Наилучшие доступные технологии и повышение энергоэффективности

Приводится сравнительный анализ двух регуляторных конструкций — технологического нормирования в сфере охраны окружающей среды на основе НДТ и регулирования выбросов парниковых газов. Рассмотрен международный опыт и описаны подходы, получающие развитие в России. Показано, что критерии определения НДТ предусматривают обеспечение высокой энергоэффективности производства, что позволяет ограничить выбросы парниковых газов

Т.В. Гусева[1]
НИИ «Центр экологической промышленной политики», д-р техн. наук

О.Ю. Чечеватова[2]
НИИ «Центр экологической промышленной политики», канд. мед. наук

О.В. Гревцов[3]
НИИ «Центр экологической промышленной политики», канд. мед. наук

А.Ю. Санжаровский[4]
НИИ «Центр экологической промышленной политики», канд. техн. наук

Я.П. Молчанова[5]
Российский химико-технологический университет, канд. техн. наук

ключевые слова

наилучшие доступные технологии, энергоэффективность, выбросы, парниковые газы, системы государственного регулирования, комплексное экологическое разрешение, инструменты поддержки

В 2019 году первым крупным российским предприятиям, отнесенным к так называемой I категории негативного воздействия на окружающую среду, будут выданы комплексные экологические разрешения, предусматривающие соблюдение технологических нормативов наилучших доступных технологий (НДТ). Переход к НДТ — это значительный шаг в развитии экологической промышленной политики; законодательные и нормативные правовые акты в этой сфере все еще продолжают формироваться и уточняться. Большая часть документов разрабатывается по инициативе министерств. Вероятно, уже в этом году будет подготовлен к принятию (или даже принят) федеральный закон «О государственном регулировании выбросов парниковых газов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», проект которого подготовлен Министерством экономического развития РФ. Позиции заинтересованных сторон не окончательно сформировались даже в отношении концепции НДТ; тем более нет согласия в вопросе государственного регулирования выбросов парниковых газов (ПГ).

На страницах российских журналов (в том числе журнала «Компетентность») мы не раз обращались к теме взаимосвязи разных регуляторных конструкций: одной, нацеленной на распространение наилучших доступных технологий, и другой, направленной на ограничение выбросов парниковых газов. Статьи были опубликованы в разное время (в 2006–2018 годах) [1–6]. Развивались подходы к технологическому нормированию в области охраны окружающей среды (ОС) [7], появлялись новые инструменты Рамочной конвенции ООН об изменении климата[1], совершенствовалось российское и международное законодательство [8]. Тем удивительнее, что начать статью можно с посыла, который остался практически неизменным: технологическое регулирование в сфере охраны ОС, основанное на концепции НДТ, уделяет пристальное внимание обеспечению ресурсо- и энергоэффективности, однако не преследует цели нормирования выбросов ПГ. Применяя на промышленных предприятиях решения, которые отнесены к наилучшим доступным технологиям, можно не только снизить негативное воздействие обычных, традиционных загрязняющих веществ, но и существенно повысить ресурсоэффективность производства и ограничить выбросы парниковых газов, большую часть которых по сути не следует относить к традиционным загрязняющим веществам.

Рассмотрим подробнее регуляторные конструкции, чтобы понять особенности их взаимосвязи и причины справедливого (логичного) исключения ПГ из сферы технологического нормирования.

