

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕХОДА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 502.3/7

А.Г. Ишков, д.х.н., проф., ПАО «Газпром» (Санкт-Петербург, РФ),
A.Ishkov@adm.gazprom.ru

Н.Б. Пыстина, к.э.н., ООО «Газпром ВНИИГАЗ» (Москва, РФ),
N_Pystina@vniigaz.gazprom.ru

Н.В. Попадько, к.т.н., ООО «Газпром ВНИИГАЗ», N_Popadko@vniigaz.gazprom.ru

Т.В. Гусева, д.т.н., проф., Российский химико-технологический университет
им. Д.И. Менделеева (Москва, РФ), tatiana.v.guseva@gmail.com

М.В. Бегак, к.т.н., ФБГУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский
центр экологической безопасности РАН» (Санкт-Петербург, РФ), mbegak@gmail.com

Ю. Руут, Консалтинговая компания Hendrikson & Ko (Тарту, Эстония), juhan@hendrikson.ee

В статье рассмотрены экологические аспекты перехода к технологическому нормированию в сфере охраны окружающей среды (ОС). Показано, что за 20 лет применения концепции наилучших доступных технологий (НДТ) и комплексных экологических разрешений в Европейском союзе удалось достичь значительного повышения ресурсоэффективности и экологической результативности производства, сокращения негативного воздействия на ОС и, в ряде случаев, улучшения состояния воздуха и водных систем. Рассмотрен опыт нефтегазоперерабатывающих, а также химических предприятий; проанализированы подходы к созданию справочников по НДТ и к определению условий комплексных экологических разрешений. Сделан вывод о действенности обсуждаемых инструментов экологической политики и о возможности достижения эффекта декаплинга в результате их применения в Российской Федерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, МИНИМИЗАЦИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, КОМПЛЕКСНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕШЕНИЯ, ДЕКАПЛИНГ.

Концепция НДТ получила развитие практически одновременно в странах Европы, Америки, Юго-Восточной Азии, а также в Советском Союзе. Как ни странно, первые отечественные инициативы и разработки в этой области действительно относятся к 70-м гг. XX в., хотя законодательный акт (так называемый Закон о технологическом нормировании) был принят в России только в 2014 г. [1, 2].

Суть концепции, вне зависимости от описания и трактовки понятия «НДТ» в законодательных актах различных стран, состоит в том, что для обеспечения надежного уровня защиты ОС в целом крупные предприятия ключевых

отраслей экономики должны применять совокупность технологических, технических и управленческих решений, направленных на предотвращение негативного воздействия на ОС прежде всего, а если это невозможно, то на сокращение негативного воздействия с использованием средозащитной техники [2, 3].

В государствах – членах ЕС с 1996 г. действовала Директива 96/61/ЕС о комплексном предотвращении и контроле загрязнения (КПКЗ) [4], в соответствии с которой каждое крупное предприятие, относящееся к видам деятельности, подпадавшим под действие этой Директивы, долж-

но было получить комплексное экологическое разрешение (КЭР), непременным условием которого являлось соответствие требованиям НДТ.

В настоящее время действует Директива 2010/75/ЕС о промышленных эмиссиях (ПЭ) [5], в которой уточнены перечень видов деятельности и пороги (минимальные значения мощности предприятий), особенности производственного экологического контроля (ПЭК), технологические показатели НДТ, но условие обеспечения соответствия критериям НДТ осталось неизменным.

Несмотря на то что концепция НДТ имеет длительную историю,

до настоящего времени существуют недопонимание, ложные ожидания и опасения. Поэтому в статье авторы предпримут попытку оценить действенность НДТ как современного инструмента технологического нормирования в сфере охраны ОС и обсудить потенциальные выгоды от перехода к нормированию на основе принципов НДТ в России.

Анализ международного опыта перехода к нормированию по принципам НДТ выполнен в рамках реализации российско-германского проекта «Климатически нейтральная хозяйственная деятельность: внедрение наилучших доступных технологий в Российской Федерации» (www.good-climate.com).

С момента принятия в ЕС Директивы 96/61/ЕС (КПКЗ) [4] около 52 тыс. предприятий получили комплексные экологические разрешения, продемонстрировав соответствие требованиям НДТ, установленным для многих отраслей экономики.

