

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>  
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2025, Том 12, № 2 / 2025, Vol. 12, Iss. 2 <https://resources.today/issue-2-2025.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/06EKOR225.pdf>

DOI: 10.15862/06EKOR225 (<https://doi.org/10.15862/06EKOR225>)

1.5.15. Экология (биологические, химические, медицинские, технические, ветеринарные, сельскохозяйственные науки)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Михайлиди, Д. Х. О роли эколого-технологического регулирования в сфере обращения с отходами производства и потребления / Д. Х. Михайлиди, Н. Г. Фалалеев // Отходы и ресурсы. — 2025. — Т. 12. — № 2. — URL: <https://resources.today/PDF/06EKOR225.pdf>. DOI: 10.15862/06EKOR225.

**For citation:**

Mikhailidi D.Kh., Falaleev N.G. On the role of environmental and technological regulation within the industrial and municipal waste management. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2025;12(2): 06EKOR225. Available at: <https://resources.today/PDF/06EKOR225.pdf>. DOI: 10.15862/06EKOR225. (In Russ., abstract in Eng.).

**УДК 628.47**

**Михайлиди Дмитрий Христофорович**

ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», Москва, Россия  
Ведущий научный сотрудник  
Кандидат экономических наук  
E-mail: [d.Mikhailidi@eipc.center](mailto:d.Mikhailidi@eipc.center)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6491-0710>  
РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1144268](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1144268)

**Фалалеев Николай Геннадьевич**

ФГАУ «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики», Москва, Россия  
Старший инженер  
E-mail: [n.falaleev@eipc.center](mailto:n.falaleev@eipc.center)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1946-7501>

## **О роли эколого-технологического регулирования в сфере обращения с отходами производства и потребления**

**Аннотация.** В статье представлены результаты анализа технологических показателей эмиссий маркерных веществ, установленных в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям в сфере утилизации и обезвреживания отходов как термическими, так и иными способами.

Указано на возможные разночтения в подходах к формированию технологических показателей, приводящие к различию их количественных значений для сходных процессов обработки, утилизации и обезвреживания отходов.

Показано, что методический подход к технологическому нормированию эмиссий маркерных веществ на основе показателей, установленных в зарубежных справочниках по наилучшим доступным технологиям, требует совершенствования в связи с отсутствием прямой корреляции методов и терминов с отечественными нормативными правовыми актами в области охраны окружающей среды.

Затронут ряд вопросов технологического нормирования выбросов серной кислоты при утилизации отработанных свинцовых аккумуляторов; пыли при утилизации отходов резинотехнических изделий; аммиака и метана при компостировании органических отходов.

Авторами предложены направления развития эколого-технологического регулирования в сфере обращения с отходами, включая процедуры определения областей применения информационно-технических справочников, разработки, актуализации, определения маркерных веществ и уровня технологических показателей. Ключевое значение придается созданию единого подхода к обращению с отходами, вторичными ресурсами и товарами, утратившими потребительские свойства, а также использованию информационных баз актуальных параметров воздействия на окружающую среду для инициации пересмотра установленных технологических показателей соответствия наилучшим доступным технологиям.

**Ключевые слова:** наилучшие доступные технологии; обращение с отходами; информационно-технический справочник; маркерное вещество; технологический показатель; термическая утилизация отходов; нетермическая утилизация отходов

## Введение

Хозяйственная деятельность на объектах I категории негативного воздействия на окружающую среду (далее — НВОС) сопряжена с необходимостью получения комплексного экологического разрешения (далее — КЭР). В рамках КЭР предприятия должны подтвердить использование наилучших доступных технологий (далее — НДТ) и соответствие достигнутых технологических показателей уровням НДТ [1]. Последние устанавливаются приказами Минприроды России на основании документов национальной системы стандартизации — информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям (далее — ИТС), в которых дается научное обоснование выбора современных с точки зрения экологической и ресурсной эффективности среду технологий.<sup>1</sup> На разработку ИТС уполномочены соответствующие отраслям органы федеральной исполнительной власти [2].