Технологическое нормирование предприятий непрерывно совершенствуется как в России, так и за рубежом. С 1996 года принцип комплексной защиты окружающей среды (в настоящее время закрепленный в Директиве о промышленных эмиссиях)[2] и требование достижения технологических показателей, соответствующих наилучшим доступным технологиям, успешно применяются в государствах — членах Европейского союза и других странах [9, 10]. Этот принцип реализован прежде всего в системе выдачи комплексных экологических разрешений

(КЭР) крупнейшим предприятиям ключевых отраслей экономики, потребляющим значительное количество ресурсов (в том числе, если не в первую очередь, энергии и воды) и оказывающим негативное воздействие на ОС. Для всех отраслей Европейское Бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнения разрабатывает справочники по НДТ; в настоящее время выпускаются документы «второго поколения». Сейчас более 52 тысяч предприятий, расположенных в государствах — членах ЕС, регулируются в соответствии с требованиями наилучших доступных технологий. Они получили (и обновляют при необходимости) разрешения, готовят отчетность об эмиссиях (выбросах, сбросах обычных загрязняющих веществ, обращении с отходами, а также о физических факторах воздействия на ОС).

В России технологическим нормированием, основанным на принципах НДТ, будут охвачены более 7 тысяч предприятий I категории; первые КЭР будут выданы в 2019–2022 годах пилотным объектам топливно-энергетического комплекса, металлургическим и химическим комбинатам, предприятиям, занимающимся очисткой коммунальных сточных вод [9]. Требования, которые предъявляются к этим объектам, систематизированы в российских информационно-технических справочниках (ИТС) по наилучшим доступным технологиям. Российское Бюро НДТ сотрудничает с европейскими партнерами, но отечественные справочники подготовлены отечественными экспертами на основе национального опыта. Численные значения отраслевых технологических показателей НДТ получат в ближайшее время закрепление в приказах Минприроды России.

В других государствах (например, в США) практика выдачи комплексных разрешений не распространена, однако государственное регулирование деятельности крупных предприятий основано на требовании применения НДТ в целях предотвращения загрязнения и обеспечения рационального использования ресурсов [8].

В 1992 году была принята Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН)[3]. Киотский протокол к РКИК ООН — международное соглашение, принятое в 1997 году и обязавшее развитые страны и страны с переходной экономикой сократить или стабилизировать выбросы парниковых газов. Первый период действия Киотского протокола завершился в 2012 году, второй заканчивается в 2020-м с тем, чтобы его могло заменить новое международное соглашение. Во втором периоде действия Киотского протокола перечень ПГ был дополнен трифторидом азота NF_3. Новое соглашение в рамках РКИК ООН, регулирующее меры по снижению концентрации ПГ в атмосфере с 2020 года, было подготовлено взамен Киотского протокола и принято в Париже в декабре 2015-го. В настоящее время стоит вопрос ратификации этого соглашения Россией.

Согласно Директиве о промышленных эмиссиях выбросы парниковых газов были исключены из сферы применения КЭР, чтобы предотвратить дублирование требований технологического регулирования, с одной стороны, и требований, установленных к выбросам ПГ, — с другой, за исключением тех случаев, когда выбросы таких ПГ, как гексафторид серы или галогенсодержащие углеводороды, могут привести к значительному локальному загрязнению ОС. Аналогичным образом обстоит дело в США: недавно американский суд вынес определение, в котором указано, что парниковые газы не следует относить к загрязняющим веществам [10].

В 2008 году Европейская комиссия разработала первый крупный пакет юридических мер «Климат и энергетика», направленных на достижение поставленных целей до 2020 года. Основными элементами пакета, вступившими в силу в 2009 году и имеющими непосредственное отношение к промышленности, стали: Директива 2009/28/ЕС «О стимулировании использования возобновляемых источников энергии»; Директива 2009/29/ЕС «О совершенствовании и расширении схемы торгов-

справка

Федеральный закон 21.07.2014 № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» был разработан по инициативе Министерства природопользования и охраны окружающей среды РФ, а **Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ** «О промышленной политике в Российской Федерации» — по инициативе Министерства промышленности и торговли Российской Федерации

Киотский протокол к РКИК ООН — международное соглашение, принятое в 1997 году, обязывало страны сократить выбросы парниковых газов. Перечень парниковых газов, регулируемых Киотским протоколом, включает диоксид углерода (CO_2), метан (CH_4), закись азота (N_2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF_6). http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml

[1] заместитель директора, Москва, Россия
[2] первый заместитель директора, Москва, Россия
[3] начальник отдела оценки НДТ, Москва, Россия
[4] научный сотрудник отдела оценки НДТ, Москва, Россия
[5] доцент кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития», Москва, Россия

Для цитирования: Гусева Т.В., Чечеватова О.Ю., Гревцов О.В., Санжаровский А.Ю., Молчанова Я.П. Наилучшие доступные технологии и повышение энергоэффективности // Компетентность. — 2019. — № 1

[1] https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf
[2] Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control)
[3] http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/ climate_framework_conv.shtml

ли квотами на выбросы Европейского сообщества»; Регламент 406/2009/ЕС «О действиях государств — членов ЕС по снижению выбросов парниковых газов, отвечающих обязательствам ЕС по снижению выбросов парниковых газов до 2020 г.»[4] и др.

Две регуляторные конструкции продолжают совершенствоваться, требования НДТ с 2010 года стали более однозначными. Для отраслей промышленности выпускаются так называемые Заключения по НДТ, в которых четко указываются не только технологические показатели выбросов, сбросов загрязняющих веществ, но и управленческие подходы (системы экологического и энергетического менеджмента), методы производственного экологического контроля, которые надлежит применять регулируемым предприятиям. Уровни потребления ресурсов (прежде всего энергии) и рекомендации по использованию, например, альтернативных источников энергии, систем водооборота описываются в справочниках по наилучшим доступным технологиям. В справочниках нового поколения (разрабатываемых с 2010 года) методам повышения энергоэффективности производства уделяется очень серьезное внимание; НДТ, применяемые для обеспечения высокой эффективности использования энергии, рассматриваются детально, приводятся оценки достижимых уровней удельного энергопотребления. Однако ни в одном из европейских отраслевых справочников и тем более Заключений по НДТ нет обязательных технологических показателей выбросов парниковых газов [7].

Особое место среди документов ЕС занимает справочник по НДТ обеспечения энергоэффективности [11]. Мандат на его подготовку был получен не только в рамках Директивы о комплексном предотвращении и контроле загрязнения, но и в рамках Климатической программы ЕС. В этом справочнике обсуждается эффективность использования энергии, полученной из любых источников и применяемой для производства продукции и услуг. Подчеркнуто, что замена ископаемого топлива другими источниками является важной задачей, решение которой позволяет сократить выбросы CO_2. Решения, отнесенные к наилучшим доступным, включают внедрение систем энергетического менеджмента, оптимизацию систем сжигания топлива, паровых систем, систем сжатого воздуха, насосных систем, систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения, процессов сушки, концентрирования и сепарации веществ. Естественно, в этом межотраслевом («горизонтальном») документе нет технологических показателей, напротив, рекомендуется использовать его в качестве методического материала при работе с отраслевыми справочниками. Подготовка русских версий справочника (адаптированного перевода, дополненного методическими материалами), разработка ряда национальных стандартов по повышению энергоэффективности (до выхода международного стандарта (ISO 50001:2011) и национального (ГОСТ Р ИСО 50001–2012), организация отраслевых и региональных семинаров были осуществлены в рамках российско-британских проектов и проектов, реализованных при поддержке европейской программы TACIS [12]. Полученные результаты нашли применение и при подготовке отечественного справочника по НДТ ИТС 48–2017 «Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности» [13].

