

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
РХТУ.1.5.01 РХТУ им. Д. И. Менделеева
по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук
аттестационное дело № 4/23
решение диссертационного совета
от 24 мая 2023 г., протокол № 4

О присуждении учёной степени кандидата технических наук Щелчкову Кириллу Александровичу, представившему диссертационную работу на тему: «Разработка подходов к эколого-технологическому регулированию деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла» по научной специальности 1.5.15. Экология.

Диссертационная работа принята к защите 12 апреля 2023 г. диссертационным советом РХТУ.1.5.01 РХТУ им. Д. И. Менделеева (протокол № 3).

Состав диссертационного совета утверждён в количестве 21 человека приказом и. о. ректора РХТУ им. Д. И. Менделеева от 06 декабря 2022 г. № 553А «О создании диссертационного совета РХТУ.1.5.01».

Соискатель Щелчков Кирилл Александрович, 1984 г. рождения, в 2006 г. закончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет» и получил квалификацию специалиста (специальность – русский язык и литература; диплом ВСГ 0309849 от 16 июня 2006 г.; дубликат диплома ОС 00135 от 19 мая 2022 г.).

В 2022 г. прошёл профессиональную переподготовку по программе «Стандартизация и экологическая безопасность» в ФГАОУ ДПО АСМС (диплом ПП № 4667120 от 11 февраля 2022 г.).

С 2010 г. работал в сфере стандартизации сырья, материалов, веществ и технологий. В 2010-2015 гг. неоднократно проходил повышение квалификации как эксперт по стандартизации в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)» (ФГАОУ ДПО АСМС).

В 2016-2018 гг. Щелчков К. А. проходил повышение квалификации по тематике эколого-технологического регулирования деятельности промышленных предприятий, в том числе: «Инструменты экологического и энергетического менеджмента», 2016 г.; «Наилучшие доступные технологии (НДТ) и комплексные экологические разрешения», 2017 г.; «Наилучшие доступные технологии: технологические, экологические, экономические и правовые аспекты», 2018 г.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов № 79 выдано Щелчкову К. А. 29 июня 2022 г. в РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном учреждении «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» (ФГАУ «НИИ «ЦЭПП»). В период подготовки диссертации Щелчков Кирилл Александрович работал научным сотрудником, заместителем начальника научно-консультационного отдела; с 2022 г. по настоящее время работает начальником научно-консультационного отдела ФГАУ «НИИ «ЦЭПП».

Тема диссертационной работы утверждена на заседании Научно-технического совета ФГАУ «НИИ «ЦЭПП» (протокол № 15 от 22 июня 2018 г.).

Научный руководитель – доцент кафедры промышленной экологии РХТУ им. Д. И. Менделеева, кандидат технических наук, доцент Тихонова Ирина Олеговна.

Официальные оппоненты:

– доктор технических наук, профессор **Малков Александр Владимирович**, профессор кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д. И. Менделеева;

– доктор технических наук **Маслобоев Владимир Алексеевич**, научный руководитель Института проблем промышленной экологии Севера и советник генерального директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук».

Ведущая организация:

– Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «**Национальный исследовательский университет ИТМО**».

Основные положения и выводы диссертационного исследования изложены в 28 публикациях, в том числе, в 13 статьях в рецензируемых научных изданиях, включённых в базы цитирования Web of Science и Scopus, и 3 статьях в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Минобрнауки России для опубликования основных результатов научных исследований. Все публикации подготовлены в соавторстве.

Основные научные результаты представлены в следующих публикациях.

1. Тихонова И. О., **Щелчков К. А.**, Гусева Т. В. Особенности применения инструментов эколого-технологического регулирования на разных этапах жизненного цикла химических предприятий // Химическая промышленность сегодня. – 2022. – № 4. – С. 18–27.

Обоснована целесообразность применения концепции НДТ на протяжении жизненного цикла химических предприятий. Предложено распространить подходы НДТ и норм общего действия (НОД) на этап подготовки к выводу из эксплуатации устаревших технологических процессов. Структура модельной процедуры разработана для производства хлора и щелочей методом ртутного электролиза.

