УДК 338.45.01: 502.34

Т. В. Гусева, Я. П. Молчанова, М.В. Бегак, А. В. Миронов

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Рассмотрены особенности применения концепции наилучших доступных технологий в Российской Федерации. Подчёркнуто, что наилучшие доступные технологии используются как инструмент промышленной и экологической политики. Описан опыт подготовки первых отечественных информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям. Особое внимание уделено системам энергетического менеджмента, обеспечивающим повышение ресурсоэффективности производства. Предложена структура программ подготовки кадров для обеспечения перехода к наилучшим доступным технологиям.

Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, промышленная политика, экологическая политика, информационно-технические справочники, системы экологического и энергетического менеджмента, программы подготовки кадров.

Keywords: Best Available Techniques, industrial policy, environmental policy, information and technical reference books, environmental and energy management systems, personnel training programmes.

В 2014-2015 гг. концепция наилучших доступных технологий была закреплена в законодательстве Российской Федерации. В Федеральном Законе от 21 июля 2014 г. № 219 ФЗ (ред. от 29 декабря 2014 г.) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» дано следующее определение: «Наилучшая доступная технология представляет собой «технологию производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемую на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности её применения» [1]. Это

определение близкó по сути к понятиям наилучших доступных технологий (НДТ) или технических методов, наилучших практик и пр., с 80-х годов XX века получившим распространение во многих странах мира (прежде всего, в Европейском Союзе, США, Японии, Южной Корее) [2, 3].

В прошлые годы в «Вестнике РХТУ им Д. И. Менделеева» уже были опубликованы статьи, посвящённые концепции НДТ (см., например, [5, 6]). Тем не менее, для читателей VI выпуска напомним, что в зарубежных странах понятие «технологии» включает как используемую технологию, так и способы проектирования, создания, обслуживания, эксплуатации и вывода предприятий из эксплуатации. «Доступные» означают технологии, разработанные в масштабах, позволяющих их внедрить в соответствующей отрасли промышленности экономически и технически осуществимым способом с учётом соответствующих затрат и выгод. «Наилучшие» означают позволяющие наиболее эффективным способом достичь общего высокого уровня защиты окружающей среды в целом (ОС)» [3]. НДТ охватывают собственно технологические, а также технические и управленческие (системы менеджмента) решения, обеспечивающие минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и высокую ресурсоэффективность производства крупных предприятий [3].

Качественное и количественное описание НДТ (прежде всего, характера использования ресурсов (сырья, материалов, энергии, воды, а также выбросов, сбросов загрязняющих веществ, образования и размещения отходов) содержится в справочных (ссылочных) документах по НДТ (Reference Documents on Best Available Techniques), которые разрабатываются для ключевых отраслей экономики и регулярно пересматриваются. Как правило, справочные документы обновляются примерно раз в 7-9 лет [3, 4]. Аналогичные документы получили распространение и в США, и Канаде.

В Российской Федерации НДТ, изначально законодательно закреплённые в экологическом законодательстве [1], рассматриваются как многообещающий инструмент промышленной политики государства [7]. К первоочередным задачам промышленной политики среди прочих отнесены [7]:

- стимулирование субъектов деятельности в сфере промышленности рационально и эффективно использовать материальные, финансовые, трудовые и природные ресурсы, обеспечивать повышение производительности труда, внедрение импортозамещающих, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий[1];
- обеспечение технологической независимости национальной экономики;
- поддержка технологического перевооружения субъектов деятельности в сфере промышленности, модернизация основных производственных фондов исходя из темпов, опережающих их старение.

С точки зрения НДТ принципиальными позициями являются обеспечение экологической безопасности, рациональное использование природных ресурсов и повышение ресурсоэффективности производства. Опыт стран, где концепция НДТ применяется на практике в течение 15-20 лет, свидетельствует о том, что установление жёстких, но достижимых целевых показателей экологической результативности и ресурсоэффективности для промышленных предприятий способствует модернизации производственных фондов и повышению производительности труда [3], хотя специальные требования к промышленности в этой области не установлены.

Особо следует отметить направленность промышленной политики на обеспечение технологической независимости национальной экономики и внедрение импортозамещающих технологий. В документах Европейского Союза, напротив, указано, что предлагаемые на рынке и получившие внедрение технологические и технические решения могут считаться доступными вне зависимости от того, в каком именно государстве они разработаны и где произведено соответствующее оборудование; главное – их экономическая целесообразность и техническая применимость [4].