Российский ИТС 48–2017 — это оригинальный, ни в коем случае не переводной документ; анализ резервов повышения энергоэффективности выполнен по данным отечественных предприятий и национальной статистики, рекомендации адресованы предприятиям, работающим в России [14, 15]. Как в европейском, так и в российском справочнике нет обязательных технологических показателей, тем более показателей выбросов парниковых газов. Это обстоятельство неоднократно обсуждалось с заинтересованными сторонами, ожидания которых не оправдались. Но использовать оба справочника для выбора решений, ко-

справка

Международный семинар «Стратегии энергоэффективности промышленных предприятий. Наилучшие доступные технологии. Энергоэффективность. Климатическая безопасность» был организован и проведен Бюро наилучших доступных технологий в Екатеринбурге (декабрь 2018). В качестве принимающей стороны выступила Уральская горно-металлургическая компания (УГМК). Семинар прошел на базе Технического университета УГМК при участии региональных партнеров Бюро НДТ — СРО «Союз «Энергоэффективность», портала по энергосбережению Energoatlas.ru, специалистов промышленных предприятий, проектных институтов, консультационных компаний. Позицию Великобритании на семинаре представил Чрезвычайный и полномочный посол Великобритании в России Др. Лори Бристоу, который рассказал об экологической и промышленной политике Соединенного Королевства и подчеркнул, что снижения выбросов ПГ удалось добиться в условиях роста экономики государства.

Подробная информация на сайте http://www.energoatlas.ru/2018/11/26/seminar-po-ehnergoehffektivnosti-v-promyshlennosti-i-ehkologii/

[4] Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC; Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community; Directive 2009/31/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the geological storage of carbon; Decision No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020

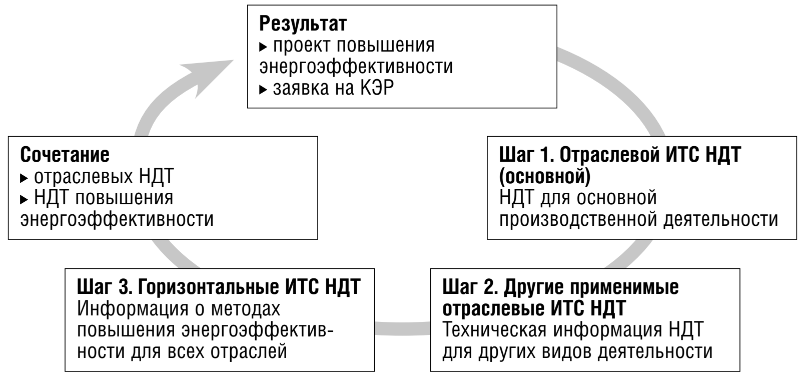
торые могут применяться для повышения энергоэффективности и связанного с сокращением потребления энергии снижения выбросов ПГ, не только можно, но и нужно (см. рисунок).

Последние два года вопросы повышения энергоэффективности экономики находятся в ведении Минэкономразвития России. В 2018 году «Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации» был выпущен именно этим федеральным органом исполнительной власти [16]. В этом документе обсуждаются (в числе прочих) тенденции изменения удельного потребления энергии при производстве продукции ряда отраслей промышленности, высказывается соображение о применимости справочников по НДТ для повышения энергоэффективности, приводятся результаты деятельности крупных компаний, внедривших системы энергетического менеджмента, разрабатывающих и реализующих соответствующие программы (в металлургии, нефтепереработке, целлюлозно-бумажной отрасли и др.). Как уже было отмечено, в Минэкономразвития разработан проект федерального закона «О государственном регулировании выбросов парниковых газов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Предполагается, что государственное регулирование будет включать следующие позиции:

- установление целевых показателей выбросов ПГ для Российской Федерации и по секторам экономики;
- установление общих требований к хозяйственной и (или) иной деятельности в целях сокращения выбросов ПГ и (или) увеличения их поглощения;
- установление разрешений на выбросы ПГ для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих хозяйственную и иную деятельность, на которых распространяется государственное регулирование таких выбросов;
- установление экономических механизмов регулирования в области выбросов ПГ, в том числе механизма передачи единиц сокращения выбросов парниковых газов.