Для природопользователей и общественности вводимая терминология НДТ — новая. По смыслу, технологический показатель — это, как правило, величина, характеризующая концентрации маркерных веществ в эмиссиях (выбросах в воздух и сбросах в водные объекты) или их удельные количества (в расчете на тонну выпускаемой продукции) при соответствующем НДТ технологическом процессе производства [3]. Устанавливаемый в КЭР технологический норматив по маркерному веществу для объекта НВОС — это, как правило, валовая величина, учитывающая достигнутые объектом НВОС технологические показатели (измеряемые в удельных или концентрационных единицах) и мощность производства продукции или объемы эмиссий (выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух или их сбросов в водные объекты) [4].

Маркерное вещество — это наиболее типичное для рассматриваемого технологического процесса химическое вещество (или интегральный показатель, в котором вещества объединены по единому признаку воздействия на окружающую среду) [5]. Маркерные вещества характеризуют применяемые технологии и особенности производственных процессов [6].

Технологические показатели характеризуют экологичность конкретных технологий, отдельных устройств или комплексов оборудования [7]. Поэтому особенно важно обеспечить прозрачность, объективность процедуры установления отраслевых технологических показателей и обоснованность численных значений, подлежащих утверждению (в подавляющем большинстве случаев — приказами Минприроды России).

<sup>1</sup> Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

Авторы провели предварительную оценку соответствующих ИТС<sup>2</sup> технологических показателей выбросов маркерных веществ при термической и нетермической утилизации отходов. Необходимость уточнения технологических показателей для обсуждаемых областей применения НДТ послужила импульсом для проведения данного исследования. Основная цель работы — выявить приоритетные направления совершенствования ИТС в сфере обращения с отходами и сформулировать предложения для своевременной актуализации справочников.

## 1. Плановая актуализация информационно-технических справочников

В 2025 г. проводится плановая актуализация двух документов по стандартизации — ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами» и ИТС 15-2021 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов)», ранее разработанных ФГБУ УРАЛНИИ «ЭКОЛОГИЯ» при участии Бюро НДТ.

**ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами».** Область применения справочника включает обращение с отходами, содержащими в своем составе органические вещества, при помощи термической деструкции, то есть сжигания, пиролиза, газификации, плазмолиза или их комбинации. ИТС содержит максимальное описание способов термического обезвреживания/утилизации отходов, из них 78 определены как НДТ; установлены 22 маркерных вещества (из них 20 веществ включены в соответствующий приказ Минприроды России) и 12 технологических показателей НДТ.<sup>3</sup>

**ИТС 15-2021 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов)».** Область применения включает обращение с отходами методами, не предусматривающими термическую деструкцию веществ, входящих в состав отходов. Это неотъемлемые процессы обрабатывающих или иных производств, не включенные в отраслевые ИТС. Описано большинство актуальных способов обезвреживания/утилизации отходов нетермическими способами, из которых 19 определены как НДТ; установлены 5 маркерных веществ и 5 технологических показателей НДТ.<sup>4</sup>

## 2. Анализ ИТС 9-2020

В соответствующие главы ИТС 9 целесообразно включить базовые сведения о количестве ежегодно обезвреживаемых и утилизируемых термическими способами в РФ отходов (суммарно и по классам опасности).

Следует также более четко обосновать выбор маркерных веществ в зависимости от агрегатного и химического состава сжигаемых отходов, в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов. Перечень маркерных веществ соответствует типичному составу эмиссий крупных мусоросжигательных заводов либо немногочисленных

<sup>2</sup> Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2020 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами». Утвержден приказом Росстандарта от 23.12.2020 № 2181.

Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 15-2021 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме термических способов)». Утвержден приказом Росстандарта от 22.12.2021 № 2964.

<sup>3</sup> Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий утилизации и обезвреживания отходов, в том числе термическими способами». Приказ Минприроды России от 12.11.2021 № 844.

<sup>4</sup> Об утверждении нормативного документа в области охраны окружающей среды «Технологические показатели наилучших доступных технологий утилизации и обезвреживания отходов (кроме термических способов)». Приказ Минприроды России от 08.09.2023 № 579.