В целом, использование экологических инструментов для стимулирования модернизации производства – направление развития скорее положительное, чем

[1] Термин «экологические безопасные технологии» нередко рассматривается как синоним понятия «Наилучшие доступные технологии», хотя предпочтительнее было бы обеспечить единство терминологии промышленной и экологической политики.

настораживающее. Главное, чтобы распространение несколько расширенной концепции НДТ действительно способствовало повышению экологической результативности и ресурсоэффективности производства, а установление реалистичных технологических нормативов способствовало поиску современных технологических и технических решений, необходимых для соблюдения новых требований.

В России для предприятий отраслей, подпадающих под действие Федерального закона от 21 июля 2014 г. [1] разрабатываются отечественные информационно-технические справочники (ИТС) по наилучшим доступным технологиям [1, 8, 9]. Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий ведёт секретариат специально созданного технического комитета по стандартизации ТК 113 «Наилучшие доступные технологии». Бюро наилучших доступных технологий взаимодействует с ТК 113 и координирует деятельность технических рабочих групп, осуществляющих подготовку информационно-технических справочников по НДТ. В России эти справочники представляют собой документы по стандартизации нового типа [10]. В состав ТК 113 входят представители промышленных предприятий и ассоциаций, федеральных органов исполнительной власти, высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов. ТК 113 осуществляет экспертизу информационно-технических справочников и стандартов в области НДТ на предмет соответствия требованиям, предъявляемым к документам национальной системы стандартизации.

Проекты ИТС, вынесенные на публичное обсуждение, размещаются на специально созданном сайте www.burondt.ru. В 2015 году были разработаны и прошли публичное обсуждение проекты 10 ИТС для целлюлозно-бумажной промышленности, производства меди, минеральных удобрений, цемента, извести, керамических изделий, стекла, а также справочник по обезвреживанию отходов термическим способом (сжиганию отходов). Также в 2015 году была сформирована техническая рабочая группа (ТРГ), осуществляющая разработку ИТС 2016 года «Производство алюминия».

Необходимо подчеркнуть, что в России впервые были подготовлены ИТС, у которых нет международных прототипов или аналогов. Это справочники «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» и «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». Последний справочник, адресованный предприятиям водоотведения, можно без преувеличения назвать инновационным.

Ключевым вопросом разработки проектов ИТС является вопрос идентификации наилучших доступных технологий и соответствующих им технологических показателей. В Федеральном законе от 21 июля 2014 г. [1] указано, что при определении НДТ необходимо учитывать сочетание критериев достижения целей охраны окружающей среды, в число которых включены следующие:

- наименьший уровень негативного воздействия на ОС;
- экономическая эффективность внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период внедрения;
- промышленное внедрение технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на ОС.

То есть, наилучшими доступными технологиями (техническими и управленческими решениями) являются те, которые уже показали свою действенность в условиях Российской Федерации. По опыту работы нескольких технических рабочих групп можно сказать, что спектр НДТ определён таким образом, что установленным требованиям в различных отраслях и подотраслях промышленности удовлетворяют 70-85 % предприятий. Для остальных требования являются вполне достижимыми, но предполагают разработку и реализацию программ поэтапной модернизации производства.

Критерий применения ресурсо- и энергосберегающих методов привлекает внимание специалистов, разрабатывающих все ИТС, однако, для энергоёмких отраслей промышленности (например, производства цемента, керамических изделий, стекла) он имеет особую значимость. Руководство Министерства

энергетики Российской Федерации рекомендовало включить в состав справочников отдельное приложение, отражающее ресурсо- (и прежде всего, энергоэффективность) решений, идентифицированных как НДТ. В тех случаях, когда к НДТ отнесены системы экологического менеджмента, подчёркнуто, что ресурсоэффективность относится к разряду целевых показателей экологической результативности предприятий, а экологические аспекты (элементы деятельности), определяющие характер использования ресурсов, должны быть включены в категорию приоритетных [11].

В ряде ИТС технологические показатели удельного потребления энергии на тонну выпускаемой продукции отнесены к ключевым характеристикам НДТ (например, в производстве керамических изделий и стекла). При этом системы энергетического менеджмента (СЭнМ) описаны в разделе «Перспективные технологии» как решения, направленные на повышение энергоэффективности производства [12]. В некоторых отраслях воздействие на ОС во многом определяется сжиганием топлива и выбросами в воздух продуктов горения. Поэтому выполненный сравнительный анализ позволил членам ТРГ соотнести не только энергозатраты, но и приоритетные факторы воздействия, характерные для новых и традиционных российских предприятий и их зарубежных конкурентов. Для энергоёмких отраслей, к которым относится и производство керамических изделий, значимость систем энергетического менеджмента весьма высока.

