Approach: Emissions – Releases and Cross-media Aspects in Assessments – BAT- BEP*, 73rd Meeting of the BEAC WGE Subgroup for Hotspots Exclusion, Skellefteå. [62]
- AMEC Environment & Infrastructure UK Limited (2014), *Contribution of industry to pollutant emissions to air and water*, Publications Office of the European Union, <http://dx.doi.org/10.2779/25422>. [46]
- AMEC Environment & Infrastructure UK Limited (2012), *Updated Impact Assessment of the Industrial Emissions Directive (IED)*, Defra, [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/82614/industrial-emissions-amec-ia-120312.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/82614/industrial-emissions-amec-ia-120312.pdf). [49]
- Aurubis (2018), *Environmental Protection in the Aurubis Group and Updated Aurubis AG Environmental Statement 2018 Hamburg and Lünen Sites*, [https://www.aurubis.com/binaries/content/assets/aurubis-en/dateien/responsibility/20180815\\_aurubis\\_umwelterklaerung\\_2018\\_en\\_einzelseiten.pdf](https://www.aurubis.com/binaries/content/assets/aurubis-en/dateien/responsibility/20180815_aurubis_umwelterklaerung_2018_en_einzelseiten.pdf) (accessed on 14 December 2018). [56]
- BMU (2002), Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes–Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) [Technical Instruction on Air Quality], [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Luft/taluft.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/taluft.pdf) (accessed on 14 December 2018). [57]
- Boliden (2017), Miljörapport 2017 – Boliden Rönnskärs och Rönnskärs hamn. [59]
- Brown, M., R. Peart and M. Wright (2016), *Evaluating the environmental outcomes of the RMA*, <http://www.eds.org.nz/our-work/publications/reports/evaluating-the-RMA/> (accessed on 14 December 2018). [123]
- Coglianesi, C. (2012), *Measuring Regulatory Performance: Evaluating the Impact of Regulation and Regulatory Policy*, OECD, [https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/1\\_coglianesi%20web.pdf](https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/1_coglianesi%20web.pdf) (accessed on 17 December 2018). [5]
- CPCB (2017), *Guidelines for Continuous Emission Monitoring Systems*, [http://cpcb.nic.in/cpcb/old/Guidelines\\_on\\_CEMS\\_02.08.2017.pdf](http://cpcb.nic.in/cpcb/old/Guidelines_on_CEMS_02.08.2017.pdf) (accessed on 18 December 2018). [103]
- CPCB (2010), Pollution Control Acts, Rules and Notifications issued thereunder, <http://cpcb.nic.in/PollutionControlLaw.pdf>. [102]
- CPCB (2003), *Charter on Corporate Responsibility for Environmental Protection*, <http://www.indiansugar.com/PDFS/CREP-2003-FullText.pdf> (accessed on 14 December 2018). [106]
- Dashti, A. (2018), “Chile sends SOS to WHO after massive intoxication in Valparaíso region”, *The Santiago Times*, <https://santiagotimes.cl/2018/09/02/chile-sends-sos-to-who-after-massive-intoxication-in-valparaiso-region>. [87]
- DeVito, S., C. Keenan and D. Lazarus (2015), “Can pollutant release and transfer registers (PRTRs) be used to assess implementation and effectiveness of green chemistry practices? A case study involving the Toxics Release Inventory (TRI) and pharmaceutical manufacturers”, *Green Chemistry*, Vol. 17/5, pp. 2679-2692, <http://dx.doi.org/10.1039/c5gc00056d>. [74]

- Dudley, S. (2017), "Retrospective evaluation of chemical regulations", *OECD Environment Working Papers*, No. 118, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/368e41d7-en>. [15]
- Dudley, S., K. Wegrich and D. Wegrich (2015), *Achieving Regulatory Policy Objectives: An Overview and Comparison of U.S. and EU Procedures*, The George Washington University, [https://regulatorystudies.columbian.gwu.edu/sites/g/files/zaxdzs1866/f/downloads/Dudley-Wegrich\\_US-EU\\_RegOverview.pdf](https://regulatorystudies.columbian.gwu.edu/sites/g/files/zaxdzs1866/f/downloads/Dudley-Wegrich_US-EU_RegOverview.pdf) (accessed on 17 December 2018). [13]
- EC (2018), *Application of IED Article 15(4) derogations*, Carried out by AMEC Environment & Infrastructure UK Limited for the European Commission, [https://circabc.europa.eu/sd/a/9b59019b-df6c-4e6c-a5c2-1fb25cfe049c/IED%20Article%2015\(4\)%20Report.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/9b59019b-df6c-4e6c-a5c2-1fb25cfe049c/IED%20Article%2015(4)%20Report.pdf). [43]
