

*На правах рукописи*

Аверочкин Евгений Михайлович

**ИНСТРУМЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ  
ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЕРАМИЧЕСКИХ  
ИЗДЕЛИЙ (НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ  
ПО НАИЛУЧШИМ ДОСТУПНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ)**

05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких  
неметаллических материалов

05.02.23 – Стандартизация и управление  
качеством продукции

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

**Москва – 2015**

Работа выполнена в Экологическом центре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования (ФГБОУ ВПО) «Российский химико-технологический университет (РХТУ) имени Д. И. Менделеева» и на кафедре «Оценка соответствия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования (ФГАОУ ДПО) «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)»

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент Молчанова Яна Павловна, координатор проектов Экологического центра, доцент кафедры менеджмента и маркетинга ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

Научный консультант: доктор технических наук, профессор Панкина Галина Владимировна, заведующая кафедрой «Оценка соответствия» ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)»

Официальные оппоненты: доктор технических наук Харитонов Дмитрий Викторович, начальник цеха № 19 Открытого акционерного общества «ОНПП «Технология»

кандидат технических наук, доцент Сергиенко Ольга Ивановна, заведующая кафедрой промышленной экологии ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»

Ведущая организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Защита состоится 16 марта 2015 г. в 12 часов в Конференц-зале на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.204.12, созданного на базе ФГБОУ ВПО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева», по адресу: 125047 Россия, г. Москва, Миусская пл., д. 9.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-библиотечном центре РХТУ им. Д. И. Менделеева по адресу: 125047 Россия, г. Москва, Миусская пл., д. 9.

Автореферат разослан 21 января 2015 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор технических наук, профессор

Н. А. Макаров

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В Российской Федерации стратегическая цель перехода к наилучшим доступным технологиям (НДТ) при охране окружающей среды (ОС) определена Концепцией долгосрочного развития на период до 2020 г., утвержденной распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р. Требование практического внедрения НДТ в целях модернизации промышленных предприятий и обеспечения экологической безопасности и ресурсоэффективности содержится также в Распоряжении Правительства РФ от 19 марта 2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий». В соответствии с этими документами, в России должна быть создана новая система нормирования и минимизации негативного воздействия на ОС, предусматривающая выдачу предприятиям комплексных экологических разрешений и установление нормативов и планов поэтапного снижения загрязнения до уровней, соответствующих НДТ. При этом особое внимание уделяется крупным предприятиям ключевых отраслей экономики, потребляющих значительное количество природных ресурсов и оказывающих серьезное негативное воздействие на ОС.

В 2015 г. вступает в действие новая редакция Федерального закона от 10 февраля 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 21 июля 2014 г.), предусматривающая для крупных российских предприятий введение комплексных экологических разрешений (КЭР), основанных на НДТ. Над обоснованием стратегии перехода к НДТ работают научные коллективы Академии стандартизации, метрологии и сертификации, Всероссийского научно-исследовательского института стандартизации материалов и технологий, Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева, Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической безопасности РАН и других организаций. Ведущие ученые и практики оценивают продолжительность перехода от существующей системы нормирования предприятий к комплексным экологическим разрешениям в 7-15 лет. При этом на первом этапе должны быть разработаны применимые в российских условиях инструменты обеспечения ресурсосбережения и экологической безопасности и источники систематизированной информации об НДТ для отраслей экономики, предприятия которых должны получать КЭР. К таким отраслям причислено производство керамических изделий. Эти обстоятельства определяют актуальность темы работы, посвященной формированию инструментов экологического нормирования предприятий по производству керамических изделий (на примере национальных стандартов по наилучшим доступным технологиям).

Содержание работы соответствует «Комплексу мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий», а также приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации (экология и рациональное природопользование; производственные технологии); перечню критических технологий (природоохранные технологии). Работа выполнена в соответствии с планами проектов, реализуемых при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ по приоритетному направлению «Рациональное природопользование» в рамках Государственного задания (2012-2016 гг.), в том числе, проекта № 14:15:22 «Разработка и апробация методологии создания инновационной серии национальных стандартов «Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии производства» для предприятий, реализующих химико-технологические процессы», а также проекта Фонда стратегических программ (№ РРУ RUS 1001 «Стандартизация и сертификация энергоэффективности предприятий промышленности строительных материалов в России» (2011-2013 гг.) и Международного проекта EuropeAid/129522/C/SER/Multi «Управление качеством атмосферного воздуха».

**Цель работы** – формирование научно обоснованных подходов к обеспечению ресурсосбережения и минимизации негативного воздействия на окружающую среду предприятий по производству керамических изделий с использованием методов стандартизации и добровольного подтверждения соответствия.

**Задачи работы.** Для достижения цели работы поставлены следующие задачи:

- проанализировать подходы к использованию концепции НДТ в целях обеспечения ресурсосбережения и минимизации негативного воздействия на ОС российских и зарубежных предприятий по производству керамических изделий;

- рассмотреть особенности использования природных ресурсов и воздействия на ОС, характерные для предприятий по производству керамических изделий;
- оценить возможность и целесообразность развития современных инструментов ресурсосбережения и минимизации негативного воздействия на окружающую среду предприятий по производству керамических изделий с применением методов стандартизации наилучших доступных технологий и добровольного подтверждения соответствия;
- разработать схему подготовки национальных стандартов по НДТ, отвечающую установленным в Российской Федерации правилам и учитывающую международный опыт создания Справочных документов по НДТ; составить проекты стандартов для массовых производств керамических изделий в соответствии с предложенной схемой;
- подготовить правила добровольного подтверждения соответствия предприятий по производству керамического кирпича и плитки требованиям НДТ, учитывающие принципы минимизации негативного воздействия на ОС на протяжении жизненного цикла продукции, используемой в строительстве.

**Методы исследования, надежность результатов и достоверность выводов.** Надежность полученных результатов обеспечена применением современных методов исследования энергоэффективности и экологической результативности промышленных предприятий, включая экологический аудит и энергоаудит, использованием исходных данных, описывающих технологические процессы, полученных на действующих в настоящее время предприятиях по производству керамических изделий. Достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций, сделанных в работе, обусловлена их соответствием фундаментальным представлениям об обеспечении ресурсо- и энергоэффективности и минимизации негативного воздействия на окружающую среду промышленных предприятий, а также принципам и правилам стандартизации, действующим в России.

**Научная новизна работы** определяется тем, что:

- выполнен сравнительный анализ экологической результативности и энергоэффективности российских и зарубежных предприятий по производству керамических изделий; показано, что современные отечественные предприятия (модернизированные после 2000 г.) характеризуются показателями ресурсопотребления и показателями негативного воздействия на ОС, близкими к достигнутому в государствах-членах Европейского Союза (ЕС);
- обоснована необходимость разработки национальных стандартов по НДТ как инструментов нормирования негативного воздействия на ОС предприятий по производству керамических изделий; показана особая значимость этих стандартов в условиях перехода к комплексным экологическим разрешениям в Российской Федерации;
- предложена схема подготовки национальных стандартов по НДТ на основе результатов сравнительного анализа экологической результативности и энергетической эффективности российских предприятий по производству керамических изделий и предусматривающая активное участие представителей промышленности, природоохранительных органов и общественности; в соответствии с этой схемой разработаны проекты национальных стандартов по НДТ для производства керамического кирпича и плитки;
- обоснованы параметры энергетической эффективности и экологической результативности, соответствующие НДТ для отечественных предприятий по производству керамического кирпича и плитки, а именно: удельное энергопотребление 2,5-3,0 ГДж/т для производства кирпича и 3,5-8,5 ГДж/т для производства плитки; удельные выбросы CO – до 0,26 и до 0,38 кг/т продукции; NO<sub>x</sub>: до 0,2 и до 0,3 кг/т продукции и SO<sub>2</sub> – до 0,10 и до 0,075 кг/т продукции для производства кирпича и плитки соответственно;
- разработаны правила добровольного подтверждения соответствия предприятий, производящих строительные материалы (в том числе, керамические), требованиям НДТ, учитывающие принципы минимизации негативного воздействия на ОС на протяжении жизненного цикла продукции.

**Практическая значимость работы** определяется тем, что:

- разработанные в соответствии с предложенной схемой проекты стандартов по НДТ утверждены, введены в действие и рекомендованы к использованию при проектировании новых производств и проведении процедур оценки воздействия на окружающую среду: ГОСТ Р 55645-2013 Ресурсосбережение. Производство керамической плитки. Руководство по применению наи-

лучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности и ГОСТ Р 55646-2013 Ресурсосбережение. Производство кирпича и камня керамических. Руководство по применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности;

- разработанные правила добровольной сертификации предприятий промышленности строительных материалов (в том числе, керамических) по параметрам НДТ утверждены, приняты в качестве правил Системы добровольной оценки соответствия Национального объединения строителей (№ DS.NOS-16.0-2012 от 20 сентября 2012 г.) и реализованы на практике в процессе оценки соответствия и сертификации отечественных компаний;

- результаты работы нашли применение в учебном процессе при организации подготовки инженеров по специальности 240304.65 «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», бакалавров по направлению 18.0301 и магистров по направлению 18.04.01 «Химическая технология» в ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д. И. Менделеева, а также в процессе повышения квалификации кадров по программам «Наилучшие доступные технологии», «Экологический менеджмент» и «Энергетический менеджмент» в ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)».