СЭнМ представляет собой часть системы менеджмента организации и включает совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, используемых для разработки и внедрения энергетической политики и энергетических целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей [12].

Особенность системы энергетического менеджмента состоит в том, что она позволяет сформулировать обоснованные цели и задачи в области повышения эффективности использования энергии на предприятии и обеспечить их достижение (решение) путём реализации программ, охватывающих все

стадии производственного процесса – от планирования закупок оборудования до организации отгрузки готовой продукции.

Область применения и особенности конкретной системы энергетического менеджмента (например, степень детальности), а также общий её характер (внедряется ли система на основе требований какого-либо стандарта –ISO 5001:2011, ГОСТ Р ИСО 50001-2012 и др.), как правило, определяются масштабом и уровнем сложности предприятия, а также энергопотреблением ключевых технологических процессов и систем.

С точки зрения наилучших основные числен доступных технологийные показатели обычно представляют в виде величин удельного потребления энергии (в расчёте не единицу продукции) – как на отдельных стадиях (наиболее энергоёмких), так и в процессе производства в целом. Именно в контексте сокращения удельных затрат энергии топлива, пара, электроэнергии и др. обычно ставятся цели и задачи повышения энергоэффективности, потенциально важные для обеспечения соответствия предприятий НДТ.

В связи с тем, что для постановки и проверки выполнения задач СЭнМ необходимо обеспечить мониторинг и измерение показателей, связанных с потреблением и использованием энергии, разработка программ энергетического менеджмента предполагает и совершенствование практики учёта и контроля, включая выбор, обоснование и организацию измерений ключевых параметров.

Особенности российского климата (в том числе, и региональные) определяют достаточно существенные отличия в потреблении энергии, необходимой для подготовки сырья, материалов, отопления производственных помещений, от показателей, характерных, например, для средиземноморских компаний, выпускающих керамические изделия. Но единым остается то, что для постановки обоснованных целей и задач в области повышения энергоэффективности производства необходимо чётко знать и документировать распределение потребления энергии на различные нужды.

В общем случае в состав СЭнМ входят следующие взаимосвязанные элементы:

- энергетическая политика;

- планирование (цели, задачи, мероприятия), программа СЭнМ;
- внедрение и функционирование, управление операциями;
- взаимодействие и обмен информацией;
- мотивация персонала;
- подготовка и обучение персонала;
- внутренний аудит СЭнМ;
- анализ и оценка СЭнМ руководством организации.

Действенность СЭнМ обеспечивается путём разработки, внедрения и соблюдения основных процедур, то есть способов (в том числе, документированных) осуществления действия или процесса и согласуется с рекомендациями, применяемыми в этой отрасли и за рубежом.

Следует отметить, что при разработке соответствующих разделов нескольких ИТС были использованы материалы доработанного и дополненного российскими специалистами перевода европейского справочного документа по НДТ обеспечения энергоэффективности [13]. Создание отечественного ИТС поручено Министерству энергетики Российской Федерации, и появляющиеся проекты текста представляют собой сокращённые и лишённые ссылок и списка литературы версии упомянутого перевода.

В соответствии с новым законодательством [1], отечественные предприятия, отнесённые к категории I (крупные предприятий ключевых отраслей промышленности, оказывающие серьёзное негативное воздействие на ОС и потребляющие значительное количество природных ресурсов) обязаны будут демонстрировать соответствие требованиям НДТ (в том числе, и технологическим показателям) и получать комплексные экологические разрешения (КЭР). Условия КЭР и технологические нормативы будут определяться на основе информации, изложенной в ИТС.

В порядке реализации промышленной политики Министерство промышленности и торговли Российской Федерации приступило к формированию перечней оборудования, обеспечивающего соответствие требованиям НДТ, производство которого должно быть локализовано. Разработать такие перечни достаточно сложно, так как описания технологий и

аппаратов должны быть, с одной стороны, достаточно подробными для того, чтобы отечественные разработчики и производители (фактически – машиностроители) смогли оценить потребности каждой отрасли, а с другой – обезличенными, чтобы не допустить нарушения антимонопольного законодательства. То есть, для каждого информационно-технического справочника предстоит создать перечень кратких описаний технологических и технических решений, внедрение которых позволит достичь показатели ресурсоэффективности и экологической результативности, установленные в ИТС. Ожидается, что практические проекты, направленные на внедрение современных технологических процессов, видов оборудования, технических устройств, позволяющих достичь соответствия требованиям НДТ, смогут получить поддержку Правительства Российской Федерации. Создание необходимых условий для локализации производства таких видов оборудования является одной из первоочередных задач Министерства промышленности и торговли РФ.