Важнейшими критериями оценки действенности перехода к НДТ на уровне предприятий и отраслей служат показатели экологической результативности и энергоэффективности производства (отметим, что во многих странах энергоэффективность оценивается по выбросам парниковых газов, и в статье также принимается во внимание этот показатель в связи с доступностью аналитических данных). В численном виде эти показатели (характеристики факторов воздействия) систематизированы в справочных документах (СД) по НДТ, а также в разнообразных отраслевых обзорах, практических руководствах и пр. Анализ таких документов приведен в монографии [3].

Смену поколений технологических процессов и динамику обновления оборудования оценить сложнее, так как во многих случаях (в том числе и в СД) публикуются качественные описания и



суждения экспертов, касающиеся выбранных отраслей экономики. Отклик на воздействие – состояние ОС – оценивается по таким показателям, как качество воздуха, природных вод и почв, а в некоторых случаях – состояние здоровья населения и видовое разнообразие. Эти сведения систематизированы в документах и интерактивных базах данных, в числе которых следует упомянуть «Качество воздуха в Европе» (2016 г.) [6], «Вода в Европе: текущее состояние и будущие вызовы» (2012 г.) [7], базы данных Всемирной организации здравоохранения (www.who.int/ru), открывающие доступ к информации о влиянии состояния ОС на здоровье населения. Российскими аналогами служат государственные и региональные отчеты о состоянии ОС (www.mnr.gov.ru/regulatory/; <http://rpn.gov.ru/opendata/>; и др.) и аналитические материалы Роспотребнадзора.

Российские и зарубежные эксперты утверждают, что для обеспечения надежной защиты ОС необходимо на практике реализовать концепцию двойного декарбонизации: обеспечить экономический рост без увеличения ресурсопотребления и существенно сократить негативные экологические последствия использования ресурсов.

Эта позиция, в частности, получила отражение в Государственном докладе об экологически

устойчивом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений, подготовленном в 2016 г. [8]. НДТ и комплексные экологические разрешения отнесены в этом докладе к числу новых мер экологической политики, которые должны внести вклад в усиление наметившегося в последние годы эффекта декарбонизации [8].

Ожидания заинтересованных сторон и в России, и за рубежом касаются не только (и зачастую не столько) ресурсопотребления и других характеристик производства, сколько экологических последствий экономической деятельности. То есть, обсуждая действенность и практическую значимость концепции НДТ, следует обращаться к информации и о факторах воздействия, и о состоянии ОС.

Источниками сведений об экологической результативности и энергоэффективности европейских производств служат справочные документы по НДТ, содержащие как обзор состояния отраслей экономики, так и параметры, которые в России принято называть технологическими показателями НДТ: характеристики эмиссий основных загрязняющих веществ (ЗВ) и потребления ресурсов (для ряда видов деятельности – удельные). В настоящее время в ЕС для многих отраслей разработаны справочники второго поколения; при этом показатели НДТ периода 2012–2016 гг. можно назвать более жесткими [9].

Так, первый СД «Нефте- и газоперерабатывающие заводы» был принят в 2001 г., а действующий в настоящее время – в 2015 г. [10]. В новом СД существенно расширен перечень НДТ повышения энергоэффективности, снижения выбросов оксидов азота, серы, летучих органических соединений (ЛОС), а также НДТ оптимизации водопотребления и сокращения сбросов загрязненных сточных вод за счет организации водоборотных циклов. Все эти НДТ