Объектами исследования и активными участниками экспериментальной проверки полученных результатов стали Ассоциация производителей керамических стеновых материалов России, а также компании ОАО «Победа ЛСР», ООО «ЛСР - Стеновые», ООО «Винербергер Кирпич», ЗАО «Рязанский кирпичный завод», ЗАО «Норский керамический завод», ОАО «Нефрит-Керамика», ЗАО «Кировская керамика», ООО «Эстима керамика» и другие предприятия отрасли.

**Апробация работы.** Основные результаты работы доложены и обсуждены на: III Международной конференции Российского химического общества имени Д. И. Менделеева «Ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии в химической и нефтехимической промышленности» (г. Москва, 21-22 ноября 2011 г.); Международном семинаре «Стандартизация и сертификация энергоэффективности в Российской Федерации» (г. Москва, 1 декабря 2011 г.), Международной научно-практической конференции и школе молодых ученых и студентов «Образование и наука для устойчивого развития» (г. Москва, 16-18 апреля 2012 г.); The 14<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference, (г. Албена, Болгария, 17-24 июня 2014 г.); Международном экспертном семинаре «Управление качеством атмосферного воздуха. Система комплексных природоохранных разрешений» (г. Тбилиси, Грузия, 1-2 октября 2014 г.); VI Международной конференции Российского химического общества имени Д. И. Менделеева «Химическая технология и биотехнология новых материалов и продуктов» (г. Москва, 23-24 октября 2014 г.); VII Международной научно-практической конференции «Логистика и экономика ресурсоэнергосбережения в промышленности» (г. Москва, 19-20 ноября 2014 г.); XI Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством» (г. Москва, 12-13 марта 2012 г.); XV Межвузовской учебно-методической конференции «Актуальные проблемы химико-технологического образования» (г. Москва, 21-22 мая 2013 г.).

#### **На защиту выносятся:**

- результаты сравнительного анализа экологической результативности и энергоэффективности российских и зарубежных предприятий по производству керамического кирпича и плитки;

- обоснование целесообразности создания и применения современных инструментов обеспечения ресурсосбережения и минимизации негативного воздействия на окружающую среду промышленных предприятий по производству керамических изделий, путём разработки национальных стандартов по НДТ и добровольной демонстрации соответствия энергетической эффективности и экологической результативности предприятий требованиям НДТ в условиях перехода к комплексным экологическим разрешениям в Российской Федерации;

- схема подготовки национальных стандартов по НДТ для предприятий по производству керамических изделий, отражающая основные положения промышленной и экологической политики страны в части минимизации негативного воздействия на ОС, отвечающая положениям «Комплекса мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий», а также требованиям действующего в России порядка разработки стандартов и гармонизиро-

ванная с принципами обмена информацией и идентификации НДТ, используемыми при создании Справочных документов ЕС;

- правила сертификации предприятий промышленности строительных материалов по параметрам НДТ, направленные на обеспечение ресурсосбережения и минимизацию негативного воздействия на ОС на протяжении жизненного цикла продукции и учитывающие характеристики энергетической эффективности, экологической результативности и систем менеджмента российских предприятий-лидеров.

**Личный вклад автора** заключается в: совместном с руководителем участия в постановке цели и задач исследования; в проведении анализа экологической результативности и энергоэффективности ряда действующих предприятий по производству керамических изделий; разработке и практическом применении схемы подготовки национальных стандартов по НДТ как инструментов экологического нормирования и правил сертификации предприятий промышленности строительных материалов по параметрам НДТ; обсуждении результатов работы и ее апробации.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано **20** научных работ, в том числе **4** работы – в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России для публикации результатов научных исследований.

**Объем и структура работы.** Диссертационная работа изложена на **170** страницах, содержит **30** рисунков, **17** таблиц; состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы (**291** наименований) и включает также **4** приложения (на **23** страницах).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** обоснована актуальность работы, дана краткая характеристика существующего положения в области разработки подходов к нормированию ресурсосбережения и негативного воздействия предприятий на окружающую среду на основе концепции наилучших доступных технологий.

**Первая глава** содержит анализ концепции НДТ и комплексных экологических разрешений, а также их практического применения в целях обеспечения ресурсосбережения, экологической безопасности и минимизации негативного воздействия на ОС российских и зарубежных предприятий.

Показано, что понятие НДТ получило распространение в 70-е годы XX века и развивалось в Европе, СССР и США в целях решения приоритетных экологических проблем, обусловленных хозяйственной деятельностью крупных предприятий ключевых секторов экономики (рис. 1). Детально прослежена эволюция концепции НДТ в ЕС и опыт реализации законодательства о комплексном предотвращении и контроле загрязнения (КПКЗ). Проанализирована роль Справочных документов по НДТ, разрабатываемых в ходе осуществления обмена экологической информацией между заинтересованными сторонами в рамках Севильского процесса и утверждаемых Европейской Комиссией. Показано, что в ЕС реализация требований КПКЗ, определяющих правила комплексного экологического нормирования крупных предприятий на основе концепции НДТ, позволила существенно сократить негативное воздействие на ОС, а также способствовала достижению целей снижения энергоемкости производства и ограничения выбросов парниковых газов. Подчеркнуто, что законодательное введение обязательности применения НДТ для крупных предприятий России призвано способствовать распространению современных технологий производства и повышению уровня ресурсоэффективности и экологической результативности производства.

Рассмотрен опыт пилотного применения Справочных документов ЕС в России. Сделан вывод о том, что для обеспечения научно-информационной поддержки перехода к экологическому нормированию на основе концепции НДТ необходимо идентифицировать технологические, технические и управленческие решения и количественные показатели (параметры) ресурсоэффективности и экологической результативности, которые могут быть отнесены к НДТ для отечественных предприятий, обязанных получать комплексные экологические разрешения (в том числе, производящих керамические изделия), и сформировать отечественные источники информации об НДТ.

Подчеркнуто, что созданный в 2014 г. Технический комитет по стандартизации «Наилучшие доступные технологии» (ТК 113) в настоящее время формирует процедуру разработки российских информационно-технических справочников; при этом порядок идентификации НДТ остается дискуссионным, а порядок применения справочников для целей экологического нормирования и минимизации негативного воздействия на ОС должен быть определен в течение ближайших 3-5 лет.

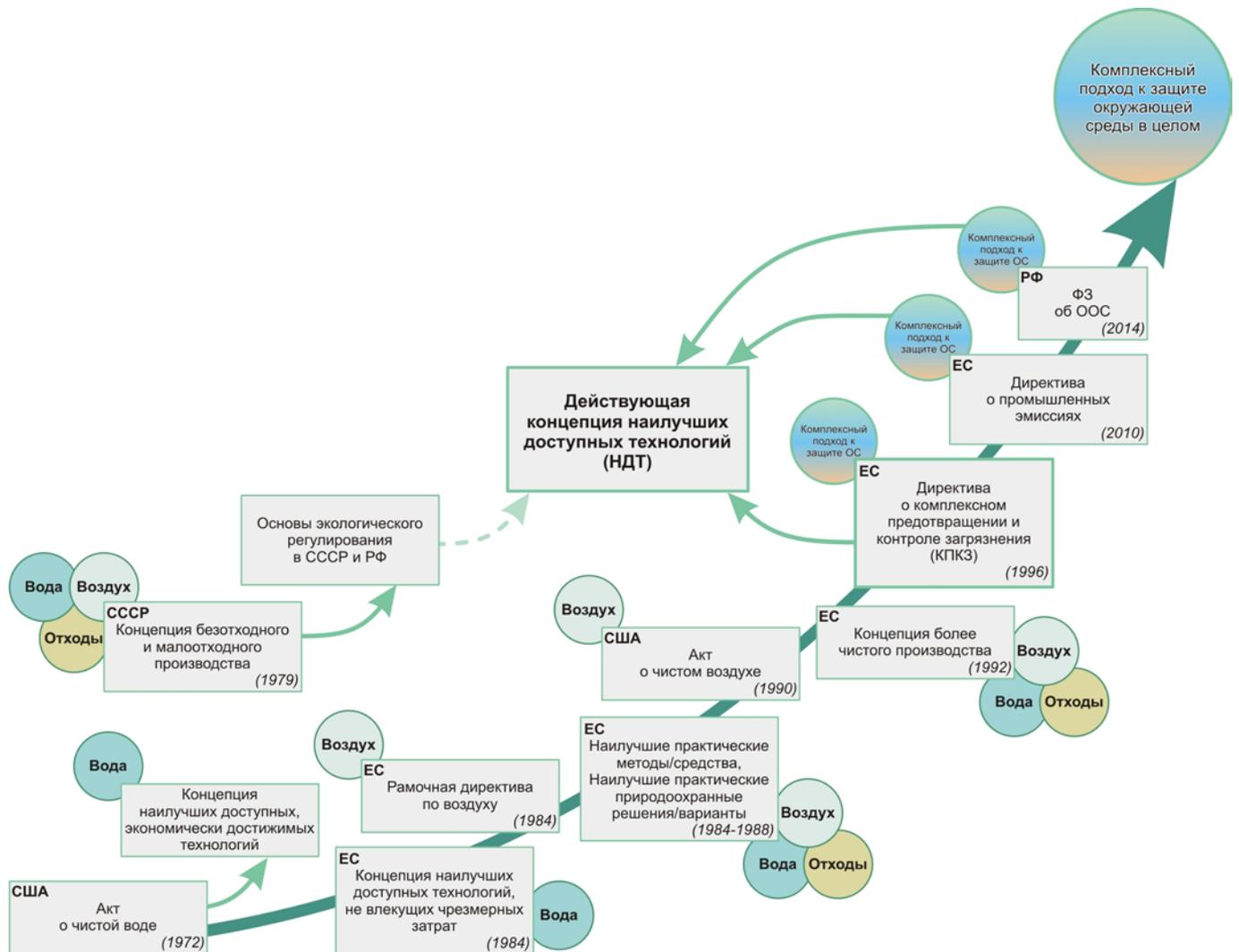


Рис. 1 – Эволюция концепции НДТ

Показано, что разработку стандартов по НДТ с использованием материалов Справочных документов ЕС и с учетом достигнутых отечественными компаниями-лидерами результатов в сфере минимизации негативного воздействия на ОС целесообразно осуществлять в соответствии с установленным в России порядком подготовки стандартов. Этот подход развития системы обеспечения ресурсосбережения и организации экологического нормирования не противоречит созданию национальных информационно-технических справочников, но имеет ряд преимуществ, имеющих особую значимость для повышения экологической безопасности во время переходного периода.