- EC (2018), *EU industrial emissions rules in action: Leather sector eco-innovation*, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3bb443a-7822-11e8-ac6a-01aa75ed71a1/language-en>. [63]
- EC (2018), *Ex-post assessment of costs and benefits from implementing BAT under the Industrial Emissions Directive*, Carried out by Ricardo Energy & Environment for the European Commission, <https://circabc.europa.eu/sd/a/28bb7d3c-cf70-4a80-a73a-9fb90bb4968f/Iron%20and%20Steel%20BATC%20ex-post%20CBA.pdf> (accessed on 13 December 2018). [42]
- EC (2018), *Industrial policy indicators*, <http://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupMeetingDoc&docid=14566> (accessed on 14 December 2018). [41]
- EC (2018), *Summary of Directive 2010/75/EU on industrial emissions*, <http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm> (accessed on 19 February 2019). [135]
- EC (2018), *Summary on IED contribution to water policy*, Carried out by Ricardo Energy & Environment for the European Commission, <https://circabc.europa.eu/sd/a/af2ff560-431b-4b61-b318-4543a9b176ff/Summary%20on%20IED%20contribution%20to%20water%20policy.pdf>. [10]
- EC (2017), Report from the Commission to the Council and the European Parliament on implementation of Directive 2010/75/EU and final reports on its predecessor legislation, <http://www.ipex.eu/IPEXL-WEB/dossier/document/COM20170727.do>. [40]
- EC (2016), Analysis and development of methodologies for estimating potential industrial emissions reductions and compliance costs of BAT conclusions adopted under the Industrial Emissions Directive, Carried out by Ricardo Energy & Environment for the European Commission, [https://circabc.europa.eu/sd/a/0a14b5db-bc53-4777-b2a0-8eee208d6068/1\\_FINAL%20REPORT.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/0a14b5db-bc53-4777-b2a0-8eee208d6068/1_FINAL%20REPORT.pdf). [44]
- EC (2015), Assessing the potential emission reductions delivered by BAT conclusions adopted under the directive on industrial emissions (IED), Carried out by AMEC Environment & Infrastructure UK Limited for the European Commission, [https://circabc.europa.eu/sd/a/44aaf4c4-d716-4f02-91ab-a526b07ee6b7/Final%20report\\_20150501.pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/44aaf4c4-d716-4f02-91ab-a526b07ee6b7/Final%20report_20150501.pdf). [45]
- EC (2013), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Strengthening the foundations of Smart Regulation – improving evaluation, [http://ec.europa.eu/budget/biblio/documents/regulations/regulations\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/budget/biblio/documents/regulations/regulations_en.cfm) (accessed on 17 December 2018). [3]

- EC (2006), *Guidance Document for the implementation of the European PRTR*, [136]  
[http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/eper/pdf/en\\_prtr.pdf](http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/eper/pdf/en_prtr.pdf) (accessed on 26 February 2019).
- EC (n.d.), *REFIT - Making EU law simpler and less costly*, [39]  
[https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/evaluating-and-improving-existing-laws/refit-making-eu-law-simpler-and-less-costly\\_en](https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/evaluating-and-improving-existing-laws/refit-making-eu-law-simpler-and-less-costly_en) (accessed on 13 December 2018).
- EDS (2016), *Evaluating the environmental outcomes of the RMA*, [124]  
<http://www.eds.org.nz/our-work/publications/reports/evaluating-the-RMA/>.
- EEA (2018), *Greening the power sector: benefits of an ambitious implementation of Europe's environment and climate policies*, [47]  
<https://www.eea.europa.eu/themes/industry/industrial-pollution-in-europe/benefits-of-an-ambitious-implementation>.
- EEB (2017), *Burning: The Evidence*, [51]  
<https://eeb.org/publications/61/industrial-production/47539/burning-the-evidence.pdf> (accessed on 13 December 2018).
- EIPCCB (2017), *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Non-Ferrous Metals Industries*, [34]  
[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/NFM/JRC107041\\_NFM\\_bref2017.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/NFM/JRC107041_NFM_bref2017.pdf) (accessed on 31 January 2019).
- EIPCCB (2007), *Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers*, [26]  
[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/lvic\\_aaf.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/lvic_aaf.pdf) (accessed on 31 January 2019).