Таким образом, наилучшие доступные технологии, направленные на обеспечение более высокого уровня экологической безопасности и ресурсоэффективности производства, могут стать движущей силой модернизации экономики, что отвечает национальным целям России, сформулированным в Распоряжении Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий» [8].

Обсуждаемый комплекс мер в целом устанавливает основные вехи перехода к наилучшим доступным технологиям и основных участников процесса подготовки необходимого нормативного и информационно-методического обеспечения. Однако процесс этот требует не только формального закрепления ключевой позиции Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, но скорейшего определения приоритетных практических шагов. Для того, чтобы процесс практической модернизации промышленности и повышения ресурсоэффективности получил

систематический характер, целесообразно предпринять ряд взаимосвязанных шагов.

1. Разработать **концепцию поэтапного перехода на принципы наилучших доступных технологий** в ключевых отраслях экономики.
   - Проект такой концепции разработан для топливно-энергетического комплекса и вынесен на общественное обсуждение. Руководители ведущих компаний демонстрируют заинтересованность в участии в пилотных проектах и разработке подходов к определению условий и выдаче комплексных экологических разрешений.
2. Разработать предложения по мерам **государственного софинансирования** при переходе промышленности (вероятно, прежде всего, социально значимых отраслей) на принципы наилучших доступных технологий.
3. Активно поддерживать введение возможных **мер экономического стимулирования** для лидирующих предприятий (в том числе, снижения налогооблагаемой базы при внедрении НДТ и др.).
   - Целесообразно в первую очередь учесть и широко распространить в России опыт отраслей, в которых уровень обновления основных фондов и внедрения современных технологий достаточно высок.
4. Способствовать широкому **распространению опыта** предприятий-лидеров, информации о достигнутых параметрах, свидетельствующих о высоких уровнях ресурсо- и энергоэффективности и защиты ОС.
5. На отраслевом уровне обеспечить активное участие предприятий в процессе сравнительного анализа (бенчмаркинга) и разработки информационно-технических справочников по НДТ.
6. В ходе бенчмаркинга промышленности (по отраслям и подотраслям промышленности) **выявить решения, позволяющие достичь наилучших показателей ресурсо- и энергоэффективности и экологической результативности.** По результатам проведения бенчмаркинга в национальном масштабе можно будет сделать предварительные выводы о:
   - состоянии отраслей (подотраслей) с точки зрения воздействия на ОС, ресурсо- и энергоэффективности;

- распределении лидеров, «средних» и худших предприятий с позиций объёмов производства, размещения, используемого сырья и пр.;
- периода времени, необходимого для внедрения НДТ;
- возможности и целесообразности внедрения НДТ на предприятиях в определенные сроки (например, в ходе планируемой масштабной реконструкции, остановки, вызванной складывающимися на рынке обстоятельствами и пр.) или поэтапного улучшения показателей (без масштабного перевооружения);
- необходимости экспертной поддержки предприятий, повышения квалификации кадров и пр.

Процедура бенчмаркинга весьма трудоёмка и требует активного участия и открытости заинтересованных сторон. Вероятно, на первых порах придётся опираться на отраслевой опыт пилотных проектов и на инициативы крупных компаний, предприятия которых должны будут получать комплексные экологические разрешения.

Следует подчеркнуть фундаментальные отличия получивших распространение работ в сфере энергоаудита, экологического аудита и подготовки энергопаспортов и экологической разрешительной документации от работ по сравнительной оценке воздействия на ОС, ресурсо- и энергоэффективности предприятий. В первом случае накапливаются и анализируются данные по конкретным объектам (в том числе, конфиденциальные), во втором – систематизируются сведения об уровне ресурсоэффективности и экологической результативности на уровне отраслей и регионов. Именно они необходимы для постановки национальных целей и для принятия решений о первоочередных пилотных проектах, об адресной поддержке предприятий.

7. Для обеспечения **экспертной поддержки предприятий** и активного продвижения практических работ по повышению ресурсоэффективности следует обеспечить разработку и ведение информационно-методического ресурса и программы добровольной сертификации лидеров, подобной

программе Energy Star (США и Канада) [14], предоставляющего доступ к таким материалам, как:

- практические рекомендации по обеспечению энергоэффективности в различных отраслях промышленности;
- руководства по внедрению систем энергетического менеджмента;
- практические рекомендации по сертификации продукции и производств в соответствии с требованиями к энергоэффективности (аналогично действующим в программе Energy Star);
- руководства и пакеты обучающих материалов для руководителей и инженерного состава и др.