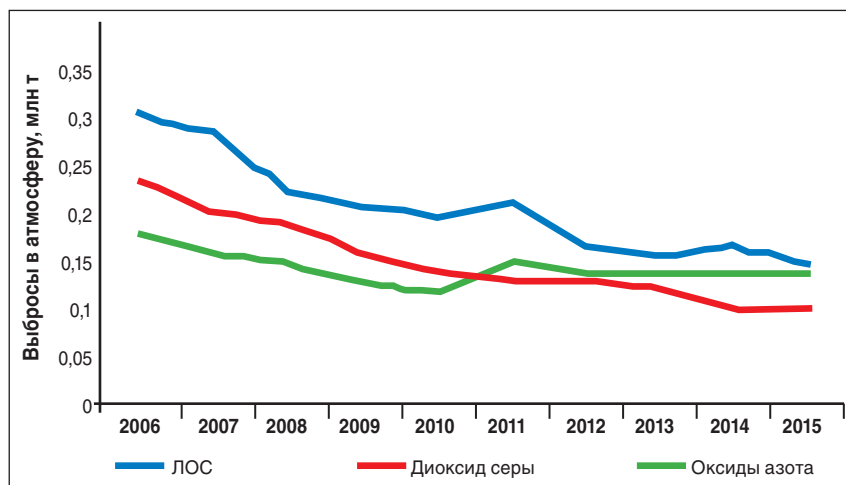


Рис. 1. Динамика сокращения выбросов основных ЗВ компании ExxonMobil

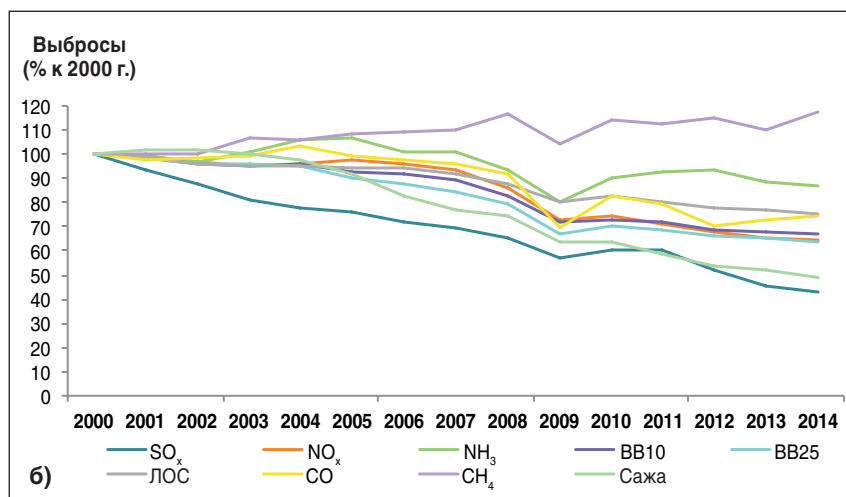
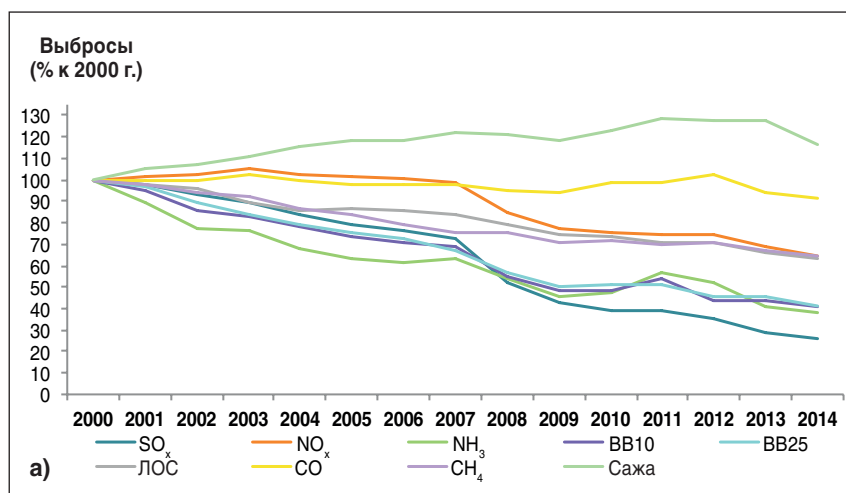


Рис. 2. Динамика выбросов основных ЗВ в Европе: а) от объектов энергетики; б) от объектов промышленности

выявлены в результате анализа состояния отрасли и бенчмаркинга европейских предприятий.

На уровне компаний сведения об улучшении экологической

результативности публикуются в открытой нефинансовой отчетности. Одним из примеров может служить отчет крупнейшей нефтегазовой компании ExxonMobil

(<http://corporate.exxonmobil.com/en/environment>), в котором показана динамика сокращения выбросов основных ЗВ на всех производственных площадках за период с 2006 по 2015 г. (рис. 1).

К сожалению, удельные показатели не представлены, но известно, что объемы производства ExxonMobil в течение этого периода не сокращались. Следует отметить, что для широкого круга заинтересованных сторон важен именно факт снижения общих выбросов приоритетных ЗВ (оксидов азота, диоксида серы, ЛОС), что и получает отражение в открытой отчетности.