Выдвинуто предположение о том, что схема подготовки национальных стандартов по НДТ с участием заинтересованных сторон и их добровольное применение ведущими предприятиями ключевых отраслей экономики могут стать моделью для разработки информационно-технических справочников НДТ, а также для определения регламента выдачи комплексных экологических разрешений российским предприятиям по производству керамических изделий. Национальные стандарты могут быть использованы также в качестве инструментов экологического нормирования и доказательной базы при проектировании предприятий, проведении процедуры оценки воздействия на ОС (ОВОС) и приняты во внимание специально уполномоченными органами при осуществлении экологической экспертизы проектов создания новых производств.

**Вторая глава** содержит анализ особенностей использования природных ресурсов и воздействия на ОС, характерных для предприятий по производству керамических изделий. Наиболее массовым является производство строительной керамики, которое испытало в России резкое падение выпуска в 1990-2000 гг., после чего начался его рост, в некоторых подотраслях – весьма существенный. К 2007 г. в выпуске керамической плитки и санитарно-технических изделий в результате строительства новых мощностей и перевооружения производств достигнуты и превзойдены показатели советских лет. Кризис 2008-2009 гг. нанес существенный урон развитию отрасли; в 2010-

2013 гг. отмечено постепенное увеличение производства. В официальных документах федерального уровня воздействие отрасли на ОС отражено в позиции «Производство прочих неметаллических минеральных продуктов». В 2009-2011 гг. наблюдался рост выбросов загрязняющих веществ в воздух (упоминаются выбросы пыли, оксидов серы и азота), а также увеличение количества отходов производства и нарушение земель (связанное, в том числе, и с тем, что многие компании занимаются не только производством продукции, но и добычей полезных ископаемых). Предприятия по выпуску керамического кирпича расположены практически во всех субъектах Российской Федерации: для налаживания производства требуются общераспространенные полезные ископаемые, во многих случаях перевозки продукции на дальние расстояния оказываются нерентабельными.

Некоторые крупные компании по выпуску керамических изделий включены в перечень основных загрязнителей ОС в ряде регионов России, в том числе: ООО «Акташский кирпичный завод» (Республика Татарстан), ООО «Винербергер-Кирпич» (Владимирская область), ЗАО «Димитровградский кирпичный завод» (Ульяновская область), ООО «Евро-керамика» (Псковская область), ОАО «Завод керамических изделий» (Свердловская область), ОАО «Кирпично-черепичный завод» (Карачаево-Черкесская Республика), «Кирпичный завод ТЛС» (Томская область), ОАО «Ревдинский кирпичный завод» и др.

В соответствии с № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 21 июля 2014 г.) и Распоряжением Правительства РФ от 31 октября 2014 г. № 2178-р, предприятия по производству керамических изделий включены в перечень организаций, которые должны получать комплексные экологические разрешения. В настоящее время на территории РФ работают около 400 заводов по производству керамического кирпича и плитки; нормирование воздействия на ОС таких предприятий будет осуществляться на основе концепции НДТ.

Тем не менее, на настоящий момент систематизированная информация о таких приоритетных экологических показателях, как удельное потребление ресурсов и образование отходящих газов, а также сточных вод и отходов в производстве керамических изделий опубликована только в отношении компаний, работающих за рубежом. Считается, что российские площадки европейских производителей керамических изделий реализуют те же технологические процессы и методы минимизации негативного воздействия на ОС, что действуют в ЕС. Однако верифицировать данное предположение весьма сложно, так как ни в отчетах об ОВОС, ни в разрешительной документации такие сведения, как правило, не получают отражения. Специальные исследования в области обеспечения экологической безопасности и повышения ресурсоэффективности российских предприятий, производящих керамические изделия, посвящены прежде всего аспектам использования отходов различных отраслей промышленности в качестве добавок к сырьевым материалам.

Сделан вывод о том, что в настоящее время не представляется возможным ответить на вопрос, насколько широко, в каких подотраслях и с какими результатами НДТ применяются в отечественном производстве керамических изделий. Сравнительный анализ энергоэффективности и экологической результативности предприятий на национальном уровне не выполнен. Это определяет актуальность развития системы обеспечения ресурсосбережения и нормирования негативного воздействия на ОС посредством разработки схемы подготовки национальных стандартов по НДТ для предприятий по производству керамических изделий. С учетом требований Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» и Распоряжения Правительства РФ от 19 марта 2014 г. № 398-р «О комплексе мер, направленных на отказ от использования устаревших и неэффективных технологий, переход на принципы наилучших доступных технологий и внедрение современных технологий» в части совершенствования методов технического регулирования целесообразно строить национальные стандарты таким образом, чтобы они устанавливали требования как к потреблению ресурсов, так и к экологической безопасности производства.

**Третья глава** посвящена сравнительному анализу энергоэффективности и экологической результативности предприятий, выпускающих керамические изделия, а также разработке и апробации современных национальных стандартов по НДТ для выпуска керамических кирпича и плитки.

Подчеркнуто, что в России снижение негативного воздействия на ОС и обеспечение рационального использования природных ресурсов отнесены к числу приоритетных целей промышленной политики, экологического нормирования и стандартизации. При этом основополагающие документы указывают на необходимость применения новейших научных и технических достижений (в том чис-

ле, наилучших доступных технологий) и гармонизации отечественных подходов с зарекомендовавшими себя международными законами, системами и стандартами.

Предложение создать систему национальных стандартов и сводов правил по НДТ было выдвинуто руководством Минприроды и Росстандарта России в процессе сотрудничества с Европейской Комиссией в рамках международного проекта «Гармонизация экологических стандартов II – Россия» (2007-2010 гг.). Первые стандарты были разработаны в 2009-2010 гг.; в настоящее время перечень национальных стандартов по НДТ насчитывает более 20 позиций. Организация подготовки первых редакций, обсуждения, а также выпуск окончательных редакций стандартов были осуществлены в полном соответствии с установленными в РФ правилами разработки и утверждения стандартов. Однако участие заинтересованных сторон и процесс публичного обсуждения были ограничены размещением официальных уведомлений о разработке и направлением проектов стандартов в профильные организации для получения отзывов. О проведении сравнительного анализа энергоэффективности и экологической результативности производств, для которых были подготовлены стандарты, разработчики не сообщали.

В рамках данной работы для гармонизации схемы подготовки национальных стандартов по НДТ с международно принятыми подходами было предложено создать рабочую группу при ТК 349 «Обращение с отходами» и организовать обмен экологической информацией по принципу Севильского процесса. Исходными материалами для разработки стандартов стали Справочный документ ЕС по НДТ в производстве керамических изделий, руководства по нормированию ресурсоэффективности и негативного воздействия на ОС, используемые в США, Великобритании, Австралии, а также национальные стандарты РФ, устанавливающие требования к керамическим изделиям.

Отличительными чертами предложенной схемы разработки стандартов по НДТ производства керамических изделий (рис. 2) как инструментов экологического нормирования являются:

- активное участие отраслевых предприятий и ассоциаций, научно-исследовательских институтов, вузов, а также природоохранительных органов и общественных организаций;
- проведение сравнительного анализа и определение алгоритма идентификации параметров НДТ, характерных для отечественного производства керамических изделий;
- апробация требований стандартов на профильных предприятиях и подготовка окончательных версий с участием практиков;
- открытое размещение проектов стандартов в сети Интернет, их широкое обсуждение на специальных семинарах, проведенных в российских регионах.

По предложенной схеме и в соответствии с правилами стандартизации, действующими в России, разработаны национальные стандарты по НДТ ГОСТ Р 55645-2013 Ресурсосбережение. Производство керамической плитки. Руководство по применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности и ГОСТ Р 55646-2013 Ресурсосбережение. Производство кирпича и камня керамических. Руководство по применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности. В ходе проведения сравнительной оценки характеристик европейских и российских предприятий установлено, что последовательное улучшение показателей экологической результативности и энергоэффективности характерно для компаний, осуществляющих модернизацию производства и внедряющих современные системы менеджмента. Результаты сравнительного анализа приведены на рис. 3-4 для производства керамического кирпича и рис. 5-6 для производства керамической плитки.