2. Петросян В. С., Тихонова И. О., Епифанцев А. С., **Щелчков К. А.**, Цветкова Е. А. Опыт создания промышленного симбиоза предприятий химической промышленности // Экология и промышленность России. – 2021. – Т. 25. – № 8. – С. 28–33. – DOI: 10.18412/18160395-2021-8-28-33.

Проанализированы подходы к созданию симбиоза химических предприятий, производящих хромовые соединения, известь, гипс и кальцинированную соду, с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду (НВОС) и формирования экономики замкнутого цикла. Обоснована необходимость применения информационно-технических справочников (ИТС) НДТ при проведении оценки воздействия на окружающую среду.

3. Meshalkin V. P., Kulov N. N., Guseva T. V., Tikhonova I. O., Burvikova Yu. N., Bhimani Ch., **Shchelchikov K. A.** Best Available Techniques and Green Chemical Technology: Possibilities for Convergence of Concepts // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. – 2022. – Vol. 56. – No 6. – P. 964–970. – DOI: 10.1134/S0040579522060124.

Выполнен сравнительный анализ основных принципов концепции зелёной химии и концепции НДТ. Показано, что концепции базируются на подходах предотвращения НВОС и повышения ресурсной эффективности технологических процессов. Сделан вывод о том, что принципы зелёной химии, в том числе отказ от применения опасных химических веществ, необходимо учитывать при определении перспективных технологий в ИТС НДТ.

4. Гусева Т. В., Тихонова И. О., Цевелев В. Н., **Щелчков К. А.**, Аверочкин Е. М. Направления оптимизации технологического нормирования производства тарного стекла: наилучшие доступные технологии, нормы общего действия и углеродоёмкость продукции // Стекло и керамика. – 2021. – № 10. – С. 18–23. – DOI: 10.1007/s10717-022-00419-y.

Обоснована целесообразность применения технологических показателей НДТ и показателей ресурсной эффективности для постановки целей и задач развития стекольного производства. Обоснована целесообразность разработки и практического применения НОД для источников незначительного НВОС, функционирующих на площадках крупных предприятий.

5. Mikaelsson Å., Guseva T., Tikhonova I., **Shchelchikov K.** Best Available Techniques as Criteria for Excluding Russian Industrial Installation from the Environmental Hot Spot List of The Barents Region // Proceedings of the 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. – 2020. – Vol. 20. – Is. 5.1. – P. 91–98. – DOI: 10.5593/sgem2020/5.1/s20.012.

Обоснована необходимость применения НДТ, включая технологические показатели экологической и ресурсной эффективности, для обеспечения прозрачности и объективности процедуры исключения российских предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона. Представлены результаты ситуационных исследований и экспертных дискуссий, завершившихся исключением предприятий из этого перечня.

6. Молчанова Я. П., **Щелчков К. А.**, Волосатова А. А., Тихонова И. О. Подготовка информации об экологической и ресурсной эффективности производства: учёт требований

Разработаны рекомендации по использованию НДТ для повышения сопоставимости и объективности информации об экологической и ресурсной эффективности, размещаемой в открытой отчётности химических предприятий. На примере симбиоза металлургического и цементного предприятий проанализированы подходы к проведению экологических ситуационных исследований и обоснована структура национального стандарта, устанавливающего порядок применения ИТС НДТ при организации таких исследований.

Результаты работы апробированы на 11 международных и 3 всероссийских научных конференциях и отражены в их материалах.

Личный вклад автора составляет 75 % и заключается в постановке целей и задач исследования, анализе литературных источников, разработке классификации норм общего действия, применимых для эколого-технологического регулирования деятельности российских предприятий; в обследовании промышленных площадок пилотных предприятий, где собраны, проанализированы и систематизированы необходимые данные об экологической и ресурсной эффективности производства; разработке и актуализации двух национальных стандартов: ГОСТ Р 70134-2022 «Ресурсосбережение. Методические рекомендации по представлению результатов ситуационных исследований в промышленности, направленных на повышение ресурсной эффективности» (введён в действие в июле 2022 г.) и ГОСТ Р 56828.5 «Наилучшие доступные технологии. Методические рекомендации по порядку применения информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям при проведении оценки воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду» (введение в действие ожидается в I квартале 2024 г.). Разработанная автором классификация НОД зарегистрирована в виде электронного ресурса (свидетельство о регистрации № 25094 от 13 января 2023 г.). Автором выполнен анализ полученных результатов и подготовлены материалы для опубликования научных статей.