На уровне ЕС сведения о динамике выбросов основных ЗВ приводятся в наглядной форме в отчете «Качество воздуха в Европе» (2016 г.) [6]. Динамика выбросов диоксида серы, оксидов азота, аммиака, взвешенных веществ (ВВ) с различным размером частиц, ЛОС, монооксида углерода, метана и сажи, поступающих в воздух от объектов энергетики и промышленности, приведена на рис. 2. В период 2000–2014 гг. потоки ЗВ значительно сократились; исключение составляют выбросы метана, аммиака и бенз(а)пирена. Необходимо отметить, что промышленное производство, генерация и распределение энергии вносят определяющий вклад в загрязнение воздуха диоксидом серы (около 80 %) и ВВ (до 40 %).

Комплексные экологические разрешения и последовательное ужесточение условий технологического нормирования на основе требований НДТ названы в отчете [6] наиболее действенным инструментом сокращения негативного воздействия этих отраслей на атмосферный воздух. В то же время на карте ЕС остается еще немало городов, население которых подвергается воздействию ЗВ, и экологические службы ищут дополнительные инструменты влияния не только на транспортные системы, но и на промышленность и энергетику.

Улучшение состояния водных объектов прослежено в отчете «Вода в Европе: текущее состояние и будущие вызовы» (2012 г.) [7]. В период 1992–2010 гг. значительно снизились значения таких показателей загрязнения, как биологическое потребление кислорода (БПК), содержание нитратов, общего азота, общего фосфора и ортофосфатов (рис. 3).

Отмечено, что улучшение состояния вод произошло за счет сокращения сбросов ЗВ из организованных источников, а также в результате мер, принятых для контроля поверхностного стока (ливневых сточных вод).

Рамочная водная директива, программы рационального использования водных ресурсов и КЭР приведены в отчете [7] в числе действенных механизмов сокращения негативного воздействия на состояние водных систем. Принятие законодательных актов об охране местообитаний и защите птиц и переход к бассейновому принципу управления водными ресурсами способствовали восстановлению и сохранению биологического разнообразия.

Обращаясь к вопросам эффективного использования энергии, следует отметить, что с 1993 г. в ЕС действовал ряд директив, направленных на повышение энергоэффективности производства и потребления; в 2012 г. выпущена новая Директива 2012/27/ЕС [11], в которую в 2016 г. внесено дополнение, устанавливающее целью сокращение общего энергопотребления на 30 % к 2030 г. (по сравнению с 2005 г.). Со времени выпуска Директивы КПКЗ удельная энергоемкость химической промышленности ЕС (включая фармацевтику), т. е. удельный показатель, характеризующий количество энергии, затраченной на производство единицы продукции, снизилась практически вдвое (рис. 4).