- EIPCCB (2006), *Integrated Pollution Prevention and Control: Reference Document on Economics and Cross-Media Effects*, [88]  
[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ecm\\_bref\\_0706.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ecm_bref_0706.pdf) (accessed on 13 December 2018).
- EIPCCB (2006), *Reference Document on Emissions from Storage*, [89]  
[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/esb\\_bref\\_0706.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/esb_bref_0706.pdf) (accessed on 13 December 2018).
- Environment Agency (2017), *Regulating for people, the environment and growth*, [53]  
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/663672/Regulating\\_for\\_people\\_the\\_environment\\_and\\_growth\\_2016\\_summary.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/663672/Regulating_for_people_the_environment_and_growth_2016_summary.pdf).
- ENVIS (2016), *Industrial Pollution - Comprehensive Environmental Pollution Index (CEPI)*, [104]  
[http://cpcbenvvis.nic.in/industrial\\_pollution.html](http://cpcbenvvis.nic.in/industrial_pollution.html).
- EU (2017), *Commission Implementing Decision (EU) 2017/1442 of 31 July 2017 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for large combustion plants*, [48]  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1503383091262&uri=CELEX:32017D1442> (accessed on 31 January 2019).
- EU (2016), *Commission Implementing Decision (EU) 2016/1032 of 13 June 2016 establishing best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council, for the non-ferrous metals industries*, [25]  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1548941950414&uri=CELEX:32016D1032> (accessed on 31 January 2019).
- EU (2016), *Terms of Reference of a Study on Key Environmental Issues*, [131]  
<https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/5a427270-f380-47ca-96be-4804da6f1bff/details> (accessed on 31 January 2019).

- EU (2016), *Treaty on the Functioning of the European Union*, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C\\_.2016.202.01.0001.01.ENG&toc=OJ:C:2016:202:TOC#C\\_2016202EN.01004701](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2016.202.01.0001.01.ENG&toc=OJ:C:2016:202:TOC#C_2016202EN.01004701). (accessed on 13 December 2018). [37]
- EU (2012), Commission Implementing Decision 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, [https://eur-lex.europa.eu/eli/dec\\_impl/2012/119/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/dec_impl/2012/119/oj) (accessed on 31 January 2019). [132]
- EU (2012), Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0018>. [54]
- EU (2010), Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>. [23]
- EU (2006), Regulation (EC) No 166/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register and amending Council Directives 91/689/EEC and 96/61/EC, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R0166&from=EN>. [52]
- EU (2000), Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32000L0060>. [38]
- EU (1996), *Council Directive 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control*, <http://COUNCIL DIRECTIVE 96/61/EC of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control>. [31]
- EU (1984), *Council Directive 84/360/EEC of 28 June 1984 on the combating of air pollution from industrial plants*, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/528ec084-3b51-44d4-8511-d9c612d6b651/language-en>. [35]
- Gaona, S. (2018), “The Utility of the Toxic Release Inventory (TRI) in Tracking Implementation and Environmental Impact of Industrial Green Chemistry Practices in the United States”, in *Green Chemistry*, InTech, <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.70716>. [73]
- Gertler, P. et al. (2011), *Impact Evaluation in Practice*, The World Bank, [http://siteresources.worldbank.org/EXTHDOFFICE/Resources/5485726-1295455628620/Impact\\_Evaluation\\_in\\_Practice.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTHDOFFICE/Resources/5485726-1295455628620/Impact_Evaluation_in_Practice.pdf) (accessed on 17 December 2018). [7]
- Government of Chile (2013), *National Green Growth Strategy*, <http://www.hacienda.cl/documento/descargar/id/9185>. [78]
- Government of Chile (2012), *NAMA: Clean Production Agreements*, [http://unfccc.int/files/cooperation\\_support/nama/application/pdf/nama\\_recognition\\_cap\\_chile\\_october\\_2012.pdf](http://unfccc.int/files/cooperation_support/nama/application/pdf/nama_recognition_cap_chile_october_2012.pdf). [77]
