

УДК 338.23

Скобелев Д.О.,

директор ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»), д-р эконом.наук,

Доброхотова М.В.,

заместитель директора ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»)

Внедрение наилучших доступных технологий как инструмент снижения углеродоемкости промышленного производства

Аннотация. В статье рассмотрены подходы к гармонизированному достижению целей промышленной, экологической и климатической политик Российской Федерации путем снижения углеродоемкости промышленности за счет реализации программ повышения экологической эффективности и внедрения наилучших доступных технологий.

Ключевые слова: промышленная политика; развитие промышленности; наилучшие доступные технологии; ресурсная эффективность; климатическая политика; углеродоемкость; индикативные показатели выбросов парниковых газов.

Skobelev D.O.,

Director of Scientific Research Institute "Center for Environmental Industrial Policy",

Doctor of Economics,

Dobrokhotova M.V.,

Deputy Director of Scientific Research Institute "Center for Environmental Industrial Policy"

Implementation of Best Available Techniques as an Instrument for Reducing Carbon Intensity of Industrial Production

Abstract. The article considers approaches to harmonizing achievement of objectives set by the industrial, environmental and climate policies of the Russian Federation by means of reducing industrial carbon intensity while realising environmental performance enhancement programmes and implementing best available techniques.

Keywords: best available techniques; industrial policy; industrial development; resource efficiency; climate policy; carbon intensity; indicative specific carbon emissions.

В современных условиях действенность промышленной [1], экологической [2] и климатической [3] политик Российской Федерации зависит от их согласованности и от возможности достижения синергетических эффектов, то есть возможности решения приоритетных задач, поставленных в рамках каждой из политик, путем глубокой модернизации производства [4].

С 2014 г. модернизация отечественной промышленности осуществляется на основе принципов наилучших доступных технологий (НДТ). Внедрение НДТ направлено на повышение ресурсной (в том числе энергетической) и экологической эффективности производства и предполагает также замену природных ресурсов в тех случаях, когда это технологически и экономически целесообразно. Крупные промышленные предприятия, отнесенные к так называемой I категории негативного воздействия на окружающую среду (НВОС), обязаны обеспечивать достижение технологических показателей НДТ (показателей эмиссий загрязняющих веществ) для получения комплексных экологических разрешений (КЭР). Предприятия, которые еще не смогли достичь соответствия требованиям НДТ, разрабатывают и реализуют особые программы модернизации – программы повышения экологической эффективности (ППЭЭ) [5].

В 2019-2022 гг. Межведомственная комиссия по переходу на НДТ одобрила **57 ППЭЭ**, подготовленных предприятиями различных отраслей промышленности. Запланированные инвестиции в реализацию этих программ (которая должна быть завершена в течение семи лет) превысили 353 млрд руб., в то время как суммы платежей за НВОС, собранные с **десятков тысяч российских организаций** за аналогичный период времени, составили 182 млрд руб.

Подчеркнем, что, несмотря на приверженность старой школы экономики природопользования платежам и штрафам на негативное воздействие на окружающую среду, действенность этих инструментов весьма сомнительна. Во-первых, выплачивая некоторые суммы в виде платежей и штрафов, загрязнители (предприятия) рассматривают их как своеобразные индульгенции, разрешения на продолжение деятельности в режиме, характеризующемся разрешенным уровнем НВОС (прописанном в разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в воздух или их сбросы в водные объекты, как это организовано в системе, предшествовавшей переходу на НДТ и все еще функционирующей). То есть плата за НВОС не стимулирует промышленность к модернизации.

Во-вторых, ответственные компании, вкладывающие средства в разработку и внедрение новых технологий, до последнего времени в любом случае должны

были вносить плату за НВОС, что в репутационном отношении рассматривается многими как признание некоей «вины» (раз платит, значит, виноват). То есть плата на НВОС не позволяет провести черту между ответственными производителями (следующими целям устойчивого развития (ЦУР), в частности ЦУР 12: «Ответственное производство и потребление» и ЦУР 9: «Индустриализация, инновации и инфраструктура») и бизнесом, нацеленным исключительно на получение высокой прибыли и не заинтересованным в модернизации.