Таким образом, опыт международного сообщества свидетель-

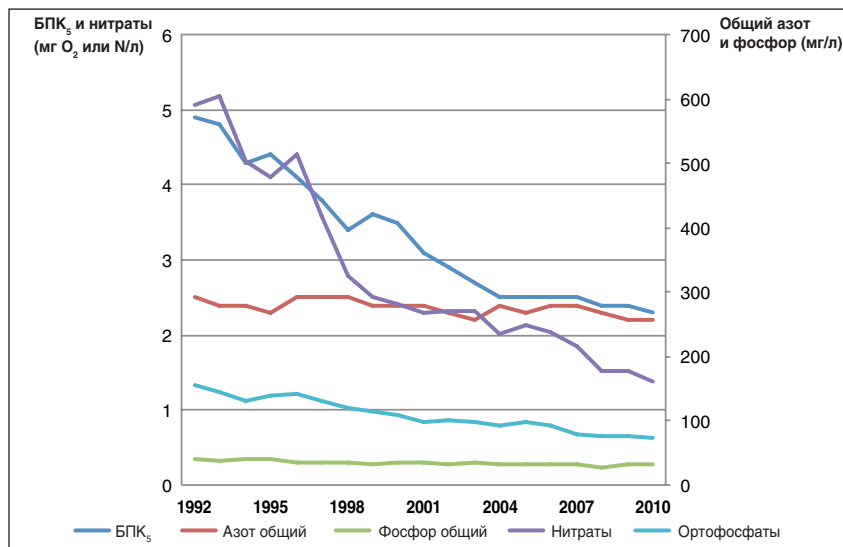


Рис. 3. Динамика показателей качества воды поверхностных водоемов Европы

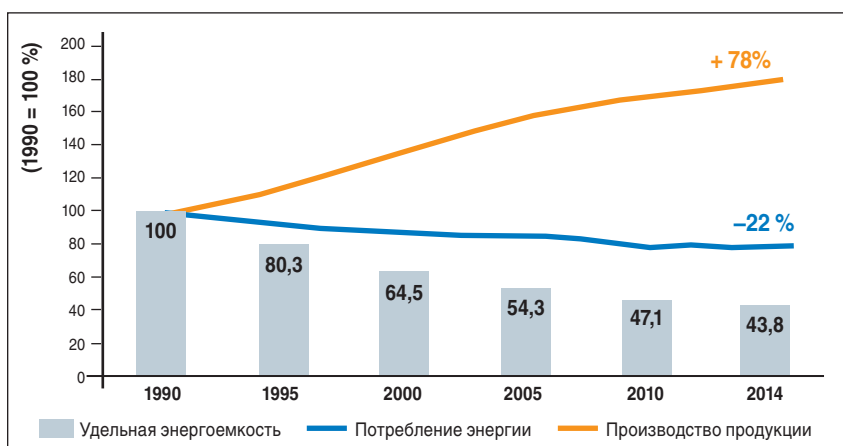


Рис. 4. Динамика энергоемкости химической промышленности Европейского союза

ствует о сокращении негативного воздействия на ОС и снижении энергоемкости основных отраслей промышленности ЕС в последние десятилетия и об эффективности концепции НДТ как инструмента технологического нормирования.

Вернемся к вопросу об ожиданиях и опасениях заинтересованных сторон в России. Предполагается, что к 2025 г. комплексные экологические разрешения должны будут получить все предприятия, отнесенные к I категории. По оценкам экспертов, для достижения установленных в России требований НДТ не менее 30 % объектов I категории в каждой отрасли должны будут разработать и реализовать специальные

программы эколого-технологической модернизации [8, 12].

Отраслевые информационно-технические справочники (ИТС) НДТ для российской промышленности разрабатываются по результатам бенчмаркинга (сравнительного анализа) экологической результативности и ресурсоэффективности предприятий, а также с учетом международного опыта. Так, при подготовке ИТС НДТ «Переработка природного и попутного газа», разрабатываемого в Российской Федерации (www.burondt.ru/informacziya/tehnicheskie-rabochie-gruppyi), была проанализирована информация о технологиях, ресурсопотреблении и аспектах воздействия на ОС,

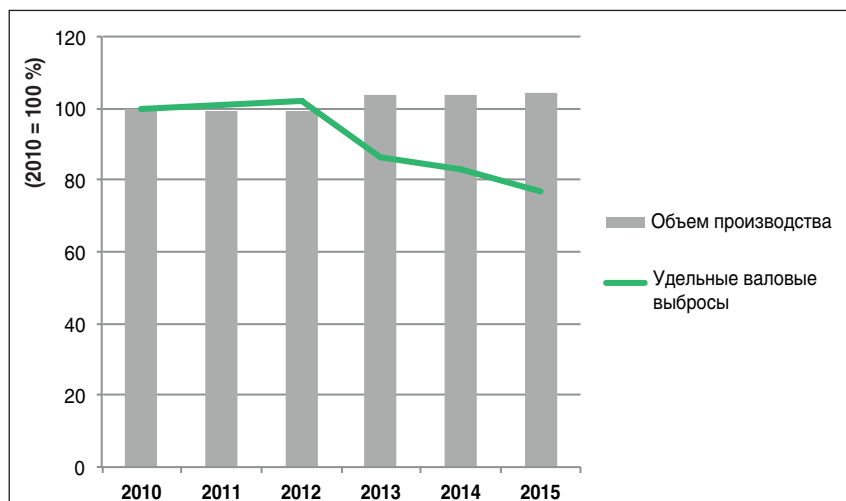


Рис. 5. Динамика выбросов 3В бизнес-сегмента «Переработка» ПАО «Газпром»

предоставленная 24 газоперерабатывающими предприятиями (из 28 действующих производств), и учтен опыт европейского СД «Нефте- и газоперерабатывающие заводы» [10].