Отмечено, что в ряде стран при экологическом нормировании предприятий по производству керамических изделий значительное внимание уделяется проблеме образования выбросов мелких частиц с эффективными размерами до 10 мкм ( $PM_{10}$ ) и до 2,5 мкм ( $PM_{2,5}$ ). Такие частицы имеют неоднородный химический состав, характеризуются разным влиянием на здоровье человека: основа токсичности определяется их способностью к адсорбции прочих загрязняющих веществ. Тем не менее, эти аспекты до настоящего времени не нашли отражение в Справочных документах ЕС.

В России, где нормативы предельно допустимых концентраций мелких частиц в атмосферном воздухе впервые установлены в 2010 г., вопросы минимизации выбросов пыли от керамических производств обсуждаются для взвешенных веществ (недифференцированных по составу аэрозолей) в целом. Таким образом, надежные данные, позволяющие предложить уровень НДТ для выбросов  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$

для отечественных предприятий по производству керамических изделий, не опубликованы и не отражены в разрешительной или отчетной документации.



Рис. 2 – Схема разработки национальных стандартов по НДТ

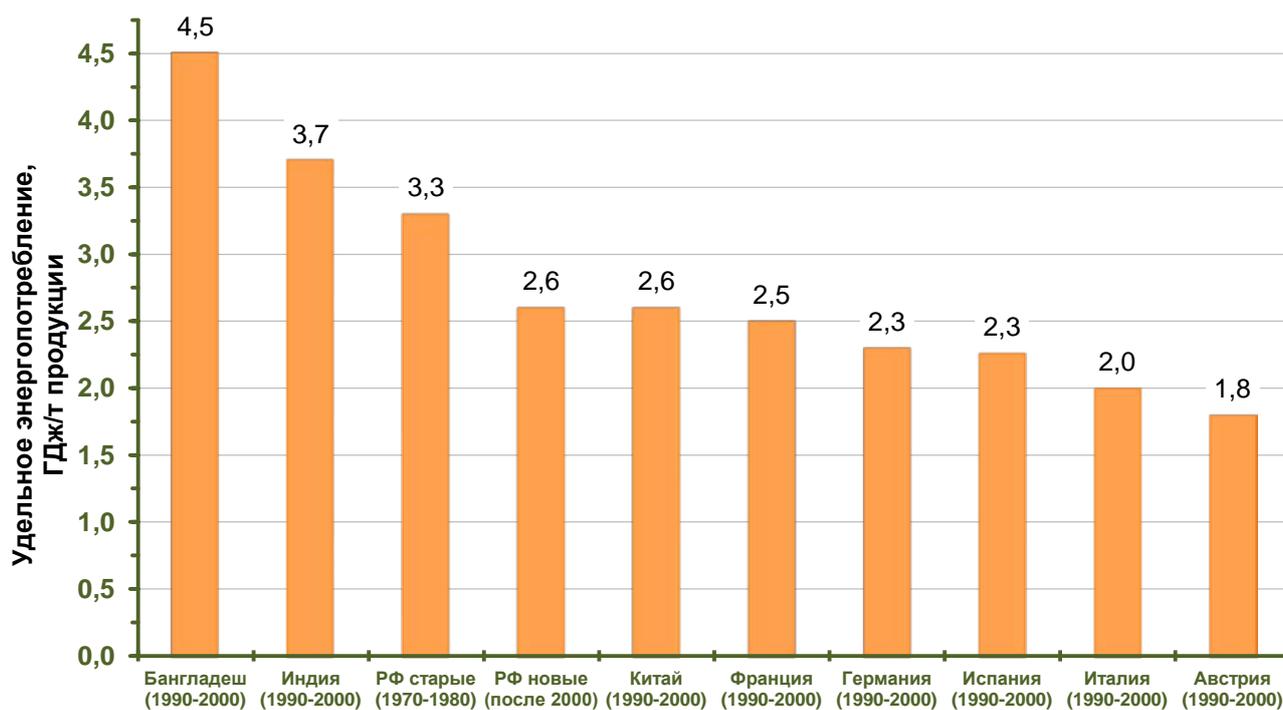


Рис. 3 – Сравнительный анализ удельного энергопотребления в производстве керамического кирпича (в скобках указаны годы постройки/реконструкции предприятий)

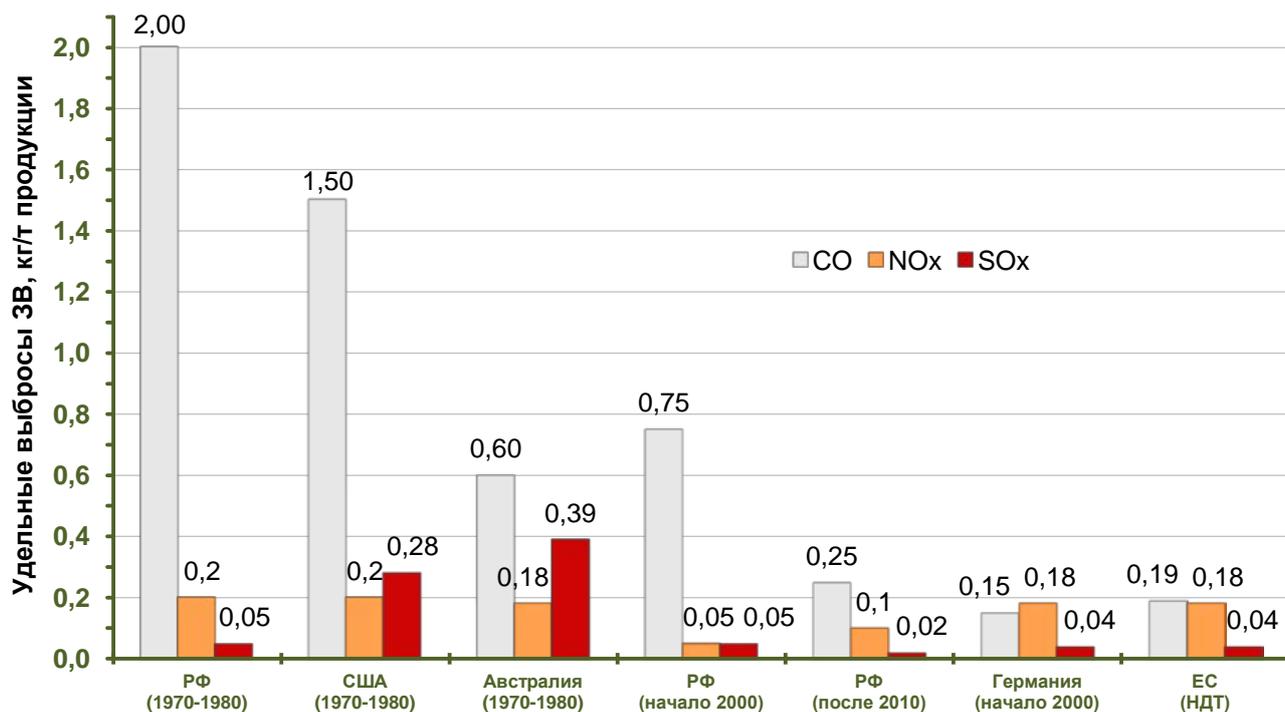


Рис. 4 – Сравнительный анализ удельных выбросов основных загрязняющих веществ (ЗВ), сопровождающих производство керамического кирпича (в скобках указаны годы постройки/реконструкции предприятий)

