

В совет по защите диссертаций на соискание  
ученой степени доктора наук, ученой степени  
кандидата наук РХТУ.1.5.01 на базе Федерального  
государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Российский  
химико-технологический университет имени  
Д.И. Менделеева»

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, старшего научного сотрудника  
**Маслобоева Владимира Алексеевича**, советника генерального директора Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра  
«Кольский научный центр Российской академии наук» (ФИЦ КНЦ РАН), научного  
руководителя Института проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН

на диссертацию **Щелчкова Кирилла Александровича**  
«Разработка подходов к эколого-технологическому регулированию деятельности  
промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла», представленную на  
соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 1.5.15. Экология

**Актуальность темы исследования** состоит в необходимости разработки механизмов использования концепции наилучших доступных технологий (НДТ) для эколого-технологического регулирования деятельности предприятий на протяжении их жизненного цикла и подтверждается все возрастающим вниманием исследователей и экологов-практиков к тематике НДТ и эколого-технологического регулирования в целом. Тема диссертационной работы соответствует целям и задачам федеральных проектов «Чистый воздух», «Чистая страна», «Экономика замкнутого цикла», а также основным положениям распоряжения Правительства Российской Федерации от 19 марта 2014 г. № 398-р «Об утверждении комплекса мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий». Предлагаемые автором диссертационной работы решения обосновывают более эффективное применение концепции наилучших доступных технологий на всех этапах жизненного цикла промышленных предприятий, от проектирования новых объектов до вывода из эксплуатации устаревших технологий. Тема диссертационной работы К. А. Щелчкова и выносимые на защиту научные положения решения соответствуют научной специальности 1.5.15. Экология (технические науки) в части п. 8: «Разработка принципов и механизмов,

обеспечивающих устойчивое развитие общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды, юридические вопросы природопользования и охраны окружающей среды».

**Научная новизна диссертационной работы** состоит в том, что автором впервые разработаны научно обоснованные подходы к использованию концепции наилучших доступных технологий для совершенствования эколого-технологического регулирования деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла, включая:

1) на основании результатов анализа международных и отечественных инструментов эколого-технологического регулирования и обобщения характеристик НДТ и норм общего действия (НОД) разработана оригинальная классификация НОД и сформулированы рекомендации по их применению;

2) обоснована необходимость использования концепции наилучших доступных технологий и предложен порядок применения информационно-технических справочников по НДТ при проведении процедуры оценки воздействия на окружающую среду;

3) разработаны подходы к обоснованию целей и задач повышения экологической и энергетической и ресурсоэффективности производства в рамках развития систем менеджмента промышленных предприятий;

4) предложена процедура исключения промышленных предприятий из Перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона на основании достижения предприятиями соответствия требованиям НДТ;

5) показано, что с учетом принципов зеленой химии требования НДТ следует устанавливать к этапам подготовки к выводу из эксплуатации устаревших технологических процессов, при реализации которых применяются или образуются опасные химические вещества);

6) предложены подходы к применению концепции НДТ при подготовке информации об экологической и ресурсной эффективности производства в рамках развития социально-экологической отчетности и выполнения экологических ситуационных исследований.

**Обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертации** обеспечивается использованием теоретических подходов к обоснованию специфики концепции наилучших доступных технологий как механизма, обеспечивающего устойчивое развитие промышленности при сохранении стабильного состояния окружающей среды. Выносимые на защиту положения прошли апробацию: автор диссертационной работы неоднократно представлял научные результаты на международных и всероссийских

научных форумах, в том числе организованных в Баренцевом Евро-Арктическом регионе.

### **Анализ содержания диссертационной работы**

Диссертационная работа К. А. Щелчкова изложена на 184 страницах и состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы, включающего 302 наименования; содержит 36 рисунков, 11 таблиц и 3 приложения. Диссертационная работа и автореферат оформлены в соответствии с установленными требованиями.

Поставленная автором цель работы достигнута в результате решения логически взаимосвязанных задач (с. 8-9).

В первой главе (с. 16-50) представлен критический аналитический обзор литературных источников, описывающих становление концепции НДТ, выявлены ее связь с теорией устойчивого развития, показаны особенности практического применения. Сделан вывод о том, что до настоящего времени первоочередное внимание исследователей уделялось аспектам использования НДТ для выдачи крупным объектам негативного воздействия на окружающую среду (НВОС) экологических разрешений, в то время как потенциал ее применения в качестве основы для эколого-технологического регулирования на протяжении всего жизненного цикла промышленных предприятий был недооценен. Самостоятельный интерес представляет предложенная К. А. Щелчковым авторская классификация норм общего действия, которая официально зарегистрирована автором в виде электронного ресурса. Расширенное понимание НОД позволило К. А. Щелчкову предложить перспективные направления практического применения этих норм для регулирования источников НВОС.