В проекте ИТС НДТ «Переработка природного и попутного газа» подчеркнуто, что наиболее важным экологическим аспектом при переработке углеводородного сырья являются выбросы 3В в атмосферу (рис. 5).

Следовательно, для российской газопереработки, в том числе для Группы «Газпром» как для крупнейшей газоперерабатывающей компании (96,3 % от объема переработки природного газа в России в 2015 г.), переход на технологическое нормирование на основе НДТ может использоваться в качестве дополнительного рычага для ускорения технологического развития рассматриваемого бизнес-сегмента и повышения его экологической результативности. С учетом результатов оценки преимуществ и перспектив перехода на новую систему нормирования на основе НДТ в механизмы реализации Экологической политики компании включено применение НДТ на различных стадиях производственной деятельности [13]. В инициативном порядке «Газпром» разработал комплекс мер по переходу на НДТ и формированию корпоративных справочников НДТ

в основных бизнес-сегментах компании [14–18]. Разработаны подходы к идентификации НДТ, выбору маркерных веществ и установлению технологических показателей, предложена методология экономической оценки технологий с учетом специфики нефтегазового комплекса. Результаты работ учтены при разработке проектов федеральных ИТС НДТ.

Внедрение систем экологического менеджмента (СЭМ), соответствующих требованиям международного стандарта ISO 14001:2015 [19], позволило максимально задействовать административные методы управления и получить положительные результаты по выявленным экологическим аспектам без существенных финансовых затрат. Недаром СЭМ как наилучшая доступная технология (практика) входит в перечень НДТ большинства разработанных и разрабатываемых европейских и российских справочников. Дальнейшее повышение энергоэффективности и снижение воздействия на ОС возможно только при значимом совершенствовании либо принципиальном изменении технологий и технологических процессов.

Таким образом, концепция НДТ, нацеливающая производства и предприятия на постепенное планомерное снижение удельного воздействия на ОС путем

позаэтапного ужесточения технологических показателей, призвана активизировать планы по модернизации и инновационному развитию российской промышленности. При этом ИТС НДТ, разрабатываемые сегодня, отражают современный уровень технологического развития отраслей и содержат сведения о перспективных для рассматриваемого сегмента бизнеса технологиях, которые и задают вектор технологического обновления и модернизации.

В соответствии с требованиями законодательства [1] к 2025 г. в России начнется подготовка нового поколения ИТС НДТ. Более того, уже сегодня специалисты-практики говорят о необходимости внесения уточнений в документы, вышедшие в 2015–2016 гг., и о целесообразности подготовки национальных стандартов, устанавливающих требования к подготовке заявок на КЭР, выбору маркерных веществ, организации ПЭК в различных отраслях промышленности и др. Следовательно, принцип последовательного улучшения, характерный для современных систем менеджмента, уже действует в отношении технологического нормирования в сфере охраны ОС.

Чего следует ожидать в ближайшее время? Во-первых, укрепления систем ПЭК и распространения непрерывных измерений концентраций наиболее существенных 3В в отходящих газах. Соответствующее постановление Правительства РФ должно выйти в 2017 г. Во-вторых, упорядочения информации об экологической результативности предприятий и улучшения доступа к этим сведениям заинтересованных сторон, в том числе в результате развития систем ПЭК и раскрытия части сведений, относящихся к условиям получения КЭР. В-третьих, последовательного совершенствования экологической результативности и ресурсоэффективности производства за счет эколого-технологической мо-

дернизации, а также в результате оптимизации инспекционной деятельности, укрепления «экологической дисциплины» предприятий и увеличения прозрачности системы принятия экологически значимых решений.

Опасения скептиков, говорящих о грядущем росте негативного воздействия промышленности на ОС, основаны на предположении, что технологические показатели НДТ, заложенные в российские ИТС НДТ, слишком либеральны. Действительно, в ряде отраслей эти показатели можно считать менее жесткими, чем европейские, но они отражают реальные уровни воздействия объектов промышленности на ОС, и контроль за соблюдением технологических показателей (вернее, за соблюдением технологических нормативов,

рассчитанных для каждого предприятия по отраслевым показателям) будет строгим и объективным.