- Government of China (2017), *Measures on Environmental Information Disclosure for Enterprises and Public Institutions*, [http://www.gov.cn/gongbao/content/2015/content\\_2838171.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2015/content_2838171.htm) (accessed on 14 December 2018). [110]
- Government of China (2013), *Measures on Self-Monitoring and Information Disclosure for Key State-Monitored Enterprises*, [http://www.nmgepb.gov.cn/govcatalog/kjzb\\_2509/201309/P020130926366131480511.pdf](http://www.nmgepb.gov.cn/govcatalog/kjzb_2509/201309/P020130926366131480511.pdf) (accessed on 14 December 2018). [112]

- Government of China (2013), Notice of the Ministry of Environmental Protection on Printing and Distributing the Measures for Self-monitoring and Information Disclosure of National Key Monitoring Enterprises (Trial) and the Measures for Supervision and Monitoring of Pollution Sources of State Key Monitoring Enterprises (Trial), [http://www.gov.cn/gongbao/content/2013/content\\_2496407.htm](http://www.gov.cn/gongbao/content/2013/content_2496407.htm) (accessed on 14 December 2018). [108]
- Government of China (2008), *Measures on Environmental Information Disclosure*, [http://www.gov.cn/flfg/2007-04/20/content\\_589673.htm](http://www.gov.cn/flfg/2007-04/20/content_589673.htm) (accessed on 14 December 2018). [111]
- Government of China (n.d.), Several Opinions of the General Office of the State Council on Strengthening the Service for and Supervision of Market Subjects by Applying Big Data, 2015, [http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/01/content\\_9994.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/01/content_9994.htm) (accessed on 14 December 2018). [109]
- Government of Russian Federation (2018), *State report on the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2016*, [http://mnr.gov.ru/docs/o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii/gosudarstvennyy\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ob\\_okhrane\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_rossiyskoy\\_federatsii\\_v\\_2016/](http://mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2016/). [98]
- Government of the Russian Federation (2016), *Report on the ecological development of the russian federation in the interests of future generations*, <http://ecoline.ru/wp-content/uploads/report-on-the-ecological-development-of-the-russian-federation-in-the-interests-of-future-generations-2016.pdf>. [97]
- Government of the Russian Federation (2015), *Federal Law No. 162-FZ "On standardization"*, <https://www.ecolex.org/details/legislation/federal-law-no-162-fz-on-standardization-lex-faoc156879/>. [94]
- Government of the Russian Federation (2015), Постановление 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 [Decree No 1029 of 28 September 2015 on Setting Criteria to Categories I, II, III and IV of Installations Causing Negative Environmental Impacts], <http://static.government.ru/media/files/oHAMAREx1e9uyphc0U8Vq5ikOoyMOrAo.pdf> (accessed on 14 December 2018). [96]
- Government of the Russian Federation (2014), *Federal Law No. 219-FZ amending Federal Law No. 7-FZ on environmental protection*, <https://www.ecolex.org/details/legislation/federal-law-no-219-fz-amending-federal-law-no-7-fz-on-environmental-protection-lex-faoc140704/>. [91]
- Government of the Russian Federation (2002), *Federal Law No. 7-FZ on environmental protection*, <https://www.ecolex.org/details/legislation/federal-law-no-7-fz-on-environmental-protection-lex-faoc052751/> (accessed on 14 December 2018). [93]
- Government of the Russian Federation (1999), *Federal Law No. 96-FZ on the protection of the atmospheric air*, <https://www.ecolex.org/details/legislation/federal-law-no-96-fz-on-the-protection-of-the-atmospheric-air-lex-faoc052687/>. [92]
- Greenpeace European Unit (2015), *Smoke & Mirrors - How Europe's biggest polluters became their own regulators*, <https://www.greenpeace.org/archive-eu-unit/en/Publications/2015/Smoke-and-Mirrors-How-Europes-biggest-polluters-became-their-own-regulators/> (accessed on 14 December 2018). [50]
- HELCOM (2002), *Status of the hot spots in Denmark, Finland, Germany and Sweden*, <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP99.pdf> (accessed on 14 December 2018). [58]

- HELCOM (1992), *Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area (the Helsinki Convention)*, [http://www.helcom.fi/documents/about%20us/convention%20and%20commitments/helsinki%20onvention/1992\\_convention\\_1108.pdf](http://www.helcom.fi/documents/about%20us/convention%20and%20commitments/helsinki%20onvention/1992_convention_1108.pdf). [61]