На диссертацию поступили отзывы:

1. **Официального оппонента** – доктора технических наук, профессора **Малкова Александра Владимировича**, профессора кафедры ЮНЕСКО «Зелёная химия для устойчивого развития» РХТУ им. Д. И. Менделеева.

В отзыве отражены актуальность темы диссертации, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, достоверность результатов исследования и обоснованность выводов, охарактеризованы структура и содержание работы. Отмечено, что «... диссертационная работа К. А. Щелчкова оставляет весьма благоприятное впечатление: она написана строгим научным языком, выносимые на защиту положения хорошо аргументированы». Оппонент указывает также: «Особый интерес представляет процедура исключения промышленных предприятий из Перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона, которую автор предложил модифицировать с учётом результатов достижения соответствия требованиям НДТ».

По работе приведён ряд замечаний:

1) «На рисунке 1.1.2 (стр. 22) автор указывает среди критериев отнесения технологий к НДТ снижение вероятности аварий, однако в работе не рассматривается применение наилучших доступных технологий для предотвращения аварийных ситуаций или разработки порядка действий при авариях, хотя такие ситуации нередко происходят на протяжении жизненного цикла химических предприятий».

2) Автор «...использует определение НДТ, предложенное в 2020-2021 гг. российскими исследователями (стр. 25), а не сформулированное официально в Федеральном законе от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ... следовало бы либо использовать закреплённое в российском законодательстве определение, либо подробно разъяснить причину отказа от его использования».

3) «Обсуждая технологические показатели наилучших доступных технологий (стр. 34-36), автор не уделяет внимания тому, каким образом определяются и как устанавливаются технологические показатели НДТ, каким образом они соотносятся с показателями ресурсной эффективности, обсуждаемыми в разделе 2.4 «Применение подходов бенчмаркинга при оценке экологической и ресурсной эффективности пилотных предприятий» (стр. 65-67)».

4) «В разделе 3.1.3. «Ситуационное исследование: формирование промышленного

симбиоза химических предприятий на основе принципов наилучших доступных технологий» К. А. Щелчков рассматривает включение в промышленный узел дополнительного производства – содового завода. При этом сведения об изменении нагрузки на окружающую среду после введения завода в эксплуатацию не приведены».

5) «В разделе 3.4.3. «Разработка процедуры подготовки к выводу из эксплуатации технологического процесса производства хлора и щелочей» обсуждается отказ от использования метода ртутного электролиза (стр. 114-117). Остаётся открытым вопрос о том, является ли предложенная процедура уникальной или подобные процедуры целесообразно разработать для других технологических процессов».

При этом оппонент подчёркивает: «Указанные замечания носят характер пожеланий и не снижают общую положительную оценку рассматриваемой диссертации. Тем не менее они требуют авторских пояснений».

Заключение по работе положительное: «Диссертация Кирилла Александровича Щелчкова на тему «Разработка подходов к эколого-технологическому регулированию деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла» представляет собой актуальную, самостоятельно выполненную и завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержатся новые научно обоснованные результаты, имеющие важное значение для решения задач устойчивого развития общества, внедрения новых технологий и модернизации промышленных предприятий при соблюдении требований охраны окружающей среды. Выносимые на защиту положения обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью; они получили отражение в значительном количестве научных публикаций...

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

2. Официального оппонента – доктора технических наук **Маслобоева Владимира Алексеевича**, научного руководителя Института проблем промышленной экологии Севера и советника генерального директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук».

В отзыве подтверждается актуальность выбранной темы диссертации, научная новизна и несомненная практическая значимость полученных результатов. В частности, отмечено: «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».