Установление целевых показателей по секторам экономики и определение условий разрешений на выбросы ПГ потребуют уточнения вклада в общий поток выбросов ПГ не только секторов, но и предприятий. Инструменты такого анализа известны, они используются как за рубежом, так и в России. Компании-лидеры проводят инвентаризацию выбросов ПГ (применяя стандарты ISO серии 14000, устанавливающие требования к инвентаризации)[5], готовят и распространяют добровольную отчетность. Руководители целлюлозно-бумажных предприятий подчеркивают, что НДТ повышения энергоэффективности наряду с использованием альтернативного топлива способствуют сокращению выбросов парниковых газов, однако полагают, что разрешения на выбросы ПГ должны быть самостоятельными документами, не связанными с комплексными экологическими разрешениями.

Чтобы оценить резервы повышения энергоэффективности (и ограничения так называемых энергетических выбросов ПГ) и потенциал снижения выбросов, обусловленный технологическими процессами (например, в производстве цемента, где сокращение потока CO_2 происходит за счет использования золошлаковых отходов в качестве добавок к сырью), необходимо располагать достаточно точными сведениями о распространенных в России и за рубежом решениях. Эти позиции стали предметом обсуждения на международном се-



Алгоритм применения отраслевых ИТС НДТ и ИТС 48-2017 для оценки НДТ, обоснования КЭР и разработки проектов повышения энергоэффективности производства
[Algorithm of application of industry BAT Reference documents and Reference documents 48–2017 to evaluate BAT, justify Integrated Environmental Permits and develop projects to improve energy efficiency of production]

[5] ISO 14064:2006. Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals; ISO 14064-2:2006. Greenhouse gases — Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements; ISO 14064-3:2006. Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions

минаре, состоявшемся в Екатеринбурге. Его участники обсудили направления совершенствования экономических мер стимулирования энергосбережения в промышленности, целесообразность гармонизации инструментов поддержки внедрения НДТ и повышения энергоэффективности, перспективы создания системы государственного регулирования выбросов парниковых газов.

В России хорошо известны многие экономические и технические подходы к повышению энергоэффективности, разработанные британскими экспертами; в рамках совместных проектов в 2010–2012 годах были подготовлены ГОСТ Р по НДТ повышения энергоэффективности в производстве керамики [17]. Эти документы, в частности, нашли применение при разработке отечественного справочника по НДТ ИТС-4–2015 «Производство керамических изделий» [18]. В настоящее время при участии компании Ricardo Energy & Environment реализуется проект, посвященный оценке применимости экономических инструментов стимулирования повышения энергоэффективности в пищевой промышленности России. Подходы проекта были обсуждены на Втором Московском международном климатическом форуме осенью 2018 года (http://ecoline.ru/page/2/).

Но время идет вперед, государственное регулирование совершенствуется, в России формируются подходы к развитию более «зеленого» производства, экономики замкнутого цикла. Новые задачи выявления резервов повышения ресурсо- и энергоэффективности, а также ограничения выбросов парниковых газов предстоит решать для широкого спектра отраслей промышленности. Мы непременно вернемся к этой тематике и обсудим возможность и целесообразность создания практических руководств для энергоемких и «углеродоемких» секторов экономики, представим опыт компаний-лидеров, расскажем о новых отечественных и международных проектах. «Наилучшие доступные технологии основаны на принципе последовательного улучшения, цели, достигнутые сегодня, завтра уже не будут казаться чем-то особенным. К этому просто надо быть готовым», — не устает повторять Серж Родье, руководитель Европейского Бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнения. С ним трудно не согласиться. ■