- ICSG (2013), Directory of copper mines and plants. [32]
- ICSG (2013), DIRECTORY OF COPPER MINES AND PLANTS: Up to 2017. [30]
- МЦЗТИП (2018), Concept of transition of Kazakhstan to the principles of Best Available Technologies (BAT) for the period of 5 years (draft of January 2019). [121]
- МЦЗТИП (2018), Concept of transition of Kazakhstan to the principles of Best Available Technologies (BAT) for the period of 5 years, draft of January 2019. [133]
- IIASA (2009), *GAINS Online: Tutorial for advanced users*, <https://pingpdf.com/pdf-gains-online-tutorial-for-advanced-users-iiasa.html>. [22]
- Jiang, C. et al. (2012), “Application of Best Available Technologies on Medical Wastes Disposal/Treatment in China (with case study)”, *Procedia Environmental Sciences*, Vol. 16, pp. 257-265, <http://dx.doi.org/10.1016/j.proenv.2012.10.036>. [116]
- Jun, M. et al. (2018), *Establishing a PRTR Disclosure System in China*, Institute of Public and Environmental Affairs and IPEN, [https://ipen.org/sites/default/files/documents/IPE%20IPEN%20PRTR%20report\\_EN\\_5.9.pdf](https://ipen.org/sites/default/files/documents/IPE%20IPEN%20PRTR%20report_EN_5.9.pdf) (accessed on 18 December 2018). [107]
- Kamyotra, J. (2018), Environmental Compliance by Thermal Power Plants in India. [105]
- Legal Information Institute (n.d.), *Emission Standards for New and Existing Affected Sources*, [https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/appendix-Table\\_1\\_to\\_subpart\\_RRR\\_of\\_part\\_63](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/appendix-Table_1_to_subpart_RRR_of_part_63) (accessed on 14 December 2018). [71]
- Madden, B. (2016), *Value Creation Thinking, Learning What Works*, <http://www.valuecreationthinking.com/> (accessed on 17 December 2018). [4]
- MEE (2017), Technical specification for application and issuance of pollutant permit non-ferrous metal metallurgy Industry — lead and zinc smelting (HJ 863.1-2017 2017-09-29 implementation), <http://kjs.mee.gov.cn/hjbhzbz/bzwb/other/hjbhgc/201710/W020171010328581745201.pdf> (accessed on 14 December 2018). [115]
- MEE (2010), Emission standard of pollutants for lead and zinc industry (GB 25466 - 2010, 2010-10-01), <http://www.cesp.com.cn> (accessed on 14 December 2018). [114]
- MfE (2016), *Good practice guide for assessing and managing dust*, <http://www.mfe.govt.nz/publications/air/good-practice-guide-assessing-and-managing-dust>. [125]
- MfE (2016), *Good practice guide for assessing and managing dust*, <http://www.mfe.govt.nz/publications/air/good-practice-guide-assessing-and-managing-dust> (accessed on 14 December 2018). [126]
- MfE (2011), *2011 users' guide to the revised National Environmental Standards for Air Quality: Updated 2014*, <http://www.mfe.govt.nz/publications/rma-air/2011-users-guide-revised-national-environmental-standards-air-quality-updated> (accessed on 14 December 2018). [127]
- MfE (2011), *Clean healthy air for all New Zealanders: The National Air Quality Compliance Strategy to meet the PM<sub>10</sub> standard*, <http://www.mfe.govt.nz/publications/air/clean-healthy-air-all-new-zealanders-national-air-quality-compliance-strategy-meet> (accessed on 14 December 2018). [128]

- Ministry of Public Works (1988), *Ley General de Servicios Sanitarios*, [82]  
<https://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=5545> (accessed on 13 December 2018).
- MMA (2017), *Guía Metodológica para Evaluación ex post de programas y normativa ambiental*, [129]  
<http://catalogador.mma.gob.cl:8080/geonetwork/srv/spa/resources.get?uuid=571fd106-d186-455c-addb-9105fab1062c&fname=Gu%C3%ADa%20metodol%C3%B3gica%20para%20Evaluaci%C3%B3n%20ex%20post.pdf&access=public> (accessed on 13 December 2018).
- MMA (2017), *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes 2005-2014*, [86]  
<http://www.retc.cl/wp-content/uploads/2017/12/MEDIOAMBIENTE.compressed.pdf> (accessed on 13 December 2018).
- MMA (2013), Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental [Approves Regulation of the System of Evaluation of Environmental Impact] (Decree 40), [84]  
<https://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=1053563> (accessed on 6 March 2019).
- MMA (2013), Establece Norma de Emisión Para Fundiciones de Cobre y fuentes Emisoras de Arsénico [Establishes Emission Standard for Copper Smelters and Arsenic Emission Sources], [28]  
<https://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=1057059> (accessed on 18 December 2018).