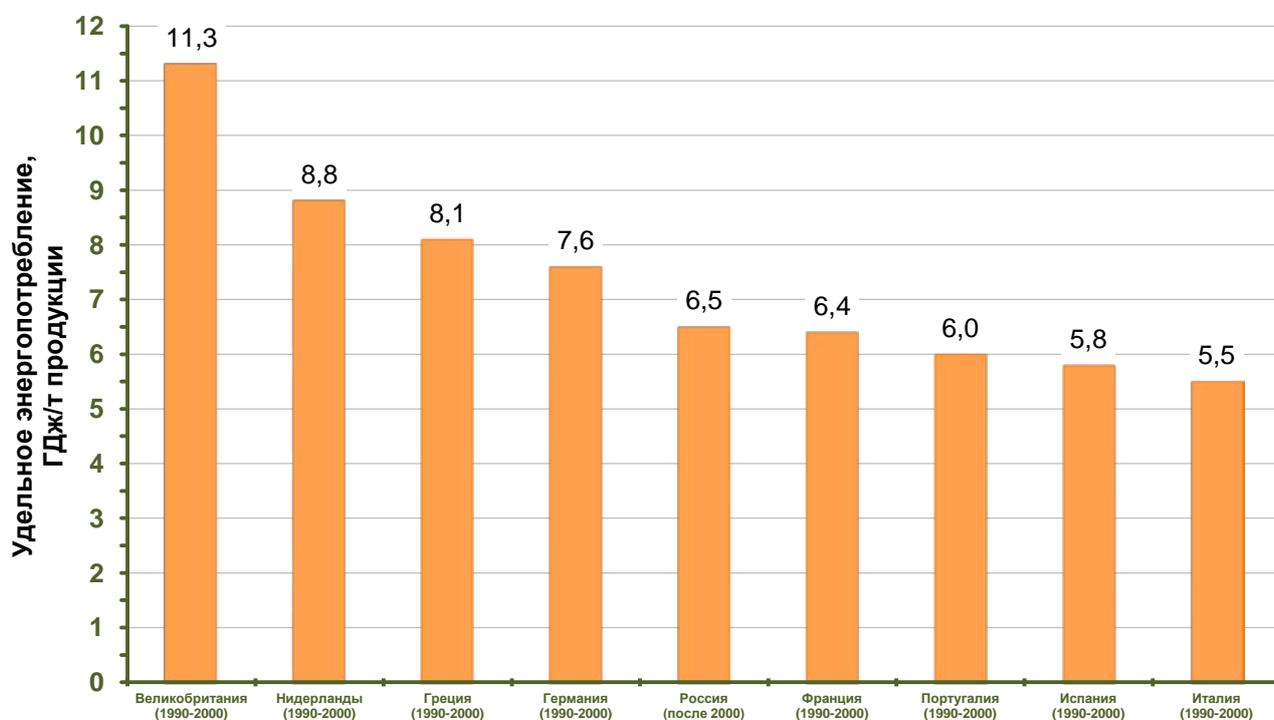


Рис. 5 – Сравнительный анализ удельного энергопотребления в производстве керамической плитки (в скобках указаны годы постройки/реконструкции предприятий)

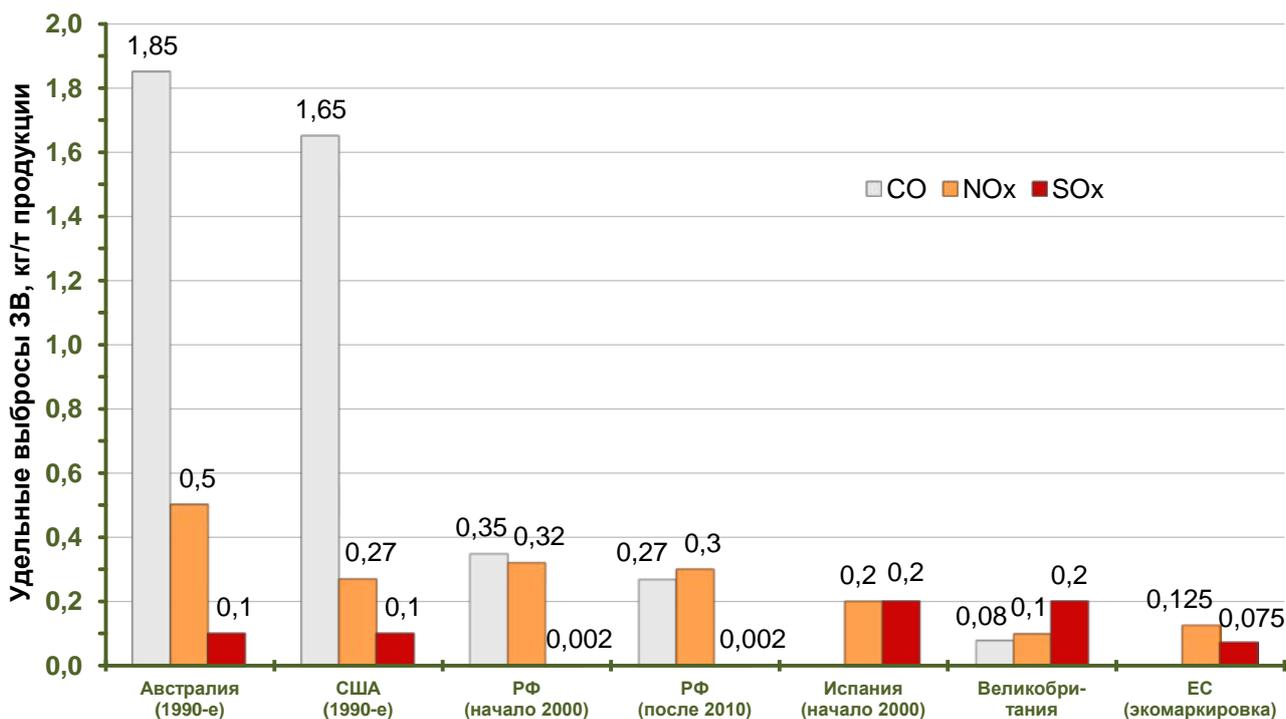


Рис. 6 – Сравнительный анализ удельных выбросов основных загрязняющих веществ (ЗВ), сопровождающие производство керамической плитки (в скобках указаны годы постройки/реконструкции предприятий)

Выбросы соединений фтора и хлора в атмосферный воздух, привлекающие внимание европейских и американских исследователей, не являются характерными для отечественных предприятий по производству керамических изделий, в связи с существенными отличиями в составе сырья (глин).

Вопросы сокращения выбросов парниковых газов (ПГ) в последнее время обсуждаются в России в связи с предложением Минэкономразвития о введении соответствующего нормирования и обязательной открытой отчетности. Инвентаризацию выбросов ПГ проводят преимущественно крупные компании (прежде всего – энергетического сектора); оценочные результаты в ряде случаев включаются в открытые отчеты, распространяемые в инициативном порядке. Некоторые (ориентировочные) данные опубликованы и предприятиями по производству керамических изделий.

В связи с этим при разработке стандартов целесообразно ограничиться идентификацией параметров НДТ для выбросов пыли (взвешенных частиц в целом), монооксида углерода, диоксида серы и оксидов азота, а также, при условии доступности отечественных данных, выбросов ПГ.

Сравнительный анализ, построчное обсуждение проектов национальных стандартов с представителями профильных предприятий и ассоциаций, а также открытые очные и заочные дискуссии, в которых приняли участие более 250 представителей промышленности строительных материалов, научно-исследовательских, проектных институтов и вузов, Центров стандартизации и метрологии, областных Управлений Росприроднадзора, экологических комитетов областных администраций, российских и международных консалтинговых компаний и общественных организаций, позволили принять согласованные позиции в отношении параметров НДТ для производства керамических изделий в России.

В перечень НДТ вошли технологические и технические решения, направленные на повышение энергоэффективности производства, сокращение организованных и неорганизованных выбросов пыли и выбросов кислых газов, минимизацию отходов, а также, для производства керамической плитки, сбросов загрязняющих веществ. Вопросы минимизации отходов и очистки сточных вод рассмотрены опосредованно (преимущественно в контексте совершенствования водооборотного цикла и развития систем экологического менеджмента), что обусловлено как приоритетным негативным воздействием обсуждаемых предприятий именно на атмосферный воздух, а также позицией российских практиков.

Отнесенные к категории НДТ решения и основные численные параметры НДТ получили отражение в разработанных национальных стандартах, а именно: удельное энергопотребление 2,5-3,0 ГДж/т для производства кирпича и 3,6-9,5 ГДж/т для производства плитки; удельные вы-

бросы CO – 0,26 и 0,38 кг/т продукции; NO<sub>x</sub>: 0,2 и 0,3 кг/т продукции и SO<sub>2</sub> – 0,10 и 0,075 кг/т продукции для производства кирпича и плитки соответственно. Подготовленные стандарты утверждены и введены в действие приказами Росстандарта 22 октября 2013 г. № 1193-ст и № 1194-ст и рекомендованы к использованию при проектировании новых производств и проведении оценки воздействия на ОС и экологической экспертизы. В процессе проектирования стандарты могут служить источниками информации для выбора и обоснования основных решений, обеспечивающих минимизацию негативного воздействия на ОС. При организации ОВОС стандарты могут быть применены на этапе сопоставления альтернатив и обоснования выбора преимущественных вариантов технологии производства и средозащитной техники.

При переходе к выдаче предприятиям ключевых отраслей промышленности комплексных экологических разрешений стандарты могут на первом этапе служить (1) источниками сведений для проведения сравнительного анализа и выявления объективных свидетельств соблюдения требований НДТ (или отклонения от таковых) и (2) структурной основой для разработки отечественных информационно-технических справочников НДТ для предприятий, производящих керамические изделия. Отмечено, что ключевые заинтересованные стороны пришли к согласию в отношении того, что во время переходного периода оценка и подтверждение соответствия предприятий требованиям НДТ могут осуществляться в инициативном порядке.

**Четвертая глава** посвящена разработке правил добровольной сертификации предприятий промышленности строительных материалов по параметрам наилучших доступных технологий.

В России возрастает интерес к использованию подходов экологически целесообразного «зеленого» строительства. В стране осуществляется оценка объектов недвижимости в соответствии с европейскими и американскими системами и стандартами. С учетом международного опыта разработан национальный стандарт ГОСТ Р 54964-2012 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости и стандарты СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания. Подчеркнуто, что особое внимание в СДОС НОСТРОЙ уделяется вопросам минимизации негативного воздействия на ОС и повышения энергоэффективности зданий, сооружений, а также работ и услуг.