В-третьих, сам институт платы за негативное воздействие на окружающую среду противоречит исходному, первоначальному, действительному значению принципа «загрязнитель платит» [6]. Если суммы штрафов в ставших наиболее известными случаях (например, при крупнейших авариях с экологическими последствиями) используются для устранения загрязнения окружающей среды, то суммы платежей, поступающие в бюджеты разных уровней, обезличиваются и расходуются на самые разные нужды.

Апологеты старой школы экономики природопользования, к сожалению, оказали значительное воздействие на внедрение идеи платы за НВОС в мышление политиков многих стран. Отработанный ими подход к решению любой экологической проблемы с точки зрения денег предполагает принятие решений, **как бы** «учитывающих интересы» природы. Анализ затрат и выгод выступает в качестве основного инструмента поиска оптимальных решений, определения «эколого-экономического компромисса». Но монетизация интересов природы всегда исходит из антропоцентрического подхода к оценке этих интересов, так как никакое перевоплощение не поможет человеку понять, сколько именно рублей или долларов нужно для устойчивого существования экосистеме или даже отдельному представителю биоты.

Только инвестиции в разработку и внедрение технологических процессов с высокой ресурсной и экологической эффективностью отвечают сути принципа «загрязнитель платит» и свидетельствуют об интернализации экстерналий. Более того, именно интернализация экстерналий вносит вклад в достижение устойчивого развития, потому что предотвращает расточительное использование и деградацию природных ресурсов – полезных ископаемых, воды, воздуха, почвы, экосистем в целом [7].

В рамках концепции наилучших доступных технологий интернализация происходит путем реализации программы повышения экологической эффективности. В ходе выполнения исследования были проанализированы ППЭЭ,

разработанные предприятиями углеродоемких отраслей промышленности в порядке обеспечения соответствия требованиям НДТ.

Оценка основных мероприятий, включенных в ППЭЭ, свидетельствует о том, что повышение ресурсной и экологической эффективности позволяет также сократить выбросы парниковых газов [8]. Таким образом, эколого-технологическая модернизация на базе НДТ становится одним из основных инструментов достижения целей Стратегии развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. [9] и тем самым способствует согласованному достижению целей промышленной, экологической и климатической политик.

Отметим, что в 2021–2022 гг. было предложено устанавливать индикативные удельные выбросы парниковых газов для отраслей промышленности посредством бенчмаркинга углеродоемкости при актуализации информационно-технических справочников по НДТ [10]. В настоящее время авторы исследования разрабатывают организационно-экономический механизм регулирования углеродоемкости промышленности на основе концепции наилучших доступных технологий. В табл. 1 приведена структура выбросов парниковых газов в Российской Федерации. В табл. 2 показан вклад углеродоемких отраслей промышленности в общий поток выбросов. Обе таблицы составлены на основе официальных данных Национального кадастра антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом [11].

Таблица 1

Структура выбросов парниковых газов в Российской Федерации

Сектор экономики	Доля в общей массе выбросов, %, 2020 г.
Сельское и лесное хозяйство, рыболовство	6,5
Обрабатывающие производства	17,1
Обеспечение энергией, газом, паром, кондиционирование	7,7
Обращение с отходами	4,7
Строительство	0,8
Транспорт	10,6
Прочие виды деятельности, включая энергетику	52,6
Всего	100,0

Таблица 2

Структура выбросов в разрезе углеродоёмких отраслей промышленности

Отрасли промышленности	Масса выбросов, млн т CO ₂ -экв., 2020 г.	Доля в общей массе выбросов, %, 2020 г.
Металлургия	145,00	7,07
Химическая промышленность	87,78	4,28
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	61,92	3,02
Целлюлозно-бумажная промышленность	8,27	0,40
Всего по углеродоёмким отраслям:	302,99	14,77
Всего совокупные антропогенные выбросы, без учета землепользования и лесного хозяйства	2051,43	100,00