- MMA (2013), Establece Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento [Establishes Emission Standard for Incineration, Coincineration and Coprocessing], [80]  
<https://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=1054148> (accessed on 6 March 2019).
- MMA (2011), Establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas [Establishes Emission Standard for Thermoelectric Power Plants], [79]  
<https://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=1026808> (accessed on 6 March 2019).
- MMA (2007), Decree 156 of 2007 establishing the rules for the management, protection, restoration, use, conservation and promotion of Forest, Protected Areas and Wildlife resources, [75]  
[https://digitalrepository.unm.edu/la\\_energy\\_policies/154/](https://digitalrepository.unm.edu/la_energy_policies/154/).
- MMA (1994), Aprueba ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente [Approves law on General Bases of the Environment] (Law 19300), [83]  
<https://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=30667> (accessed on 6 March 2019).
- MoEP (2018), *2017 Emissions and Transfers*, [90]  
[http://www.sviva.gov.il/English/env\\_topics/IndustryAndBusinessLicensing/PRTR/annual-prtr-reports-israel/Pages/2017-PRTR-data.aspx](http://www.sviva.gov.il/English/env_topics/IndustryAndBusinessLicensing/PRTR/annual-prtr-reports-israel/Pages/2017-PRTR-data.aspx) (accessed on 13 December 2018).
- MoJ (2008), The Decision of the Chief Sanitary Officer of the Russian Federation of September 25, 2007 on issuing the new edition of the Sanitary and Epidemiological Regulations SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200-03 “Sanitary zones and sanitary classification of enterprises, constructions and other installations”, [130]  
<https://rg.ru/2008/02/09/sanitar-dok.html> (accessed on 18 December 2018).
- MoNRE (2018), On approving the list of installations causing negative environmental impact, categorised as Category I installations and contributing not less than 60 per cent towards total emissions of pollutants into the environment in the Russian Federation, [95]  
<https://rg.ru/2018/07/03/minprirody-prikaz-154-site-dok.html> (accessed on 18 December 2018).
- MoNRE of the Krasnoyarsk Region (2016), Государственный доклад О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2016 году [State report on the state and protection of the environment in the Krasnoyarsk Region in 2016], [99]  
[http://www.mpr.krskstate.ru/dat/bin/art\\_attach/8804\\_2017.10.11\\_doklad\\_2016\\_gotovij\\_variant.pdf](http://www.mpr.krskstate.ru/dat/bin/art_attach/8804_2017.10.11_doklad_2016_gotovij_variant.pdf).
- Newcomer, K., H. Hatry and J. Wholey (2015), *Handbook of Practical Program Evaluation*, Wiley. [2]
- OECD (2018), *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Further Developments and Policy Use*, [14]  
 OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264085169-en>.

- OECD (2018), *Recommendation of the Council on Establishing and Implementing Pollutant Release and Transfer Registers (PRTRs)*, <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0440> (accessed on 12 December 2018). [18]
- OECD (2018), Report on OECD Project on best available techniques for preventing and controlling industrial chemical pollution - Activity II: Approaches to establishing best available techniques (BAT) around the world, <http://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/approaches-to-establishing-best-available-techniques-around-the-world.pdf>. [36]
- OECD (2017), *Multi-dimensional Review of Kazakhstan - Volume 2. In-depth Analysis and Recommendations*, OECD Publishing, [https://www.oecd-ilibrary.org/development/multi-dimensional-review-of-kazakhstan\\_9789264269200-en](https://www.oecd-ilibrary.org/development/multi-dimensional-review-of-kazakhstan_9789264269200-en) (accessed on 19 February 2019). [118]
- OECD (2017), *Multi-dimensional Review of Kazakhstan: Volume 2. In-depth Analysis and Recommendations*, OECD Development Pathways, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264269200-en>. [134]
- OECD (2016), *Environmental Performance Reviews Chile*, <http://www.oecd.org/env/oecd-environmental-performance-reviews-chile-2016-9789264252615-en.htm>. [76]
- OECD (2016), *The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution*, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>. [8]
- OECD (2014), *Global PRTR: Proposal For A Harmonised List Of Pollutants*, OECD, [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2014\)32&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2014)32&doclanguage=en) (accessed on 12 December 2018). [20]