Установлено, что только в британской системе экологической оценки зданий BREEAM предусмотрена возможность учета подходов к ответственному выбору поставщиков строительных материалов в соответствии с требованиями стандарта BES 6001:2014 Ответственный выбор источников (производителей) продукции для строительства. При этом во внимание принимаются результаты внедрения систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента в организациях-поставщиках продукции для строительства. Вопросы НДТ ни в BREEAM, ни в стандарте BES 6001 (2009 и 2014 гг.) не обсуждаются. Для использования при добровольном подтверждении соответствия в рамках СДОС НОСТРОЙ предложено разработать требования к поставщикам продукции для строительства, в том числе, к предприятиям, производящим строительные материалы – такие, как керамические изделия, цемент, стекло, изделия из металла и древесины. При оценке поставщиков целесообразно анализировать как соответствие параметрам НДТ, так и результаты внедрения систем менеджмента на российских предприятиях, что позволит учесть жизненный цикл материалов, используемых в «зеленом» строительстве (рис. 7).

Документальное подтверждение соответствия процессов производства продукции промышленности строительных материалов параметрам НДТ должно осуществляться органами по сертификации, уполномоченными для проведения таких работ в рамках СДОС НОСТРОЙ.

В число объектов оценки предложено включить:

- основные технологические процессы производства строительных материалов;
- технические устройства, а также процедуры и приёмы, обеспечивающие рациональное использование ресурсов (энергии) и минимизацию негативного воздействия на ОС;
- документацию, содержащую информацию о потреблении сырья, энергии, материалов, воды, а также об экологической результативности и энергетической эффективности производства;
- документацию систем экологического менеджмента и энергетического менеджмента (при наличии таковых);
- документацию, содержащую информацию о результатах проверок (инспекций), имеющих отношение к обеспечению энергоэффективности производства и соблюдению требований природоохранительного законодательства.

Показано, что оценку соответствия следует проводить, применяя подходы экологического, а также энергетического аудита, отвечающие требованиям международных стандартов и учитывающие накопленный в этой области российский опыт.

В общем случае в процессе проведения сертификации должны быть выявлены свидетельства внедрения технологических и технических решений, а также систем менеджмента, позволивших достичь параметров производства, характеризующих соответствие НДТ:

- удельные показатели потребления сырья, материалов и энергии;
- удельные и валовые показатели образования и выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их сброса в водные объекты, показатели образования, повторного использования и размещения отходов производства;
- другие показатели (например, шумового воздействия), отнесенные к существенным для конкретного предприятия.

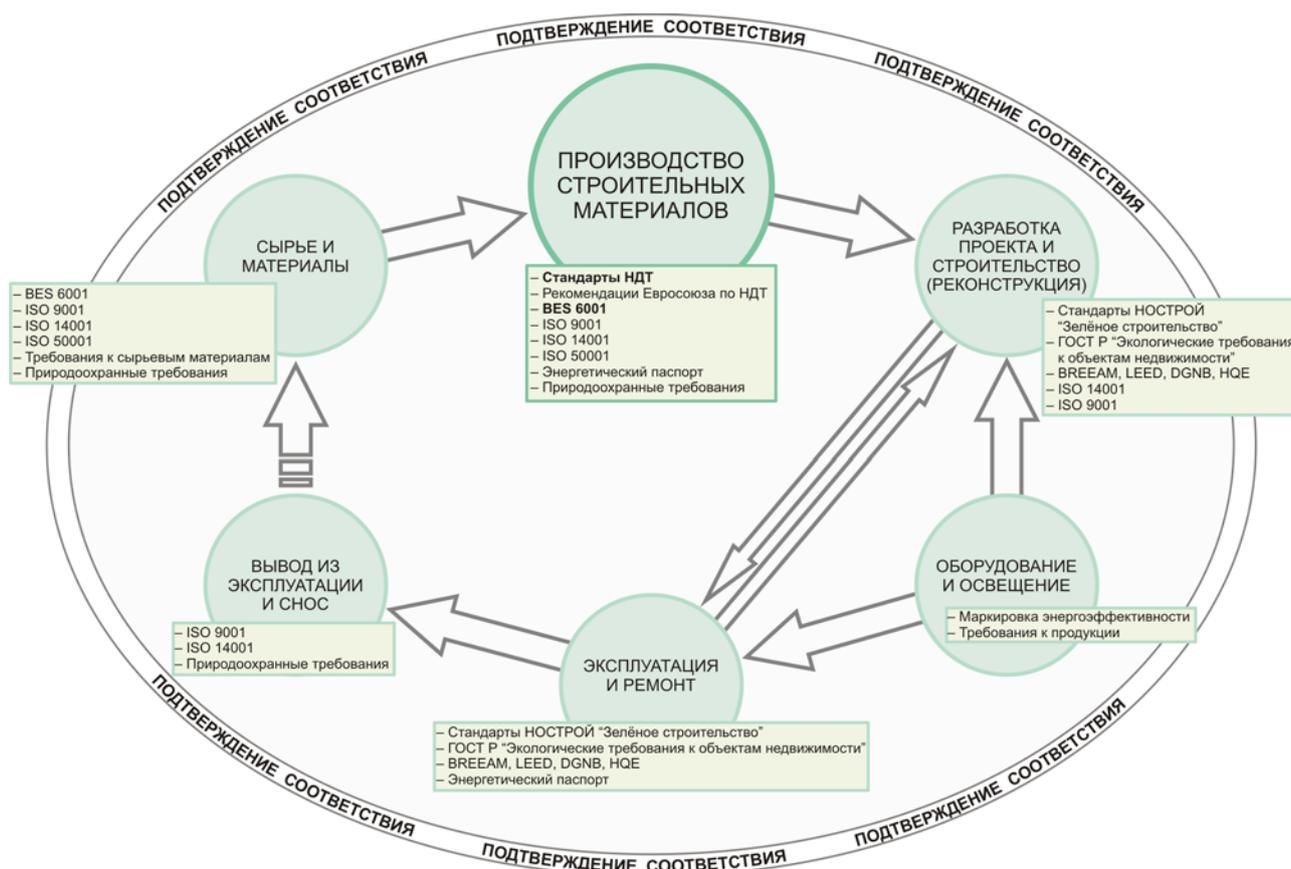


Рис. 7 – Учет требований к ресурсоэффективности и охране окружающей среды на протяжении жизненного цикла объектов «зеленого строительства»

В качестве источников сведений о требованиях к объектам сертификации в части соответствия параметрам НДТ целесообразно применять:

- национальные стандарты Российской Федерации по НДТ;
- Справочные документы по НДТ и (или) Заключения по НДТ в промышленности строительных материалов, разработанные и принятые Европейской Комиссией;
- отечественные информационно-технические справочники наилучших доступных технологий, по мере их разработки и принятия в России.

Решение о выдаче сертификатов должно принимать руководство органа по сертификации по параметрам НДТ на основе акта, составленного по результатам оценки соответствия. Предлагаемая блок-схема сертификации приведена на рис. 8.

В порядке апробации правил сертификации выполнена оценка соответствия параметрам НДТ отечественных предприятий по выпуску керамического кирпича и плитки. Установлено, что при проектировании предприятия по выпуску кирпича, открытого в 2008 г., учтены требования к НДТ, систематизированные в Справочном документе ЕС (2007 г.). Удельный расход энергии составляет 2,5 ГДж/т продукции.