Вернемся к программам повышения экологической эффективности. Основная направленность этих программ – снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ, то есть, достижение технологических показателей НДТ. Это непереносимое условие получения комплексных экологических разрешений. Однако суть концепции НДТ состоит в том, что первоочередное внимание уделяется повышению ресурсной эффективности технологических процессов, что само по себе позволяет сократить НВОС. При этом в ряде случаев (в частности, для получения КЭР) возникает также необходимость в разработке применения техники защиты окружающей среды (так называемых природоохранных мероприятий или решений «на конце трубы»).

Значительная часть ППЭЭ содержит мероприятия, которые можно отнести к категории технологической модернизации, то есть способствующие повышению ресурсной и экологической эффективности одновременно. Однако в ряде случаев предприятия разрабатывают ППЭЭ, нацеленные непосредственно на сокращение эмиссий загрязняющих веществ. Таковы, например, программы цементных заводов, посвященные снижению выбросов оксидов азота. При этом оксиды азота вносят вклад как в загрязнение воздуха в обычном понимании этого термина, так и в усиление парникового эффекта.

С позиций уровня влияния мероприятий программ повышения экологической эффективности на снижение углеродоемкости производства различных видов продукции все мероприятия в ходе исследования были разделены на группы с высоким, средним и низким уровнями влияния. Разделение

на уровне стало возможным благодаря детальному анализу материального и энергетического балансов производства, выполненному в процессе бенчмаркинга и установления индикативных отраслевых удельных показателей выбросов парниковых газов для ряда отраслей промышленности в 2021–2022 гг. [12]

Проанализированы программы повышения экологической эффективности реальных предприятий черной металлургии, цементной и целлюлозно-бумажной отраслей. В табл. 3–5 приведены примеры мероприятий, характеризующихся высоким вкладом в сокращение выбросов парниковых газов (высоким уровнем влияния).

Таблица 3

Наиболее действенные с точки зрения снижения углеродоемкости мероприятия программ повышения экологической эффективности в черной металлургии

Мероприятие	Экологическая эффективность
Предприятие 1	
Строительство комплекса по утилизации конвертерного газа	Исключение выбросов оксида азота и диоксида серы
Внедрение методов сокращения недожога газообразного топлива	Снижение выбросов оксида углерода
Строительство комплекса коксовой батареи с последующим выводом из работы устаревшего оборудования	Исключение выбросов фенола
Строительство комплекса доменной печи с выводом из работы устаревшего оборудования	Исключение выбросов сероводорода
Предприятие 2	
Внедрение системы рециркуляции отходящих газов на агломашине агломерационного цеха. Эффективность рециркуляции – 40% (2021-2024)	Снижение выбросов оксида углерода
Предприятие 3	
Реконструкция зажигательного горна агломерационной машины с установкой новых горелочных устройств	Снижение выбросов углерода оксида

Таблица 4

Наиболее действенные с точки зрения снижения углеродоемкости мероприятия программ повышения экологической эффективности в производстве цемента

Мероприятие	Экологическая эффективность
Предприятие 1	
Применение горелок с низким выделением оксидов азота (2021-2025 гг.)	Снижение выбросов оксидов азота
Предприятие 2	
Замена части известняка металлургическими шлаками	Снижение выбросов оксидов азота и углерода
Предприятие 3	
Селективное некаталитическое восстановление оксидов азота	Снижение выбросов оксидов азота

Таблица 5

Наиболее действенные с точки зрения снижения углеродоемкости мероприятия повышения экологической эффективности в целлюлозно-бумажном производстве