Кроме того, ухудшение ресурсоэффективности и экологической результативности не может быть выгодным для промышленности: с одной стороны, технологические процессы всегда развиваются в направлении более рационального использования ресурсов (и прежде всего – энергии), с другой – не следует забывать о том, что региональные органы исполнительной власти и общественность получают доступ к адекватной экологической информации и будут участвовать в процессе выдачи КЭР предприятиям.

НДТ и комплексные экологические разрешения – инструменты экологической и промышленной политики, продемонстрировав-

шие свою действенность во многих странах мира. Российское бизнес-сообщество и все заинтересованные стороны имеют возможность использовать накопленный международный опыт с учетом отечественной специфики. В настоящий момент существует необходимость развития отечественной нормативно-правовой базы НДТ, совершенствования ее правоприменения, распространения лучших практик в различных отраслях, повышения эрудированности всех участников процесса, включая общественность. Первые шаги сделаны, и чем шире будут обсуждаться действительные результаты перехода на НДТ, тем больше информированных сторонников приобретет экологическая реформа в Российской Федерации. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/70700466/> (дата обращения: 23.05.2017).
2. Бегак М.В., Гусева Т.В., Боравская Т.В. Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России. М.: ЮрИнфоР-Пресс, 2010. 220 с.
3. Бегак М.В., Герлах Ю.В., Грищенкова Ю.В. Экологическое нормирование предприятий. Наилучшие доступные технологии, повышение энергоэффективности производства и выбросы парниковых газов. М.: Инфотропик Медиа, 2017.
4. Directive 96/61/EC of the European Parliament and of The Council of 24 September 1996 concerning integrated pollution prevention and control. Official Journal of the European Union, October 1996, P. L004/01–L004/21.
5. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). Official Journal of the European Union, December 2010, P. L334/17–L334/119.
6. Air quality in Europe – 2016 report. European Environment Agency, 2016 [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016 (дата обращения: 23.05.2017).
7. European waters – current status and future challenges. European Environment Agency, 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.eea.europa.eu/publications/european-waters-synthesis-2012> (дата обращения: 23.05.2017).
8. Государственный доклад «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53602> (дата обращения: 23.05.2017).
9. Guseva T., Molchanova Y., Averochkin E., Begak M. Integrated Pollution Prevention and Control: Current Practices and Prospects for the Development In Russia. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM 14, 2014, P. 391–398.
10. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas. Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, 2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC94879> (дата обращения: 23.05.2017).
11. Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency. Official Journal of the European Union, November 2012, No. L0061, P. L315/01–L315/56.
12. Begak M., Guseva T., Molchanova Ya., Manvelova A. Challenges of the environmental reform in Russia. 16th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference, SGEM 2016, Book 5, Vol. 1, P. 133–140.
13. Экологическая политика ОАО «Газпром» (утв. Постановлением Правления ОАО «Газпром» от 25 мая 2015 г. № 21).
14. Ишков А.Г., Пыстина Н.Б., Попадько Н.В. Инициативы ОАО «Газпром» по снижению техногенного воздействия на окружающую среду за счет внедрения наилучших доступных технологий // Экологический ежегодник. 2013. № 6. С. 20–26.
15. Люгай Д.В., Пыстина Н.Б., Попадько Н.В., Косолапова Е.В. Наилучшие доступные технологии в нефтегазовом комплексе // Вести газовой науки. 2013. № 2 (13). С. 9–13.
16. Пыстина Н.Б., Попадько Н.В. Переход на принципы нормирования воздействия на окружающую среду по наилучшим доступным технологиям: состояние, проблемы, перспективы // Инновации в нефтегазовой отрасли: Науч.-техн. сб. Ухта, 2015. Ч. 4. С. 107–116.
17. Коняев С.В., Пыстина Н.Б., Попадько Н.В. и др. Наилучшие доступные технологии в области добычи природного газа // Наилучшие доступные технологии. Применение в различных отраслях промышленности: Сб. ст. 6. М.: Перо, 2017. С. 14–27.
18. Пыстина Н.Б., Попадько Н.В., Коваленко В.П. Газоперерабатывающая промышленность: текущее состояние и перспективы перехода на принципы наилучших доступных технологий // Наилучшие доступные технологии. Применение в различных отраслях промышленности: Сб. ст. 6. М.: Перо, 2017. С. 34–39.
19. ISO 14001:2015. Environmental management systems – Requirements with guidance for use [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.iso.org/standard/60857.html (дата обращения: 23.05.2017)