объектов по обезвреживанию отходов I и II классов опасности [8]. Однако, для установок средней и малой мощности перечень маркерных веществ представляется избыточным — концентрации бенз(а)пирена, диоксинов, тяжелых металлов, как правило, находятся на уровнях ниже предела обнаружения самой чувствительной методики, и необходимость проведения дорогостоящих аналитических определений веществ нельзя считать оправданной [9].

Область применения ИТС 9, возможно, следует дифференцировать в зависимости от мощности установки по термической утилизации или обезвреживанию отходов, так как для небольших источников соблюдение технологических показателей выбросов маркерных веществ невозможно из-за отсутствия газоочистки, но они не оказывают заметного воздействия на окружающую среду из-за малых валовых выбросов [10].

В ИТС 9-2020 установлены единые технологические показатели выбросов маркерных веществ для всех типов устройств (всех видов технологий) термического разложения отходов. Производственный опыт показывает, что в зависимости от особенностей процесса, вида отходов и производительности установок их диапазон может быть значителен, но в нормативной документации устанавливается только верхний предел [11]. Целесообразно предусмотреть раздельное проведение процедуры бенчмаркинга с последующим обоснованием «адресных» показателей для пиролизных установок, установок плазмотермической деструкции и печей с колосниковой решеткой, а также для печей по сжиганию биологических отходов.

Примененная в ИТС НДТ 9-2020 размерность технологических показателей аналогична пороговой концентрации за 24 часа измерения, которая применяется в европейских странах, что диссонирует с отечественной системой производственного экологического контроля (далее — ПЭК), основанной на определении концентрации за 20 минут измерений. Противоречие российскому законодательству затрудняет определение адекватных технологических показателей в рамках ПЭК и их сопоставление с НДТ. Проведение инвентаризации выбросов на объекте НВОС требует гармонизации с определением технологических показателей и нормативов, и эта связь для природопользователей должна быть понятной и очевидной [12].

Технологические показатели НДТ установлены на основании европейских справочных документов по НДТ.<sup>5</sup> Эти значения были определены на основании усредненных данных (за десятиминутный, получасовой, часовой и суточный интервал), полученных, в том числе, с применением систем автоматического контроля выбросов на установках большой мощности, оснащенных многоступенчатой системой очистки. Данная методика отличается от российской, что порождает девиации при технологическом нормировании и затрудняет проведение бенчмаркинга [13].

Технологический показатель выбросов монооксида углерода CO, установленный в разных ИТС НДТ, для схожих технологических процессов отличается:

- ИТС 9-2020 — не более 50 мг/м<sup>3</sup> (среднесуточная концентрация), не более 150 мг/м<sup>3</sup> (средняя концентрация за 10 минут);
- ИТС 38-2022 «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» (сжигание твердого топлива для получения энергии) — менее 300–400 мг/м<sup>3</sup> (временной критерий отбора концентрационных значений не идентифицирован);

<sup>5</sup> Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). Директива № 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета ЕС о промышленных эмиссиях (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним).

- ИТС 6-2022 «Производство цемента» (сжигание альтернативного топлива в цементных печах — по сути, сжигание отходов) — менее 500 мг/м<sup>3</sup> (среднесуточная концентрация).

Во всех трех случаях технологические показатели установлены для выбросов после газоочистки, однако разница составляет от 2 до 10 раз. То есть, для сжигания отработанных покрышек в инсинераторе безопасной считается концентрация 50 мг/м<sup>3</sup>, а для сжигания таких же покрышек в качестве альтернативного топлива в цементной печи — 500 мг/м<sup>3</sup>.

В любом случае, для уточнения технологических показателей необходимо провести дополнительные изыскания, учесть как результаты отчетов о выполнении ПЭЖ (в том числе с применением систем автоматического контроля), так и материалы Росприроднадзора и информацию, публикуемую независимыми исследователями [14].

Дополнительно отметим, что технологические показатели для сжигания топлива, произведенного из отходов (древесные пеллеты, RDF-топливо), не установлены ни в ИТС 9-2020, ни в ИТС 38-2024, хотя данный вид биотоплива признан мировым сообществом как перспективный и его объемы потребления в последние годы только растут [15]. Весомое количество энергетических установок не охвачено технологическим нормированием и их необходимо учесть при дальнейшей актуализации справочников.