В отзыве высказаны замечания и приведены вопросы к автору:

1) «Разработанная... 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 углеродоёмкости продукции в Российской Федерации и как они связаны с требованиями наилучших доступных технологий. Почему показатели НДТ ... установлены в виде интервала значений (0,43-0,52 т СО₂-экв. на тонну стекломассы)?».

3) «Модифицированная автором процедура исключения предприятий из перечня экологических «горячих точек» ... 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_{общ.} и < 0,04 кг/т P_{общ.} для белёной целлюлозы...».

4) «Требования наилучших доступных технологий предлагается... распространить на вывод из эксплуатации устаревших технологических процессов. Однако в разделе, посвящённом анализу проблемы «горячих точек» ... (раздел 3.3.1), не получили отражение 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».

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

Заключение по работе положительное: «Диссертация Щелчкова К. А. на тему «Разработка подходов к эколого-технологическому регулированию деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла» представляет собой самостоятельно выполненную, завершённую 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 путём внедрения наилучших доступных технологий на промышленных предприятиях...

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

3. Ведущей организации – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «**Национальный исследовательский университет ИТМО**».

В отзыве отмечена актуальность темы и научная новизна исследования; особо подчёркнута теоретическая проработка диссертации: «Выводы и предложения автора базируются на анализе весьма значительного количества научных трудов отечественных и зарубежных учёных, нормативных правовых актов различных государств мира и материалов международных конвенций и соглашений..., что позволило выстроить сбалансированную систему предложений, определяющих научную новизну». Отмечена практическая ценность результатов исследования и возможности использования его результатов для совершенствования процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) намечаемой деятельности, обоснования целевых показателей развития систем менеджмента, разработки программ проведения экологических ситуационных исследований. Подчёркнута значимость разработки и актуализации по результатам исследования документов национальной системы стандартизации.

По диссертационной сделан ряд замечаний.

1) «При описании НОД автором недостаточно внимания уделено документам данного типа, описывающим различные аспекты повышения энергетической эффективности производства (стр. 42-50)».

2) Автору «...следовало бы более подробно остановиться на применении существующих и вновь разработанных документов по стандартизации для регулирования углеродоёмкости продукции (стр. 30, рис. 1.1.6)».

3) «...при обсуждении процедуры ОВОС отмечено, что CO₂, выделяющийся в процессе производства извести, используется при производстве соли; однако не сказано, обсуждались ли эти аспекты с заинтересованными сторонами (раздел 2.3, стр. 62-67), включены ли они в материалы ОВОС, представленные на государственную экологическую экспертизу».

4) «...остаётся неясным статус систем экологического (СЭМ) и энергетического менеджмента (СЭнМ) (стр. 90-95 и стр. 104-108) – внедрены ли СЭМ и СЭнМ, сертифицированы, а если да, то какими органами по сертификации».

5) «При анализе открытой отчётности предприятий (стр. 129, рис. 3.5.1) недостаточно внимания уделено аспектам включения данных по выбросам парниковых газов в публичную нефинансовую отчетность; нет ответа на вопрос о том, обязаны ли пилотные предприятия отчитываться перед Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации».

6) «Материалы некоторых таблиц (например, табл. 3.3.1, стр. 107) выиграли бы, если бы были представлены в графическом виде».

7) «Приложения не учтены автором при подсчете количества страниц диссертации, при этом представленные в приложениях материалы весьма значимы».

В отзыве сделан следующий вывод: «Замечания и дискуссионные вопросы не снижают научной значимости результатов диссертационной работы и не ставят под сомнение сделанные автором выводы; высказанные замечания могут рассматриваться как рекомендации по дальнейшему расширению научных исследований».

Заключение по работе положительное: «Диссертация Щелчкова К. А. на тему «Разработка подходов к эколого-технологическому регулированию деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла» представляет собой самостоятельно выполненную завершённую научно-квалификационную работу, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в развитие промышленной экологии... Щелчков Кирилл Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15. Экология (технические науки)».