8. Для **повышения квалификации кадров** целесообразно создать подчиненные единой логике программы и обучающие материалы. Первые версии этих обучающих материалов уже подготовлены и апробированы при участии российского Бюро наилучших доступных технологий, Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева и Академии стандартизации, метрологии и сертификации Росстандарта.
    - Вводная программа обучения адресована широкому кругу заинтересованных сторон. Она включает следующие позиции:
        - Принципы наилучших доступных технологий и комплексных экологических разрешений. Международный и российский опыт внедрения НДТ. Системы энергоменеджмента и экологического менеджмента. Информационно-технические справочники и национальные стандарты по НДТ. Нормирование негативного воздействия на окружающую среду на основе НДТ.
            - С учётом специфики регионов следует акцентировать внимание на отраслях, в которых внедрение НДТ будет происходить в первую очередь.
    - Отраслевая программа, адресованная представителям предприятий ключевых отраслей, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду (возможно проведение тематических занятий в регионах преимущественного

распространения тех или иных предприятий). Программа включает следующие темы:

- Принципы наилучших доступных технологий и комплексных экологических разрешений. Бенчмаркинг промышленных предприятий и идентификация НДТ. Системы энергоменеджмента и экологического менеджмента. Энергоэффективность и экологическая результативность в соответствии с НДТ. Условия комплексных экологических разрешений.
    - В зависимости от реальных потребностей, программа может формироваться как отраслевая или как адресованная крупным предприятиям региона, представляющим различные отрасли промышленности.
- Программа, адресованная специалистам Управлений Росприроднадзора, региональных министерств и комитетов по охране окружающей среды и министерств и комитетов по экономике и промышленности. В эту программу включены следующие вопросы:
    - Принципы наилучших доступных технологий и комплексных экологических разрешений. Международный и российский опыт внедрения НДТ. Процедура разработки и рассмотрения заявки на комплексное экологическое разрешение. Подготовка и выдача КЭР. Контроль соблюдения условий КЭР. Доступ общественности к информации о комплексных экологических разрешениях.

Спектр решений по повышению ресурсоэффективности промышленности может быть расширен. По мере получения первых результатов и нахождения баланса между обязательными мерами (такими, как НДТ для предприятий, установленных Правительством отраслей, и комплексные экологические разрешения) и добровольными инициативами (такими, как заключение соглашений с Правительством относительно повышения энергоэффективности

на отраслевом и региональном уровнях, организация сертификации предприятий-лидеров и пр.) можно будет говорить о разработке новых стимулов для промышленности и использовании зарекомендовавших себя аспектов накопленного в международном сообществе опыта.

Литература

1. ФЗ от 21 июля 2014 г. № 219 ФЗ (ред. от 29 декабря 2014 г.) «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Аверочкин Е.М., Молчанова Я.П., Гусева Т.В., Вартанян М.А. Национальные стандарты по наилучшим доступным технологиям как инструмент экологического нормирования предприятий, производящих керамические изделия // Химическая промышленность сегодня, № 9, 2013. С. 34-42.
3. Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России / под ред. М. В. Бегака. М.: ООО «ЮрИнфоР-Пресс», 2010.
4. 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, 17.12.2010, P. L.334/17-L334/119.
5. Аверочкин Е. М., Молчанова Я. П., Ломакина И. А. Разработка национальных стандартов в области энергоэффективности промышленности строительных материалов // Вестник РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2010. Выпуск 2. Т. 2. С. 7-20.
6. Молчанова Я. П., Аверочкин Е. М., Бегак М. В. Разработка правил добровольной сертификации предприятий промышленности строительных материалов по параметрам наилучших доступных технологий // Вестник РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2014. Выпуск V. Т. 2. С. 107-119.
7. Федеральный закон Российской Федерации от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации».
8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий».

9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 2178–р «О поэтапном графике создания в 2015–2017 годах справочников наилучших доступных технологий».
10. ФЗ от 29 июня 2015 г. № 162–ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
11. ISO 14001: 2015. Environmental management systems - Requirements with guidance for use.
12. ISO 50001:2011 Energy management systems - Requirements with guidance for use.
13. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности. М.: Эколайн, 2012. URL: http://14000.ru/projects/energy-efficiency/EnergyEfficiency2012RUS.pdf.
14. Energy efficiency for your business. Energy Start Program. URL: https://www.energystar.gov/.