- OECD (2013), *Global PRTR: Proposals for a Harmonised List or Reporting Sectors*, [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono\(2013\)5&doclanguage=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mono(2013)5&doclanguage=en) (accessed on 12 December 2018). [21]
- OECD (2013), Revised OECD Core Set of Environmental Indicators. [16]
- OECD (2008), *Introductory Handbook for Undertaking Regulatory Impact Analysis (RIA)*, <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/44789472.pdf> (accessed on 17 December 2018). [12]
- OECD (2005), *Analytical Framework for Evaluating the Costs and Benefits of Extended Producer Responsibility Programmes*, [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/e-рос/wgwpr\(2005\)6/final](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/e-рос/wgwpr(2005)6/final) (accessed on 17 December 2018). [6]
- OECD (2004), OECD Trade and Environment Working Paper No. 2004-05 - Identifying Complementary Measures to Ensure the Maximum Realisation of Benefits from the Liberalisation of Trade in Environmental Goods and Services - Case Study: Chile, <https://www.oecd.org/tad/envtrade/37439790.pdf>. [81]
- OECD (1996), *Recommendation of the Council on Implementing Pollutant Release and Transfer Registers (PRTRs)*, <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/44> (accessed on 12 December 2018). [17]
- OECD (n.d.), Addressing Industrial Air Pollution in Kazakhstan: Reforming Environmental Payments? (forthcoming). [1]
- OECD (n.d.), *OECD.Stat*, [http://dotstat.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AIR\\_EMISSIONS](http://dotstat.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AIR_EMISSIONS) (accessed on 5 February 2019). [9]
- OSPAR (1998), OSPAR Recommendation 98/1 concerning Best Available Techniques and Best Environmental Practice for the Primary Non-Ferrous Metal Industry, <https://www.ospar.org/documents?d=32570> (accessed on 18 February 2019). [60]

- Rosstat (n.d.), *Air emissions of pollutants from stationary sources, by type of economic activity*, [100]  
[http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/oxrana/tab1/tab\\_oxr3.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/oxrana/tab1/tab_oxr3.htm) (accessed on 18 February 2019).
- Rusal (2017), *Sustainability Report 2017: Allow for a Better Future*, [101]  
<https://rusal.ru/upload/iblock/b93/LTN201807271059.pdf> (accessed on 14 December 2018).
- Schröder, W. et al. (2017), *Impacts of Heavy Metal Emission on Air Quality and Ecosystems across Germany. Sources, Transport, Deposition and potential Hazards*, German Environment Agency. [55]
- State of Utah (2014), *Approval Order: Modification of Smelter AO to Change PM<sub>10</sub> Stack Testing Requirements* (Approval order number:DAQE-AN103460054-14). [33]
- UNECE (2019), *Environmental Performance Reviews: Kazakhstan, Third Review*. [119]
- UNECE (2003), *Kyiv Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers*, [19]  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/Protocol%20texts/PRTR\\_Protocol\\_e.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/prtr/Protocol%20texts/PRTR_Protocol_e.pdf)  
 (accessed on 12 December 2018).
- UNEP (2012), *Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste*, [117]  
[https://www.healthcare-waste.org/fileadmin/user\\_upload/resources/Compendium\\_Technologies\\_for\\_Treatment\\_Destruction\\_of\\_Healthcare\\_Waste\\_2012.pdf](https://www.healthcare-waste.org/fileadmin/user_upload/resources/Compendium_Technologies_for_Treatment_Destruction_of_Healthcare_Waste_2012.pdf).
- UNITAR (2017), *Inception Workshop on Phase 2 Project on POPs Monitoring, Reporting& Information Dissemination Using Pollutant Release and Transfer Register (PRTR)*, [122]  
[http://cwm.unitar.org/cwmplatformscms/site/assets/files/1271/kazakhstan\\_national\\_prtr\\_inception\\_workshop\\_report.pdf](http://cwm.unitar.org/cwmplatformscms/site/assets/files/1271/kazakhstan_national_prtr_inception_workshop_report.pdf) (accessed on 18 February 2019).
- Urrutia, J. and S. Avilés (2015), “Environmental law and practice in Chile: overview”, *Thomson Reuters Practical Law*, [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/1-503-4725?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true&comp=pluk&bhcp=1](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/1-503-4725?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true&comp=pluk&bhcp=1). [85]
- US EPA (2018), *Our Nation’s Air: Air Quality Improves as America Grows*, [68]  
[https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2018/documentation/AirTrends\\_Flyer.pdf](https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2018/documentation/AirTrends_Flyer.pdf).
- US EPA (2018), *Our Nation’s Air: Status and Trends Through 2017*, [67]  
<https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2018/> (accessed on 12 December 2018).