В отзывах обоих оппонентов и ведущей организации указано, что диссертационная работа по содержанию полностью соответствует паспорту 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», а также соответствует пп. 2.1-2.9 Положения о порядке присуждения учёных 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.

На автореферат диссертации поступили одиннадцать отзывов. Все отзывы положительные.

1) Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии, природопользования и экологической инженерии Национального исследовательского Томского государственного университета **Адам Александр Мартынович** отмечает, что в диссертации разработаны подходы к применению НДТ в качестве основы эколого-технологического регулирования на протяжении жизненного цикла предприятий; особый интерес представляют рекомендации по использованию подходов наилучших доступных технологий при подготовке публичной нефинансовой отчетности.

В отзыве высказано замечание: «...в автореферате следовало бы привести сведения о том, получили ли предприятия, ставшие объектами ситуационных исследований, комплексные экологические разрешения и сказалось ли их участие в добровольных проектах на качестве подготовки заявок на получение таких разрешений».

Диссертация Щелчкова К. А. «...обладает научной новизной, теоретической значимостью и практической ценностью, является завершённой научно-квалификационной работой».

2) Кандидат технических наук, доцент кафедры географии, экологии и природопользования Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина **Варнаков Алексей Николаевич** отмечает, что в работе впервые доказана необходимость применения НДТ на всех этапах жизненного цикла промышленных предприятий, а автор исследования «...проявил себя как состоявшийся учёный, отличающийся упорством в решении научных задач, склонностью к аналитическому мышлению».

В отзыве сформулировано пожелание: «...ряд российских предприятий, реализующих химико-технологические процессы производства, расположен в границах ... национальных парков. Вероятно, для таких предприятий кроме НДТ должны применяться дополнительные инструменты эколого-технологического регулирования. Эту проблему можно было отразить в автореферате диссертации».

Диссертация представляет собой «...самостоятельно выполненную завершённую научно-квалификационную работу, в которой решены важные научные задачи, вносящие вклад в разработку принципов и механизмов, обеспечивающих устойчивое развитие общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды».

3) Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии керамики и электрохимических производств Ивановского государственного химико-технологического университета **Косенко Надежда Фёдоровна** отмечает научную новизну и практическую

значимость проведённого исследования, широкий охват материала и его тщательную проработку. В отзыве подчёркнуто, что разработанная автором классификация норм общего действия зарегистрирована в виде электронного ресурса.

В качестве замечания указано, что в автореферате отсутствуют сведения о доле российских предприятий, «...производящих хлор и щёлочь методом ртутного электролиза, ...и сведения о доле производства цемента мокрым и сухим методом. Такие сведения позволили бы более детально оценить уровень перехода отечественной промышленности к использованию принципов НДТ. Высказанные замечания носят дискуссионный характер и не влияют на общее благоприятное впечатление от актуального и интересного исследования».

4) Проректор ФГАОУ ДПО АСМС, заведующий кафедрой «Менеджмент качества», кандидат технических наук, доцент **Новиков Валерий Александрович** и заведующая кафедрой «Экологический менеджмент и устойчивое развитие» **Филаткина Юлия Евгеньевна** отмечают особую значимость разработки «...научного обоснования возможности и целесообразности использования технологических показателей эмиссий и показателей энергетической эффективности НДТ в качестве ориентиров для постановки целей и задач развития предприятия и критериев аудита систем менеджмента..., подходов к решению задачи регулирования источников незначительного НВОС, а также к выводу из эксплуатации устаревших технологических процессов, в том числе тех, в которых применяются опасные химические вещества». Подчёркнута также значимость «...разработки ... и актуализации ... национальных стандартов в области НДТ и ресурсосбережения».

Отзыв содержит замечание: «В автореферате не описаны особенности информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям как документов по стандартизации. Открытым остался ответ на вопрос, в рамках экологической или промышленной политики эти документы находят преимущественное применение в настоящее время». Высказанное замечание не снижает ценности диссертационной работы и не влияет на общее положительное заключение.

5) Доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры «Оборудование химических заводов» ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» **Петров Владимир Иванович** отмечает научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы в контексте разработки принципов и механизмов, обеспечивающих устойчивое развитие общества при сохранении стабильного состояния природной среды. Подчёркнута тщательность обследования автором различных промышленных предприятий и доказательств того, что именно показатели НДТ должны служить критериями экологического и энергетического аудита, что позволило получить объективные свидетельства, которые приняты российским и международным экспертным сообществом.

Отзыв содержит замечание: «...из текста реферата не очевидно, на какой стадии находится разработка ГОСТ «Наилучшие доступные технологии. Методические рекомендации по порядку применения информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям при оценке воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду» и планируется ли введение его в действие».

6) Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой экологической и промышленной безопасности МИРЭА – Российского технологического университета **Самбурский Георгий Александрович** указывает, что работа достигла основной цели: были разработаны подходы «...к применению концепции наилучших доступных технологий в качестве основы' эколого-технологического регулирования на протяжении жизненного цикла предприятий, реализующих химико-технологические процессы производства продукции», особо отмечена разработка основанной на НДТ процедуры исключения российских предприятий из перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона.

В качестве замечаний указано: «...сравнительный анализ концепций наилучших доступных технологий и зелёной химии можно было бы сопроводить практическими примерами (в каких именно информационно-технических справочниках по НДТ обсуждается отказ от использования опасных веществ, каких веществ)», а также то, что «...исходя из текста автореферата можно сделать вывод, что технологические показатели НДТ – это закрытый и единожды устанавливаемый отраслевой перечень, что не соответствует самой концепции НДТ.

Следует пояснить этот момент». Недостатки не влияют на общую положительную оценку работы.

7) Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Центра научных исследований и разработок ФГБУ «ВНИИ экология» **Шамшин Алексей Александрович** и доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Центра научных исследований и разработок ФГБУ «ВНИИ экология» **Бутовский Руслан Олегович** отмечают, что работе «...поставлены и решены задачи в части анализа основных инструментов технологического нормирования в сфере охраны окружающей среды; анализа основных инструментов технологического нормирования в сфере охраны окружающей среды; предложений по использованию НДТ, технологических показателей и показателей ресурсной эффективности при развитии систем экологического и энергетического менеджмента с учётом норм общего действия (НОД); выполнения международных обязательств Российской Федерации в сфере охраны окружающей среды; особенностей использования НДТ и разработки процедур при выводе технологических процессов (или предприятий) из эксплуатации; использования концепции НДТ в рамках развития социально-экологической отчётности».

Отзыв содержит замечание: «... в автореферате следовало бы более четко представить информацию об уже реализуемом использовании либо планируемом использовании подходов наилучших доступных технологий при проведении оценки воздействия на окружающую среду на конкретных крупнейших российских предприятиях». Высказанное незначительное замечание не отменяет факта того, что исследование «...обладает научной новизной, теоретической значимостью и практической ценностью, является завершённой научно-квалификационной работой».

8) Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник Мещёрского филиала ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова» (г. Рязань) **Мажайский Юрий Анатольевич** отмечает актуальность и новизну диссертационной работы, указывает на «большой объем научных исследований при использовании методов, характерных для процедуры оценки воздействия на окружающую среду, подходов экологических ситуационных исследований, экологического и энергетического аудита промышленных предприятий, бенчмаркинга и ресурсной эффективности производства».

9) Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры процессов горения и экологической безопасности в составе учебно-научного комплекса процессов горения и экологической безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» **Сулименко Владимир Анатольевич** отмечает актуальность работы, поскольку «...не до конца решены вопросы обеспечения экологической безопасности крупных предприятий на протяжении всего жизненного цикла, требуется переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных отечественных технологий». Отзыв содержит рекомендацию «... опубликовать научные результаты в единоличном авторстве».

10) Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры инженерной экологии и охраны труда национального исследовательского университета «МЭИ» **Росляков Павел Васильевич** отметил, что практическую ценность работы «... работы составляют обоснования целевых показателей развития систем экологического и энергетического менеджмента промышленных предприятий, модифицированная процедура исключения промышленных предприятий из Перечня экологических «горячих точек» Баренцева моря с учетом реализации программ эколого-технологической модернизации для соответствия технологическим показателям НДТ, обоснование целесообразности включения в российские ИТС НДТ процедур подготовки к выводу из эксплуатации технологических процессов и предприятий с опасными химическими веществами, разработка и актуализация национальных стандартов и электронного ресурса по классификации НОД».