**Во второй главе (с. 51-71) получил отражение сопоставительный анализ ключевых принципов двух взаимосвязанных концепций – НДТ и зеленой химии.** Такой анализ проведен впервые, и определение общих принципов открывает возможности для развития нового направления – зеленой химической технологии и отвечает на вопросы долгой дискуссии о недостаточной амбициозности требований НДТ, установленных в российских информационно-технических справочниках. К. А. Щелчков делает также вывод о том, что принципы зеленой химии следует учитывать, определяя перспективные технологии для химической промышленности, а также разрабатывая требования к выводу из эксплуатации устаревших технологий, в том числе – на основе норм общего действия. Во второй главе описаны также основные методические подходы, использованные при проведении экологических ситуационных исследований (case study).

**В третьей главе** последовательно рассмотрены этапы жизненного цикла промышленных предприятий, реализующих химико-технологические процессы производства продукции. Доказана необходимость применения наилучших доступных

технологий **на стадии проектирования и оценки воздействия на окружающую среду** намечаемой деятельности (с.72-86). По результатам исследований выполнена актуализация ГОСТ Р 56828.5 «Методические рекомендации по порядку применения информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям при оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду».

Обоснована целесообразность и определен порядок использования технологических показателей эмиссий поллютантов и показателей ресурсной эффективности **НДТ для постановки целей и задач развития систем менеджмента предприятий** (с. 87-99). На примере ситуационного исследования, выполненного на заводе по производству стекла, расположенном в пределах национального парка, показана также применимость НДТ для разработки и реализации климатических проектов. Тем самым показано, что концепция наилучших доступных технологий представляет собой механизм эколого-технологического регулирования, который может быть использован для решения задач поддержания экологического статуса территорий.

Целесообразность применения концепции НДТ **на этапе эколого-технологической модернизации** доказана путем модификации международной процедуры вывода промышленных предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона (с. 100-110). Научно обоснован выбор критериев исключения, каковыми стали ключевые наилучшие доступные технологии целлюлозно-бумажного производства и технологические показатели НДТ сбросов сточных вод, включая удельный сброс (кг/т продукции), адсорбируемых галогенорганических соединений, ХПК, БПК<sub>5</sub> и взвешенных веществ. Использование единых принципов НДТ позволило согласовать позиции российских экспертов и экспертов стран Северной Европы. Таким образом, К. А. Щелчковым получены результаты, которые были утверждены Министрами окружающей среды стран Баренцева Евро-Арктического региона. Решения об исключении пилотных предприятий из перечня экологических «горячих точек» были приняты в 2020-2021 гг.

Обоснованию необходимости применения принципов НДТ и НОД **к этапу подготовки к выводу из эксплуатации устаревших технологий** посвящено ситуационное исследование, выполненное на химическом предприятии (с. 111-122). В этом разделе К. А. Щелчков возвращается к основной цели перехода к наилучшим доступным технологиям – отказу от устаревших технологий и применению концепции НДТ для стимулирования устойчивого развития промышленности и снижения негативного воздействия на окружающую среду. Автор показывает, что распространение требований наилучших доступных технологий на заключительный этап функционирования технологии

и, тем самым, расширение ответственности менеджмента предприятий способствует предотвращению образования объектов накопленного экологического вреда.

Раздел, посвященный **порядку применения НДТ при работе с экологической информацией** (с. 123-135), соответствует основным положениям Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.02.2002 г. № 7-ФЗ, устанавливающим необходимость размещения в открытом доступе информации о стационарных источниках, массе эмиссий загрязняющих веществ, об обращении с отходами и о мероприятиях по снижению НВОС. Автор анализирует материалы публичной нефинансовой отчетности крупных российских химических компаний и делает вывод о том, что для повышения уровня обоснованности и объективности информации об экологической и ресурсной эффективности целесообразно приводить сведения о соответствии требованиям НДТ. К. А. Щелчков предлагает применять показатели НДТ, установленные в информационно-технических справочниках, а также проводить специальные экологические ситуационные исследования. Для этого автором разработан ГОСТ Р 70134-2022 «Ресурсосбережение. Методические рекомендации по предоставлению результатов ситуационных исследований в промышленности, направленных на повышение ресурсной эффективности».