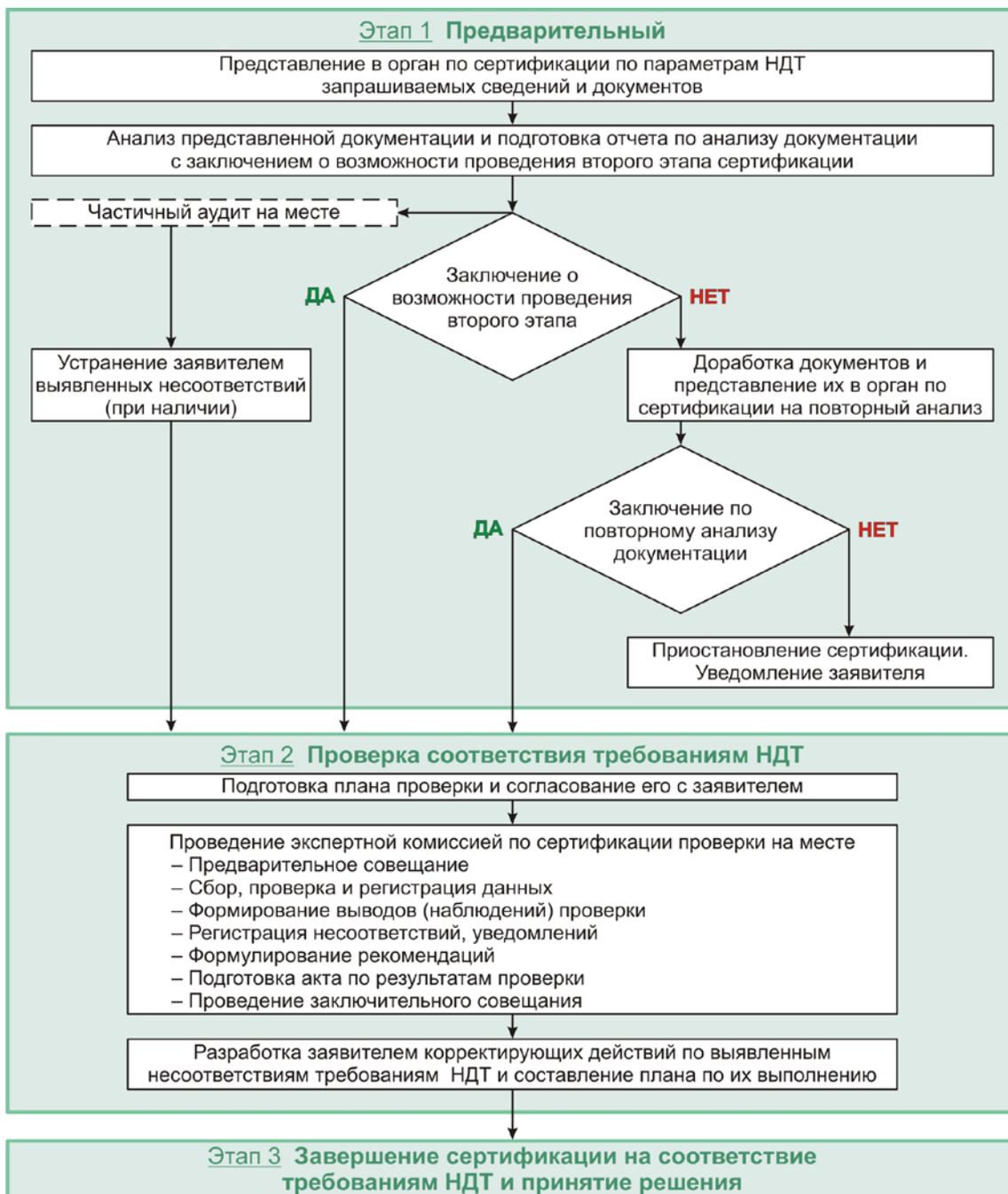


Рис. 8 – Блок-схема процесса сертификации предприятий промышленности строительных материалов по параметрам НДТ

Предприятие по производству глазурованной керамической плитки организовано в 90-е годы на базе крупного советского завода. В результате поэтапной модернизации и выполнения программы повышения энергоэффективности производства в 2010-2013 гг. удельное потребление энергии составило 6,8 ГДж/т продукции. На этом предприятии около 90 % воды, используемой для глазурования, а также для промывки технологического оборудования, возвращается после очистки в оборотный цикл. Очистка производственных сточных вод от взвешенных частиц осуществляется методами коагуляции и флокуляции.

На обоих предприятиях организован отдельный сбор отходов; отходы керамической плитки (кирпича) и уловленные взвешенные вещества повторно используются в производстве. Технологические процессы и средозащитная техника обоих предприятий соответствуют таковым, отнесенным к наилучшим доступным методам. Большая часть решений (в том числе, управленческих), описанных в международных и российских документах как НДТ, реализована, и требования параметров НДТ соблюдены. Концентрации загрязняющих веществ в отходящих газах и их удельные выбросы в атмосферу приведены в табл. 1.

На обоих предприятиях наблюдается последовательное улучшение показателей энергоэффективности и экологической результативности; однако руководители этих организаций приняли решение о нецелесообразности формальной сертификации систем экологического и энергетического менеджмента. По совокупности достигнутых результатов оба предприятия могут быть сертифицированы по параметрам НДТ.

Участие обследованных организаций в работах по оценке соответствия параметрам НДТ обусловлено актуальностью подготовки к переходу к комплексным экологическим разрешениям в России, а также интересом к развитию сотрудничества с Национальным объединением строителей и организациями, продвигающими стандарты «зеленого» строительства в Российской Федерации.

Апробированные подходы оценки соответствия параметрам НДТ целесообразно применять при реализации новых принципов нормирования российских предприятий. Предлагаемый порядок учета сертификатов соответствия требованиям НДТ предприятий по производству керамического кирпича и плитки приведён на рис. 9.

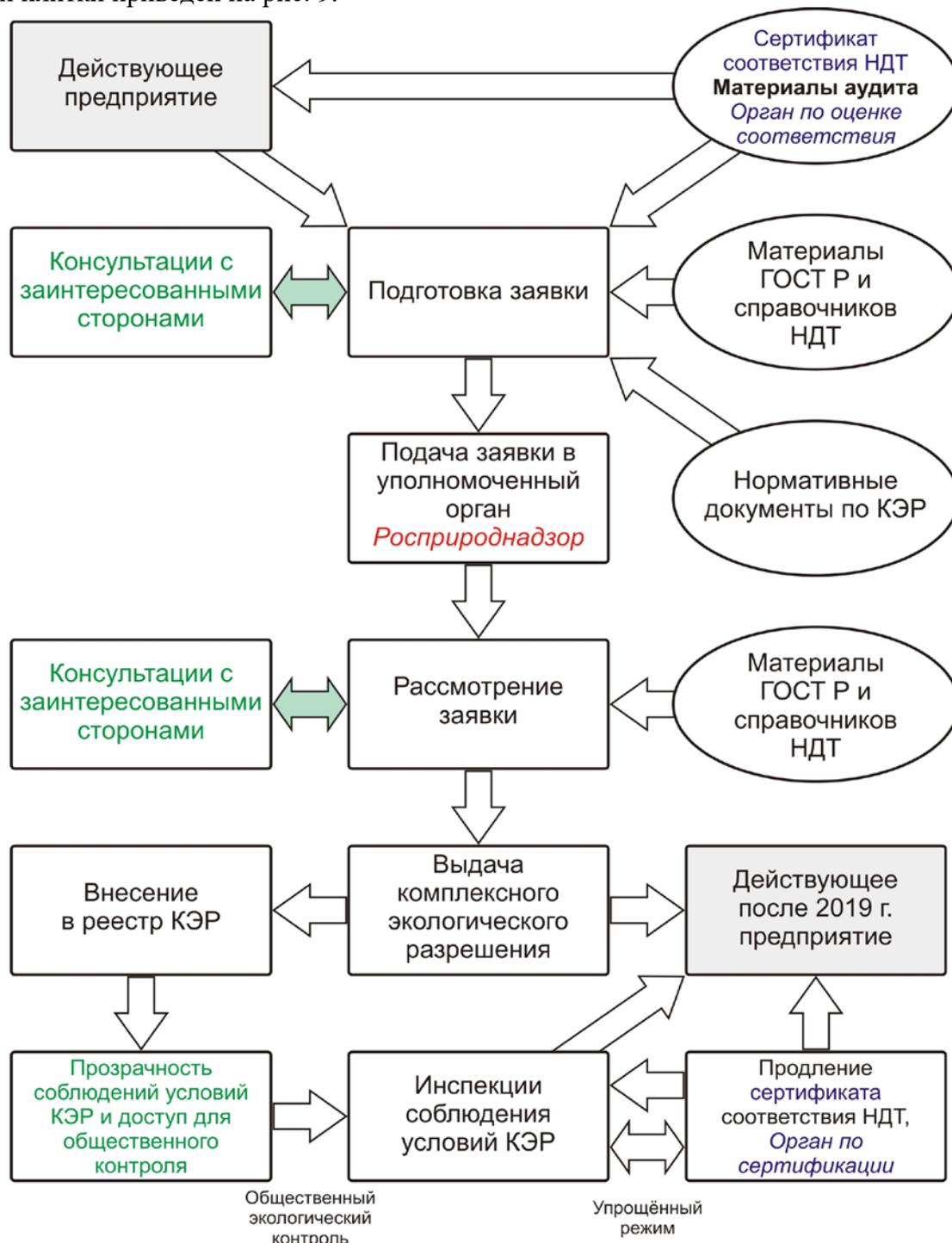


Рис. 9 – Предлагаемый порядок выдачи КЭР предприятиям по производству керамических изделий с учетом результатов добровольной оценки соответствия требованиям НДТ

В период перехода к комплексным экологическим разрешениям в России предприятия по производству керамических изделий могут использовать систему добровольной сертификации для демонстрации соответствия установленным требованиям НДТ. Сертификаты соответствия целесообразно учитывать в качестве независимых свидетельств внедрения НДТ и соблюдения их параметров при оценке заявок на получение КЭР от действующих предприятий по производству керамических изделий. Соответствующие рекомендации представлены Высшему экологическому совету Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации.

Т а б л и ц а 1

Выбросы загрязняющих веществ в производстве керамического кирпича и керамической плитки (для выбранных предприятий в сравнении с НДТ)

Загрязняющие вещества	Производство кирпича				Производство плитки			
	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>		Удельный выброс, кг/т продукции		Концентрация, мг/м <sup>3</sup>		Удельный выброс, кг/т продукции	
	Оцениваемое предприятие	Уровень НДТ						
Пыль (помол)	<10	≤10	45	40-50	<15	≤15	30	25-35
СО	<120	≤175	0,18	≤0,25	<125	≤125	0,27	≤0,38
NO <sub>x</sub> в пересчете на NO <sub>2</sub>	<120	≤250	0,10	≤0,20	<100	≤250	0,30	≤0,30
SO <sub>2</sub>	<50	≤150	0,002	≤0,10	<50	≤100	0,002	≤0,075

Правила сертификации по параметрам НДТ можно также положить в основу порядка проведения экологических инспекций, проводимых в целях контроля соблюдения условий комплексных экологических разрешений. Соответствующие предложения обсуждены с участниками Международного проекта EuropeAid/129522/C/SER/Multi «Управление качеством атмосферного воздуха», в том числе, с представителями Минприроды России.