Статья поступила в редакцию 9.01.2019

Список литературы

1. Гусева Т.В., Дайман С.Ю., Заика Е.А., Сердюков В.А. Эффективность производства и сокращение выбросов в теплоэлектроэнергетике // Компетентность. — 2006. — № 7(36).
2. Гусева Т.В., Малков А.В., Сердюкова Т.В., Дайман С.Ю. Энергоэффективность предприятий ключевых отраслей экономики и снижение выбросов парниковых газов: опыт международных проектов // Химическая промышленность сегодня. — 2007. — № 4.
3. Пугачев С.В., Гусева Т.В., Бегак М.В., Хачатуров А.Е. Развитие технического регулирования: технологии обеспечения энергоэффективности в России // Стандарты и качество. — 2009. — № 10.
4. Бегак М.В., Гусева Т.В., Боравская Т.В., Руут Ю., Молчанова Я.П., Захаров А.И., Сивков С.П. Наилучшие доступные технологии и комплексные экологические разрешения: перспективы применения в России. — М.: ЮрИнфоР-Пресс, 2010.
5. Скобелев Д.О., Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Аверочкин Е.М. Энергетическая и экологическая эффективность производства строительных материалов // Компетентность. — 2011. — № 9–10(90–91).
6. Гусева Т.В., Бегак М.В., Молчанова Я.П. Принципы создания и перспективы применения информационно-технических справочников // Компетентность. — 2015. — № 5(126).
7. Скобелев Д.О., Гусева Т.В., Чечеватова О.Ю., Санжаровский А.Ю., Щелчков К.А., Бегак М.В. Сравнительный анализ процедур разработки и пересмотра справочных документов по наилучшим доступным технологиям в Европейском союзе и Российской Федерации. — М.: Перо, 2018.
8. Наилучшие доступные технологии. Предотвращение и контроль промышленного загрязнения. Этап 2: Подходы к определению наилучших доступных технологий (НДТ) в странах мира / Управление по окружающей среде, здоровью и безопасности Дирекции по окружающей среде ОЭСР: пер. с англ. — М., 2018.
9. Национальный проект «Экология». Утв. Советом при президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам 24.09.2018, протокол № 12.
10. Экологическое нормирование предприятий. — М.: Инфотропик Медиа, 2017.
11. Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency. IPPC Bureau. February 2009. URL: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE_Adopted_02–2009.pdf.
12. Гусева Т.В. Основные принципы разработки и внедрения систем менеджмента, обеспечивающих повышение энергоэффективности предприятий // Менеджмент в России и за рубежом. — 2009. — № 3.
13. ИТС 48–2017. Повышение энергетической эффективности при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности.
14. Гашо Е.Г., Степанова М.В. Государственная политика энергоэффективности: принципы, инструменты, перспективы // Энергосовет. — 2013. — № 3.
15. Гашо Е.Г., Степанова М.В., Щелчков К.А. Общие приоритеты создания межотраслевого «горизонтального» справочника по наилучшим доступным технологиям повышения энергоэффективности в российской экономике // Наилучшие доступные технологии. Применение в различных отраслях промышленности. Сборник статей. Выпуск 6. — М.: Перо, 2017.
16. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2017 г. — М.: Минэкономразвития, 2018.
17. Гусева Т.В., Бегак М.В., Молчанова Я.П., Аверочкин Е.М., Вартанян М.А. Перспективы внедрения наилучших доступных технологий и перехода к комплексным экологическим разрешениям в производстве стекла и керамики (обзор) // Стекло и керамика. — 2014. — № 7.
18. ИТС 5–2015. Производство керамических изделий.
19. Гревцов О.В., Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Щелчков К.А. Энергоэффективность и НДТ: российские и международные подходы // Молочная промышленность. — 2018. — № 12.

Best Available Techniques and Energy Efficiency Enhancement

T.V. Guseva[1], Research Institute 'Environmental Industrial Policy Centre', Prof. Dr.
O.Yu. Chechevatova[2], Research Institute 'Environmental Industrial Policy Centre', Dr.
O.V. Grevtsov[3], Research Institute 'Environmental Industrial Policy Centre', Prof. Dr.
A.Yu. Sanzharovskiy[4], Research Institute 'Environmental Industrial Policy Centre', Department of BAT Assessment, Dr.
Ya.P. Molchanova[5], Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Dr.