- US EPA (2015), *Memorandum Regarding Technology Review for the Secondary Aluminum Production Source Category – Final Rule*, <https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OAR-2010-0544-0327> (accessed on 12 December 2018). [72]
- US EPA (2015), *Primary Aluminum Reduction Industry - National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP)*, <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/primary-aluminum-reduction-industry-national-emission-standards>. [140]
- US EPA (2011), *Summary of the Technology Review for the Secondary Lead Smelting Source Category*, <https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OAR-2011-0344-0154> (accessed on 12 December 2018). [70]
- US EPA (2002), *Federal Water Pollution Control Act*, [65]  
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-08/documents/federal-water-pollution-control-act-508full.pdf>.
- US EPA (2002), *Primary Copper Smelting: National Emissions Standards for Hazardous Air Pollutants (NESHAP)*, <https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/primary-copper-smelting-national-emissions-standards-hazardous-air>. [138]

- US EPA (1997), *Primary Aluminum Reduction Plants: New Source Performance Standards*, [139]  
<https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/primary-aluminum-reduction-plants-new-source-performance-standards>.
- US EPA (1976), *Primary Copper Smelting: New Source Performance Standards*, [137]  
<https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/primary-copper-smelting-new-source-performance-standards#rule-summary>.
- US EPA (n.d.), *Basic Information of Air Emissions Factors and Quantification*, [24]  
<https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/basic-information-air-emissions-factors-and-quantification> (accessed on 14 December 2018).
- US EPA (n.d.), *Overview of the Clean Air Act and Air Pollution*, <https://www.epa.gov/clean-air-act-overview> [11]  
(accessed on 26 February 2019).
- US EPA (n.d.), *Summary of the Clean Air Act*, <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-clean-air-act>. [64]
- US EPA (n.d.), *Summary of the Pollution Prevention Act*, <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-pollution-prevention-act> [66]  
(accessed on 26 February 2019).
- US EPA (n.d.), *Table of Historical Sulfur Dioxide National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)*, [27]  
<https://www.epa.gov/so2-pollution/table-historical-sulfur-dioxide-national-ambient-air-quality-standards-naaqs>.
- US EPA (n.d.), *TRI-Listed Chemicals*, <https://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/tri-listed-chemicals> [69]  
(accessed on 14 December 2018).
- US Geological Survey (2018), *Mineral commodity summaries 2018*, US Geological Survey, [29]  
<http://dx.doi.org/10.3133/70194932>.
- Wang, S. et al. (2010), “Estimating mercury emissions from a zinc smelter in relation to China’s mercury control policies”, *Environmental Pollution*, Vol. 158/10, pp. 3347-3353, [113]  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2010.07.032>.
- World Bank (2013), *Joint Economic Research Program (JERP), Towards Cleaner Industry and Improved Air Quality Monitoring in Kazakhstan*, [120]  
<http://documents.worldbank.org/curated/en/132151468047791898/pdf/839150WP0P133300Box0382116B00OUO090.pdf>.

Политики в сфере предотвращения и контроля промышленного загрязнения могут принести значительные экологические и экономические выгоды, а также положительно сказаться на состоянии здоровья населения. Все больше стран используют наилучшие доступные технологии (НДТ) для определения предельных уровней эмиссий для объектов промышленности, устанавливаемых на основе фактических данных о ресурсной и экологической эффективности и по итогам обсуждения с участием различных заинтересованных сторон. Оценка действенности политик, основанных на НДТ, необходима для усиления их влияния и совершенствования таких политик в будущем, однако во многих странах не накоплены достаточные массивы данных, необходимых для адекватного анализа.

В настоящем отчете проведена оценка способов определения действенности политик в сфере НДТ, реализуемых в различных государствах для снижения промышленного загрязнения при одновременном соблюдении таких общественных интересов, как улучшение качества воздуха и содействие развитию эффективного промышленного сектора. Отчет представляет собой первый всесторонний межстрановой анализ данных и методологии оценки действенности политик, направленных на предотвращение и контроль промышленных эмиссий с использованием НДТ, в котором приведены различные подходы, применяемые в Европейском союзе, Соединенных Штатах Америки, Чили, Израиле, Республике Корея, Российской Федерации, Индии, Китайской Народной Республике, Казахстане и Новой Зеландии.

Настоящий отчет является окончательным результатом третьего этапа проекта ОЭСР по НДТ.

Подробнее на веб-сайте: [oe.cd/bat](http://oe.cd/bat)