**Практическая значимость работы** не вызывает сомнений. Так, полученные автором работы результаты уже нашли практическое применение:

– актуализирован ГОСТ Р 56828.5 «Методические рекомендации по порядку применения информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям при оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду» используется при проведении процедуры ОВОС;

– в соответствии с модифицированной процедурой приняты решения международного уровня по исключению российских предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона;

– разработан ГОСТ Р 70134-2022 «Ресурсосбережение. Методические рекомендации по предоставлению результатов ситуационных исследований в промышленности, направленных на повышение ресурсной эффективности» использован при подготовке альманаха зелёных проектов 2022 г.;

– материалы исследований использованы для подготовки и реализации при участии автора работы программ повышения квалификации экологов-практиков в области НДТ.

#### **Замечания по диссертационной работе:**

1. Разработанная К. А. Щелчковым классификация норм общего действия предусматривает логически обоснованное разделение НОД на три группы. Однако ни в главе 1, ни в приложении 1 не прослеживается авторская позиция в отношении того, какая

из групп имеет приоритет практического применения для целей эколого-технологического регулирования объектов негативного воздействия на окружающую среду в Российской Федерации.

2. В разделе 3.2.2 (табл. 3.2.1) нет объяснения того, какие именно требования установлены к выбросам парниковых газов и к углеродоемкости продукции в Российской Федерации и как они связаны с требованиями наилучших доступных технологий. Почему показатели НДТ для стеклотары установлены в виде интервала значений (0,43–0,52 т CO<sub>2</sub>-экв. на тонну стекломассы)?

3. Модифицированная автором процедура исключения предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона основана на применении требований и критериев наилучших доступных технологий. Однако для предприятия целлюлозно-бумажной отрасли в число критериев не включены технологические показатели сбросов соединений азота и фосфора (табл. 3.3.1). Между тем, такие показатели в Российской Федерации установлены: < 0,4 кг/т N<sub>общ.</sub> и < 0,04 кг/т P<sub>общ.</sub> для беленой целлюлозы (смотри ИТС 1-2022 «Целлюлозно-бумажное производство»).

4. Требования наилучших доступных технологий предлагается автором работы распространить на вывод из эксплуатации устаревших технологических процессов. Однако в Разделе, посвященном анализу проблемы «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона (раздел 3.3.1), не получили отражения сведения о таких промышленных площадках, которых в регионе немало.

5. Предлагаемое автором решение об отказе от приведения конкретных сведений об объектах экологических ситуационных исследований (название, местоположение, соответствие требованиям НДТ в части получения комплексного экологического разрешения) является дискуссионным. Следовало бы пояснить, что стало причиной принятия такого решения.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку рассматриваемой диссертации, содержание которой свидетельствует о высокой научной квалификации автора.

Автореферат диссертации и 28 публикаций, включая 3 статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России и 13 статей, включенных в базы цитирования Web of Science и Scopus, в полной мере отражают содержание диссертационной работы и подтверждают вклад автора в решение научной проблемы обоснования порядка применения принципов наилучших доступных технологий на протяжении жизненного цикла промышленных предприятий для обеспечения устойчивого развития и сокращения негативного воздействия на окружающую среду.

### **Заключение.**

Диссертация Кирилла Александровича Щелчкова на тему «Разработка подходов к эколого-технологическому регулированию деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла» представляет собой самостоятельно выполненную, завершенную научно-квалификационную работу, отличающуюся актуальностью и

целостностью, обладающую научной новизной, теоретической и практической значимостью. В диссертационной работе содержатся новые научно обоснованные результаты, которые имеют важное значение для решения экологических проблем и ресурсных ограничений устойчивого развития путем внедрения наилучших доступных технологий на промышленных предприятиях.

Диссертационная работа К. А. Щелчкова соответствует содержанию п. 8: «Разработка принципов и механизмов, обеспечивающих устойчивое развитие общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды, юридические вопросы природопользования и охраны окружающей среды» паспорта научной специальности 1.5.15. Экология (технические науки) и п. 2.1-2.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», утвержденного приказом от 17.09.2021 г. № 1523 ст.

Автор диссертационной работы, **Кирилл Александрович Щелчков**, достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15. Экология.

  
Владимир Алексеевич Маслобоев,

24/05/2023г.

доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
советник генерального директора Федерального  
государственного бюджетного учреждения науки  
Федерального исследовательского центра  
«Кольский научный центр Российской академии наук»  
(ФИЦ КНЦ РАН), научный руководитель Института  
проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН

184209, Российская Федерация, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, д 14.  
[v.masloboev@ksc.ru](mailto:v.masloboev@ksc.ru)

Подпись *Маслобоева В.А.*  
ПО МЕСТУ РАБОТЫ УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник ОБЩЕГО ОТДЕЛА  
ФИЦ КНЦ I

*Сур.*  
«04» мая 2023 ГОДА  
Л. В. КОСТРУБ