[1] Deputy Director, Moscow, Russia
[2] First Deputy Director, Moscow, Russia
[3] Head of Department of BAT Assessment, Moscow, Russia
[4] Researcher, Moscow, Russia
[5] Associate Professor of the UNESCO Department of Green Chemistry for Sustainable Development, Moscow, Russia

Citation: Guseva T.V., Chechevatova O.Yu., Grevtsov O.V., Sanzharovskiy A.Yu., Molchanova Ya.P. Best Available Techniques and Energy Efficiency Enhancement, *Kompetentnost'*, 2019, no. 1, pp. 30–35

key words

Best Available Techniques, energy efficiency, emissions, carbon, state regulation systems, Integrated Environmental Permits, support instruments

In the article we present results of the comparative analysis of two regulatory constructions — technological regulation based on Best Available Techniques and Greenhouse Gases emissions regulation. We assess both the international experience and emerging Russian approaches. It is emphasised, that criteria for selecting Best Available Techniques also open opportunities for high production energy efficiency, which in turn leads to the reduction of Greenhouse Gases emissions. We offer sector-related examples showing the inter-relatedness of waste minimisation solutions and approaches to reducing carbon emissions. It is underlined that two permitting systems — the first Integrated Environmental Permits and Best Available Techniques, and the second allowing emissions of Greenhouse Gases should operate independently from each other. At the same time, instruments forming incentives for the implementation of Best Available Techniques and energy efficiency enhancement may and ought to provide for reducing emissions of Greenhouse Gases in industry.