В качестве замечаний указано, что «в автореферате недостаточно подробно описаны стадии жизненного цикла предприятий» и «...не вполне ясны критерии, по которым проведена классификация норм общего действия».

11) И.о. заведующего кафедрой Технологические транспортные машины и оборудование Сыктывкарского лесного института кандидат технических наук **Соловьев Павел Валерьевич**, несмотря на общее положительное впечатление от работы, отмечает следующие недостатки: «Предложенный подход реализуется только на предприятиях химической промышленности. Автором не отражены перспективы использования концепции НДТ на промышленных предприятиях других сфер (энергетической, сельскохозяйственной, деревоперерабатывающей)». В работе «не представлен сравнительный анализ предложенного автором подхода применения концепции НДТ с другими подобными концепциями, например «чистого производства».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основывается на их компетентности в соответствующей отрасли науки, а также наличии многочисленных публикаций в рецензируемых научных изданиях по тематике диссертационной работы Щелчкова К. А.

Диссертационный совет отмечает, что в диссертационной работе Щелчкова Кирилла Александровича изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки в области применения наилучших доступных технологий для эколого-технологического регулирования деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла, имеющие существенное значение для развития страны.

Достоверность и обоснованность исследований, положений, выводов и рекомендаций обеспечивается применением основных положений концепций устойчивого развития, НДТ и зелёной химии, а также современных принципов технологического регулирования в сфере охраны окружающей среды. Предложенные прикладные и теоретические выводы по диссертационной работе прошли экспертную оценку отечественных и зарубежных учёных, обсуждены на международных и всероссийских научных конференциях и нашли практическое применение. Автореферат диссертации и научные труды автора соответствуют содержанию работы, выбранной проблематике и отражают основные положения, выносимые на защиту.

Представленная диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных Щелчковым К. А. исследований:

– в результате анализа международных и отечественных инструментов эколого-технологического регулирования и обобщения характеристик НДТ и норм общего действия, *разработана* классификация НОД и сформулированы рекомендации по применению НОД для регулирования источников незначительного НВОС, функционирующих на площадках крупных промышленных предприятий;

– *обоснована* необходимость использования концепции НДТ и предложен порядок применения ИТС НДТ при проведении процедуры оценки воздействия на окружающую среду и выборе альтернативных технологических решений реализации намечаемой деятельности;

– *разработаны* подходы к обоснованию целей и задач повышения экологической и энергетической эффективности в рамках развития систем экологического (СЭМ) и энергетического менеджмента (СЭнМ) крупных промышленных предприятий отраслей промышленности, отнесённых в Российской Федерации к областям применения НДТ;

– *разработана* модифицированная процедура исключения промышленных предприятий из Перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона с учётом результатов реализации программ эколого-технологической модернизации и достижения соответствия требованиям НДТ;

– *предложено* с учётом принципов зелёной химии устанавливать требования НДТ к этапам подготовки к выводу из эксплуатации устаревших технологических процессов (прежде всего тех, при реализации которых применяются или образуются опасные химические вещества, и при условии возможности замены таких технологий более современными);

– *разработаны* подходы к применению концепции НДТ для повышения объективности и сопоставимости информации об экологической и ресурсной эффективности производства в

рамках развития социально-экологической отчётности и выполнения пилотных ситуационных исследований.

Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что:

– впервые *обоснована* целесообразность и необходимость применения основных научных положений и принципов концепции наилучших доступных технологий для совершенствования эколого-технологического регулирования деятельности промышленных предприятий на протяжении их жизненного цикла; разработан ГОСТ Р 70134-2022 «Ресурсосбережение. Методические рекомендации по представлению результатов ситуационных исследований в промышленности, направленных на повышение ресурсной эффективности»; актуализирован ГОСТ Р 56828.5 «Наилучшие доступные технологии. Методические рекомендации по порядку применения информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям при проведении оценки воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду»;

– впервые *предложено* систематизировать нормы общего действия как инструменты эколого-технологического регулирования, выделив три категории (1) НОД для источников незначительного НВОС; (2) НОД, разъясняющие требования применения ИТС НДТ для сокращения негативного воздействия на атмосферный воздух и (или) водные объекты, и (3) НОД как процедуры экологического менеджмента, в том числе, применимые для подготовки к выводу устаревших технологических процессов, кроме тех, где объективно замена невозможна; разработанная классификация зарегистрирована как электронный ресурс (свидетельство о регистрации № 25094 от 13 января 2023 г.);

– впервые *доказана* необходимость применения наилучших доступных технологий в качестве объективных критериев исключения промышленных предприятий из Перечня экологических «горячих точек» Баренцева Евро-Арктического региона; модифицированная процедура исключения реализована в 2020-2021 гг. для объектов целлюлозно-бумажной промышленности (справка Минприроды Республики Коми от 11 февраля 2020 г. № 02-20231/РК); горно-химического комплекса и для предприятий, эксплуатирующих централизованные системы водоотведения городов;

– *результаты* работы *используются* для обоснования целевых показателей развития СЭМ и СЭНМ и подготовки социально-экологической отчётности промышленных предприятий (справка Союза Стекольных Предприятий от 23 января 2023 г. № 04-01);

– *результаты* диссертационной работы *используются* также при проведении курсов повышения квалификации кадров в сфере наилучших доступных технологий и норм общего действия на базе АНО ДПО «Центр экологического аудита и менеджмента» (справка от 06 февраля 2023 г. № 03).

Личный вклад автора состоит в том, что им осуществлён поиск и проведён анализ литературных источников, информация которых положена в основу аналитического обзора по теме работы; разработана классификация норм общего действия, потенциально применимых для эколого-технологического регулирования деятельности российских предприятий; выполнено обследование промышленных площадок пилотных предприятий, собраны, проанализированы и систематизированы необходимые данные об экологической и ресурсной эффективности производства и системах менеджмента; разработаны и актуализированы два национальных стандарта (ГОСТ Р серии 113 «Наилучшие доступные технологии» и серии 231 «Ресурсосбережение»). Разработанная автором классификация норм общего действия зарегистрирована в виде электронного ресурса (свидетельство о регистрации № 25094 от 13 января 2023 г.). Автором выполнен анализ полученных результатов и подготовлены материалы для опубликования научных статей в рецензируемых изданиях.

Диссертационная работа Щелчкова Кирилла Александровича представляет собой завершённую самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, отличающуюся актуальностью, целостностью и внутренним единством, 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 путём внедрения наилучших доступных технологий на промышленных предприятиях.

Содержание диссертационной работы полностью отвечает требованиям паспорта 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».

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, объёму выполненных исследований диссертация Щелчкова К. А. соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, предусмотренным Положением о порядке присуждения учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», утверждённом приказом и. о. ректора от 17 сентября 2021 г. № 1523 ст., а её автор, Щелчков Кирилл Александрович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15. Экология.

На заседании диссертационного совета РХТУ.1.5.01 24 мая 2023 г. принято решение о присуждении учёной степени кандидата технических наук Щелчкову Кириллу Александровичу.

На заседании присутствовали 19 членов диссертационного совета, в том числе в режиме видеоконференции – 7; докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации – 6.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения учёной степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за» – 11,

«против» – 0,

недействительных бюллетеней – 1.

Проголосовали 7 членов диссертационного совета, присутствовавших на заседании в режиме видеоконференции:

«за» – 7,

«против» – 0,

не проголосовали – 0.

Итоги голосования:

«за» – 18,

«против» – 0,

недействительных бюллетеней – 1,

не проголосовали – 0.

Председатель

диссертационного совета

Учёный секретарь

диссертационного совета

Дата: 24 мая 2023 г.



член-корр. РАН, д. х. н., проф. Тарасова Н. П.

к. т. н., доц. Молчанова Я. П.