Область применения ИТС 9-2020 (как и ИТС 15-2021) частично совпадает с ИТС 52-2022<sup>6</sup>, что обуславливает необходимость гармонизации этих документов.

### 3. Анализ ИТС 15-2021

В ИТС 15-2021 не упомянуты некоторые общепринятые технологии по обращению с отходами. НДТ, применяемые при утилизации отходов нефтепродуктов, в том числе отходов минеральных масел, утративших потребительские свойства, не выявлены по состоянию на 01 октября 2021 г., в соответствии с регламентом актуализации ИТС, по причине отсутствия данных с объектов НВОС. Это свидетельствует о целесообразности более полного учета методических рекомендаций по разработке и актуализации ИТС, касающихся возможностей использования информации, опубликованной в открытых источниках, относящейся к практике применения тех или иных технологических и технических решений.

Подходы к установлению маркерных веществ и технологических показателей для некоторых методов обращения с отходами (обезвреживание аккумуляторных батарей, механическая обработка резинотехнических изделий и др.), требуют дальнейшего обсуждения. Так, например, в ИТС 15-2021 установлен технологический показатель выбросов взвешенных веществ при резке отходов резинотехнических изделий (далее — РТИ) — до 0,0222 г/сек. Точность значения не обоснована и трудно достижима, отсутствует связь мощности выброса с достигаемой концентрацией пыли в воздухе рабочей зоны. Можно предположить, что резиновая пыль не сможет распространиться в силу физических свойств дальше производственного корпуса или промплощадки, и соответствующее воздействие почти никак не влияет на качество воздушной среды за пределами объекта НВОС, а только ограничивает производственные возможности участка переработки: при использовании любых типов оборудования для резки или дробления резины, выделение пыли в среднем за год не должно превысить 0,0222 г/сек. Возникает соблазн манипулирования данными о количестве переработанных отходов, времени, затраченного на их переработку и удельными значениями

<sup>6</sup> Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 52-2022 «Обращение с отходами I и II классов опасности». Утвержден Росстандартом от 22.09.2022 № 2333.

выделения пыли, то есть, исходными данными для «расчета» достигнутых организацией технологических показателей таким образом, чтобы представить их «удовлетворяющими» требованиям НДТ, не прибегая к внедрению современных решений по переработке РТИ и к установке газоочистки.

Уровень технологических показателей НДТ для эмиссий резиновой пыли одинаков для всех способов механической обработки и утилизации отходов РТИ и не зависит от размера получаемой фракции, что не совсем логично: при изготовлении крупной резиновой крошки и чипсов удельные выбросы пыли будут меньше, при переработке отходов до мелкой дисперсии — больше. И в том, и в другом случае валовые выбросы будут незначительны [16], что, с учетом малой опасности резиновой пыли для биоты, ставит под сомнение целесообразность ее технологического нормирования.

Отметим, что для расчета неорганизованных выбросов пыли при утилизации РТИ отсутствуют методические рекомендации, утвержденные Минприроды. Если в паспорте установки по резке шин производителем оборудования не будут указаны удельные эмиссии, природопользователь столкнется с объективными трудностями при нормировании выбросов этого вещества.

Технологический показатель НДТ для выбросов серной кислоты при утилизации автомобильных аккумуляторных батарей, утративших потребительские свойства, ограничен 2,8 мг/м<sup>3</sup>. В ИТС 15 следует привести информацию о том, в каком месте объекта технологического нормирования должен определяться данный показатель, отдельно или суммарно по источникам эмиссий. В действующей версии справочника значение установлено одинаковым как для ручного способа обработки аккумуляторов (слив и нейтрализация кислоты), так и для комплексной переработки на автоматизированных линиях, то есть, не зависящим от выбора технологии. Согласно ИТС 15-2021, требуется достичь не менее 90% (от общей массы поступивших отходов) глубины вторичной утилизации свинцово-кислотных аккумуляторных батарей, утративших потребительские свойства. Учитывая низкую испаряемость серной кислоты при температуре воздуха в рабочем помещении, можно предположить, что и выбросы в атмосферный воздух при переработке аккумуляторов будут невелики [17], и целесообразность установления технологического показателя выбросов серной кислоты на таких производствах сомнительна и экономически не оправдана.