References

1. Guseva T.V., Dayman S.Yu., Zaika E.A., Serdyukov V.A. Effektivnost' proizvodstva i sokrashchenie vybrosov v teploelektroenergetike [Production efficiency and emissions reduction in the thermal power industry], *Kompetentnost'*, 2006, no. 7 (36), pp. 37–43.
2. Guseva T.V., Malkov A.V., Serdyukova T.V., Dayman S.Yu. Energoeffektivnost' predpriyatiy klyuchevykh otrasley ekonomiki i snizhenie vybrosov parnikovykh gazov: opyt mezhdunarodnykh proektov [Energy efficiency of enterprises in key sectors of the economy and greenhouse gases emissions reduction: international projects experience], *Khimicheskaya promyshlennost' segodnya*, 2007, no. 4, pp. 49–55.
3. Pugachev S.V., Guseva T.V., Begak M.V., Khachaturov A.E. Razvitie tekhnicheskogo regulirovaniya: tekhnologii obespecheniya energoeffektivnosti v Rossii [Development of technical regulation: energy efficiency technologies in Russia], *Standards and Quality*, 2009, no. 10, pp. 52–55.
4. Begak M.V., Guseva T.V., Boravskaya T.V., Ruut Yu., Molchanova Ya.P., Zakharov A.I., Sivkov S.P. Nailuchshie dostupnye tekhnologii i kompleksnye ekologicheskie razresheniya: perspektivy primeneniya v Rossii [Best Available Techniques and Integrated Environmental Permits: perspectives for the implementation in Russia], Moscow, *YurInfoR-Press Publ*., 2010, 220 P.
5. Skobelev D.O., Guseva T.V., Molchanova Ya.P., Averochkin E.M. Energeticheskaya i ekologicheskaya effektivnost' proizvodstva stroitel'nykh materialov [Energy efficiency and environmental performance of construction materials production], *Kompetentnost'*, 2011, no. 9–10(90–91), pp. 32–41.
6. Guseva T.V., Begak M.V., Molchanova Ya.P. Printsipy sozdaniya i perspektivy primeneniya informatsionno-tekhnicheskikh spravochnikov [The principles of development and application of the technical reference documents], *Kompetentnost'*, 2015, no. 5(126), pp. 8–18.
7. Skobelev D.O., Guseva T.V., Chechevatova O.Yu., Sanzharovskiy A.Yu., Shchelchkov K.A., Begak M.V. Sravnitel'nyy analiz protsedur razrabotki i peresmotra spravochnykh dokumentov po nailuchshim dostupnym tekhnologiyam v Evropeyskom soyuze i Rossiyskoy Federatsii [Comparative Analysis of the Drawing up and Review of Reference Documents on Best Available Techniques in the European Union and in the Russian Federation], Moscow, *Pero Publ*., 2018, 144 P.
8. Nailuchshie dostupnye tekhnologii. Predotvrashchenie i kontrol' promyshlennogo zagryazneniya. Etap 2: Podkhody k opredeleniyu nailuchshikh dostupnykh tekhnologiy (NDT) v stranakh mira / Upravlenie po okruzhayushchey srede, zdorov'yu i bezopasnosti Direktsii po okruzhayushchey srede OESR [Best Available Techniques for Preventing and Controlling Industrial Pollution, Activity 2: Approaches to Establishing Best Available Techniques (BAT) Around the World, Environment, Health and Safety, Environment Directorate], Moscow, *OECD*, 2018, 156 P.
9. National project Ecology. Approved by the presidential Council for strategic development and national projects 24.09.2018, Record No. 12.
10. Ekologicheskoe normirovanie predpriyatiy [Environmental Regulation of Industry], Moscow, *Infotropik Media Publ*., 2017, 104 P.
11. Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency, IPPC Bureau. February 2009; URL: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ENE_Adopted_02-2009.pdf.
12. Guseva T.V. Osnovnye printsipy razrabotki i vnedreniya sistem menedzhmenta, obespechivayushchie povyshenie energoeffektivnosti predpriyatiy [Main principles of development and implementation of management systems to improve the energy efficiency of enterprises], *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, 2009, no. 3, pp. 43–56.
13. ITS 48–2017 (BREF). Povyshenie energeticheskoy effektivnosti pri osushchestvlenii khozyaystvennoy i(ili) inoy deyatel'nosti [Enhancing energy efficiency of economic and/or other activities].
14. Gasho E.G., Stepanova M.V. Gosudarstvennaya politika energoeffektivnosti: printsipy, instrumenty, perspektivy [Energy Efficiency State Policy: Principles, Tools, Prospects], *Energosovet*, 2013, no. 3, 41 P.
15. Gasho E.G., Stepanova M.V., Shchelchkov K.A. Obshchie prioritety sozdaniya mezhotraslevogo gorizontal'nogo spravochnika po nailuchshim dostupnym tekhnologiyam povysheniya energoeffektivnosti v rossiyskoy ekonomike. Nailuchshie dostupnye tekhnologii. Primenenie v razlichnykh otraslyakh promyshlennosti [General priorities for the development of the cross-sectoral horizontal reference document on the best available techniques for the energy efficiency enhacement in the Russian economy. BAT. Application in various industries], Moscow, *Pero Publ*., 2017, Issue 6, pp. 70–85.
16. Governmental report on the state of the energy saving and energy efficiency in the Russian Federation in 2017, Moscow, *Minekonomrazvitiya*, 2018, 282 P.
17. Guseva T.V., Begak M.V., Molchanova Ya.P., Averochkin E.M., Vartanyan M.A. Perspektivy vnedreniya nailuchshikh dostupnykh tekhnologiy i perekhoda k kompleksnym ekologicheskim razresheniyam v proizvodstve stekla i keramiki: obzor [Prospects for the implementation of the best available techniques and the transition to the integrated environmental permits in the glass and ceramic industries (review)], *Steklo i keramika*, 2014, no. 7, pp. 26–36.
18. ITS 5–2015 (BREF). Proizvodstvo keramicheskikh izdeliy [Ceramic goods manufacturing].
19. Grevtsov O.V., Guseva T.V., Molchanova Ya.P., Shchelchkov K.A. Energoeffektivnost' i NDT: rossiyskie i mezhdunarodnye podkhody [Energy efficiency and BAT: Russian and international approaches], *Molochnaya promyshlennost'*, 2018, no. 12, pp. 10–12.