Мероприятие	Экологическая эффективность
Предприятие 1	
Строительство нового древесноподготовительного цеха с технологией сухой окорки древесины	Снижение выбросов взвешенных веществ
Предприятие 2	
Техническое перевооружение вакуум-выпарных установок	Снижение сбросов органических веществ; выбросов трихлорметана и др.
Предприятие 3	
Перевод предприятия на газ	Снижение выбросов взвешенных веществ, оксидов серы и углерода

Приведенные в таблицах сведения представляют собой типичные примеры, аналогичным образом можно оценить программы, разработанные другими предприятиями – как выбранных углеродоемких отраслей, так и химической промышленности и цветной металлургии (см. вклады отраслей в антропогенные выбросы парниковых газов табл. 2). По мере роста количества ППЭЭ целесообразно использовать предложенный подход для разработки отраслевых

рекомендаций, адресованных предприятиям, которые для достижения требований природоохранного и климатического законодательства могут и должны использовать НДТ.

Результаты выполненной оценки свидетельствуют о возможности достижения синергетических эффектов, а именно о симбатном снижении ресурсоемкости, углеродоемкости и негативного воздействия промышленности на окружающую среду путем практического применения наилучших доступных технологий. Эколого-технологическая модернизация промышленности, предусматривающая инвестиции, направленные на отказ от устаревших технологий, способствует достижению национальных целей Российской Федерации и целей устойчивого развития. Фактически это основной подход экономики устойчивого развития в промышленном секторе, который приходит на смену прошлым подходам, исчерпавшим себя еще в 90-е гг. прошлого века.

Литература:

1. О промышленной политике в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.12.2014 г. № 488-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_173119/.
2. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.
3. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон от 02.07.2021 г. № 296-ФЗ. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_388992/.
4. Мантуров Д.В. Переход на наилучшие доступные технологии в аспекте современной промышленной политики Российской Федерации // Вестник Московского университета, 2018. Сер. 6: Экономика. № 4. С. 25–34.
5. Волосатова А.А., Морокишко В.В., Цай М.Н., Бегак М.В. Анализ правового регулирования получения комплексного экологического разрешения // Компетентность. 2020. № 1. С. 18–25.
6. Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития. М.: Кнорус, 672 с.
7. Valero Capilla A., Valero Capilla A. Thanatia: The Destiny of the Earth's Mineral Resources – A Thermodynamic Cradle-to-Cradle Assessment. World Scientific Publishing Company, 2014. 570 p.
8. Tikhonova I.O., Guseva T.V., Shchelchikov K.A., Potapova E.N., Averochkin E.M. Best Available Techniques, General Binding Rules and Decarbonisation of The Construction Materials Industry // Proceedings of the 21th

International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2021. 2021. Is. 5.1. P. 51–58.

9. Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г.: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 3052-р.

10. Башмаков И.А., Скобелев Д.О., Борисов К.Б., Гусева Т.В. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам парниковых газов в черной металлургии // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации, 2021. 77(9). С. 1071–1086.

11. Национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.igce.ru/performance/publishing/reports/>.

12. Протокол от 15.11.2022 г. заседания рабочей группы «Реструктуризация реального сектора». «Национальный бенчмаркинг удельных выбросов парниковых газов. Индикативные показатели в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям».

УДК 332.146.2

Толстых Т.О.,

профессор кафедры индустриальной стратегии Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», д-р эконом.наук,

Шмелева Н.В.,

доцент кафедры индустриальной стратегии Национального исследовательского технологического университета «МИСИС», канд.эконом.наук,

Курочев И.С.,

начальник отдела металлургической, нефтегазовой и горнорудной промышленности ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»

Интеграционное взаимодействие предприятий как фактор устойчивого технологического развития экономики¹

Аннотация. В данной статье рассмотрен подход к анализу потенциалов предприятий с позиции интеграционной зрелости и оценке их на предмет

¹ Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-28-01548 «Интеграция предприятий в инновационные промышленные экосистемы для формирования окон возможностей развития и реализации политики импортонезависимости»