## ВЫВОДЫ

1 Выполнение сравнительного анализа экологической результативности и энергоэффективности российских и зарубежных предприятий по производству керамических изделий позволило продемонстрировать, что современные отечественные предприятия (модернизированные после 2000 г.) характеризуются показателями потребления ресурсов и параметрами негативного воздействия на ОС, близкими к достигнутому в государствах-членах ЕС. Систематизированные в ходе работы сведения об НДТ, применяемые в целях обеспечения ресурсосбережения и организации экологического нормирования компаний в ведущих зарубежных странах, целесообразно использовать для определения исходных условий при нормировании российских предприятий.

2 Сопоставление приоритетных направлений программы перехода к наилучшим доступным технологиям и экологическому нормированию в России и стратегии в области стандартизации позволило обосновать целесообразность разработки и практического применения национальных стандартов по НДТ как инструментов повышения энерго- и ресурсоэффективности и нормирования воздействия на окружающую среду предприятий по производству керамических изделий.

3 Анализ процесса обмена информацией, принципов создания, структуры и содержания Справочных документов Евросоюза по НДТ показал, что их отличительной чертой является проведение сравнительного анализа предприятий отрасли и активное участие ключевых заинтересованных сторон, что позволяет идентифицировать НДТ и определять условия нормирования предприятий, направленные на обеспечение ресурсосбережения и комплексной защиты ОС. Эти особенности целесообразно учитывать при формировании схемы разработки национальных стандартов по НДТ для предприятий по производству керамических изделий.

4 Схема подготовки национальных стандартов по НДТ для российских предприятий по производству керамического кирпича и плитки разработана, обсуждена со специалистами профильных предприятий и ассоциаций, Росстандарта, природоохранительных органов и реализована на практике. Схема отличается тем, что позволяет выявлять и согласовывать с заинтересованными сторонами технологические, технические и управленческие решения, которые следует относить к НДТ повышения энергоэффективности и экологической результативности российских предприятий по производству керамического кирпича и плитки, а также параметры НДТ для основных факторов воздействия на окружающую среду.

5 Разработанные в соответствии с предложенной схемой национальные стандарты: ГОСТ Р 55645-2013 Ресурсосбережение. Производство керамической плитки. Руководство по применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности и ГОСТ Р 55646-2013 Ресурсосбережение. Производство кирпича и камня керамических. Руководство по применению наилучших доступных технологий повышения энергоэффективности и экологической результативности, утверждены Росстандартом и рекомендованы к использованию при проектировании новых производств и реконструкции действующих, а также при анализе технологических и технических альтернатив в рамках реализации процедуры оценки воздействия на окружающую среду. Стандарты устанавливают параметры энергетической эффективности и экологической результативности, соответствующие НДТ для отечественных предприятий по производству керамического кирпича и плитки, а именно: удельное энергопотребление 2,5-3,0 ГДж/т для производства кирпича и 3,5-8,5 ГДж/т для производства плитки; удельные выбросы CO – до 0,26 и до 0,38 кг/т продукции; NO<sub>x</sub>: до 0,2 и до 0,3 кг/т продукции и SO<sub>2</sub> – до 0,10 и до 0,075 кг/т продукции для производства кирпича и плитки соответственно.

6 Подготовленные Правила добровольной сертификации предприятий промышленности строительных материалов по параметрам НДТ, направленные на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду на протяжении жизненного цикла продукции, включены в Систему добровольной системы оценки соответствия Национального объединения строителей (№ DS.NOS-16.0-2012 от 20 сентября 2012 г.) и используются российскими органами по сертификации НДТ в инициативном порядке.

7 Выполненные сертификационные обследования выбранных лидирующих российских компаний по производству керамического кирпича и плитки показали, что эти предприятия применяют решения, отнесённые к наилучшим доступным, реализуют программы минимизации негативного воздействия на ОС и повышения энергоэффективности, а также в целом добиваются соответствия требованиями НДТ, установленным национальными стандартами. Результаты оценки соответствия рекомендовано учитывать при рассмотрении заявок от действующих предприятий на получение комплексных экологических разрешений.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### Статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России

1. Скобелев Д. О., Гусева Т. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.** Энергетическая и экологическая эффективность производства строительных материалов // Компетентность. 2011. № 9/90/2011. С. 32-41.
2. Захаров А. И., Гусева Т. В., Вартамян М. А., Кастрицкая С. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.** Совершенствование энергоэффективности производства керамической плитки: сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта // Строительные материалы. 2013. № 8. С. 41-43.
3. **Аверочкин Е. М.**, Молчанова Я. П., Гусева Т. В., Вартамян М. А. Национальные стандарты по наилучшим доступным технологиям как инструмент экологического нормирования предприятий, производящих керамические изделия // Химическая промышленность сегодня. 2013. № 9. С. 34-42.
4. Гусева Т. В., Бегак М. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.**, Вартамян М.А. Перспективы внедрения наилучших доступных технологий и перехода к комплексным экологическим разрешениям в производстве стекла и керамики // Стекло и керамика. 2014. № 7. С. 26-36.

### Статьи в других изданиях

1. Гусева Т. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.**, Купчик Б. М. Повышение энергоэффективности и сокращение выбросов парниковых газов: аспекты энергоменеджмента // Репутация и качество. 2010. № 14. С. 26-27.
2. **Аверочкин Е. М.**, Молчанова Я. П., Ломакина И. А. Разработка национальных стандартов в области энергоэффективности промышленности строительных материалов // Вестник РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2010. Вып. II. Т. 2. С. 7-20.
3. **Аверочкин Е. М.**, Молчанова Я. П. Новые подходы к стандартизации энергоэффективности и экологической результативности: (на примере промышленности строительных материалов) // Научно-информационный бюллетень «Экологическая безопасность». 2011. № 1-2. С. 41-45.
4. Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.**, Вартамян М. А. Энергетическая и экологическая эффективность производства // Экологические инвестиции и социальная ответственность бизнеса в России. / Под ред. Г. В. Панкиной и др. М.: АСМС, 2011. С. 267-278.
5. Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.**, Бегак М. В. Разработка правил добровольной сертификации предприятий промышленности строительных материалов по параметрам наилучших доступных технологий // Вестник РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2014. Вып. V. Т. 2. С. 107-119.
6. **Аверочкин Е. М.**, Молчанова Я. П., Данилкина М. С. Воздействие предприятий, производящих керамические изделия, на окружающую среду: существующая ситуация и направления совершенствования экологической результативности // Там же. С. 87-99.

### Публикации в сборниках материалов конференций и семинаров

1. Молчанова Я. П., Вартамян М. А., **Аверочкин Е. М.** Новые российские стандарты в области энергетической эффективности в производстве изделий из керамики // Тезисы докладов III Межд. конф. РХО им. Д. И. Менделеева «Ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии в химической и нефтехимической промышленности». М., 2011. С. 190-192.
2. Панкина Г. В., Гусева Т. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.** Стандарты в области наилучших доступных технологий и энергетическая и экологическая эффективность производства строительных материалов // Труды Межд. семинара «Стандартизация и сертификация энергоэффективности в Российской Федерации». М., 2012. С. 73-80.
3. Гусева Т. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.**, Потапова Л. Г., Вартамян М. А. Зеленые стандарты и требования к поставщикам продукции для строительства // Материалы Межд. науч.-практ. конф. «Образование и наука для устойчивого развития». М., 2012. Ч. 2. С. 15-20.
4. Guseva T., Begak M., Molchanova Ya., **Averochkin E.** Integrated pollution prevention and control: current practices and prospects for development in Russia. In: Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining. Sofia, 2014. Vol. 2. Ecology, economics, education and legislation. P. 391-398.
5. Guseva T., Molchanova Ya., Vartanyan M., **Averochkin E.** Best Available Techniques in ceramic industry: enhancing environmental performance and improving energy efficiency. IBID, P. 93-100.
6. Гусева Т. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.**, Бегак М. В. Добровольные инструменты внедрения наилучших доступных технологий и комплексных экологических разрешений // Труды Межд. эксп. семинара «Управление качеством атмосферного воздуха. Система комплексных природоохранных разрешений», Тбилиси, 2014. С. 65-76.
7. Гусева Т. В., Молчанова Я. П., **Аверочкин Е. М.**, Вартамян М. А. Наилучше доступные технологии: перспективы распространения в химической промышленности России // Труды VI Межд. конф. РХО им. Д. И. Менделеева «Химическая технология и биотехнология новых материалов и продуктов». М., 2014. С. 21-22.
8. Миронов А. В., **Аверочкин Е. М.** Передовые концепции управления цепями поставок промышленных предприятий: ответственные поставки строительных материалов // Труды 8-й Межд. конф. «Логистика и экономика ресурсоэнергосбережения в промышленности». М., 2014. С. 12-13.
9. Молчанова Я. П., Вартамян М. А., **Аверочкин Е. М.** Современные требования к продукции, используемой в строительстве: стандарт в области окружающей среды и устойчивого развития // Труды II Всерос. практ. конф. «Управление качеством». М., 2012. С. 180-181.
10. **Аверочкин Е. М.**, Купчик Б. М., Молчанова Я. П. «Зеленые» строительные стандарты и развитие углеродной отчетности // Материалы 15 Межвуз. учеб.-метод. конф. «Актуальные проблемы химико-технологического образования». М., 2013. С. 179-180.