В ИТС 15-2021 установлены технологические показатели выбросов метана CH<sub>4</sub> (менее 0,3 кг/т) и аммиака NH<sub>3</sub> (менее 0,1 кг/т) при компостировании биоразлагаемой фракции и отсева ТКО, которые должны соблюдаться при использовании НДТ 14.3 «Утилизация твердых коммунальных отходов (раздельно собранной органической биоразлагаемой фракции или отсева сортировки) с получением компоста» при условии, что в компостируемой массе обеспечивается температура не менее 80°C, что невозможно с биологической точки зрения, поскольку при такой температуре способствующие компостированию микроорганизмы погибают [18].

В соответствии с ГОСТ<sup>7</sup>, методы эффективного сбраживания обычно различаются рабочей температурой (термофильные установки работают примерно при 55°C (50–65°C), а мезофильные — при 35°C (20–45°C)). В ИТС 15-2021 отсутствует описание метода, позволяющего ликвидировать микроорганизмы на последней стадии компостирования и достичь требуемой температуры как раз в целях обеззараживания конечного продукта переработки отходов. Некорректное изложение делает невозможным расчет технологических

<sup>7</sup> Обращение с отходами. Методические рекомендации по утилизации органических фракций твердых коммунальных отходов с применением методов компостирования. ГОСТ Р 70718-2023. Утвержден Росстандартом от 10.04.2023 № 215-ст.

нормативов для объекта по компостированию органических отходов, так как температура компоста обычно не превышает 65°C.

Нормирование эмиссий загрязняющих веществ от компостирования также представляется избыточно сложным и неоднозначным: для расчета выбросов метана и аммиака при компостировании отходов отсутствуют утвержденные Минприроды России методики, то есть природопользователям потребуется специализированная лаборатория для проведения газогеохимических анализов. С учетом незначительности удельных выбросов загрязняющих веществ при компостировании можно предположить, что затраты на разработку природоохранной документации будут значительно превосходить экономические возможности большинства утилизаторов отходов или неоправданно увеличивать ее стоимость для природопользователя.

#### 4. Выводы и предложения

Анализируя ИТС по обращению с отходами с точки зрения технологического нормирования НВОС, можно сделать вывод, что при их актуализации необходимо принять во внимание ценность вторичных ресурсов в рамках экономики замкнутого цикла. Критерии соответствия НДТ должны быть направлены на повышение доли рациональных методов утилизации отходов [19].

ИТС разрабатываются в условиях прозрачного экспертного обсуждения в специально создаваемых технических рабочих группах, в которых объединяют ученых, отраслевых исследователей, представителей промышленности, исполнительных органов власти, общественных организаций. Установление технологических показателей опирается на накопленный опыт и знания; учитывается также информация зарубежных справочников и руководств. Такой метод является сложным, однако в результате вырабатываются характеризующие отраслевые особенности показатели. Повышение достоверности ИТС служит залогом использования этого инструмента природопользователями [20].

Прямое воспроизведение зарубежных подходов неприменимо для формирования нормативной правовой базы эколого-технологического и регулирования в Российской Федерации. Недостаточная информированность природопользователя о целях соответствия объекта НВОС НДТ, приводит к искажениям, препятствующим установлению адекватных технологических показателей и нормативов в такой же степени, как неточность измерений и расчетов [21].

Основные предложения по совершенствованию ИТС таковы:

- Представляется целесообразным изменение законодательства в целях создания отраслевого ИТС с областью применения, соответствующей коду 38 в общероссийском классификаторе видов экономической деятельности «Сбор, обработка и утилизация отходов; обработка вторичного сырья».<sup>8</sup>
- Объединенный ИТС «Обращение с отходами, вторичными ресурсами и товарами, утратившими потребительские свойства» должен включать в себя оценку жизненных циклов продукции и оценку технологий, применяемых при сборе, транспортировке, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении, повторном использовании отходов продукции.

<sup>8</sup> Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» ОК 029-2014. Утвержден Росстандартом от 31.01.2014 № 14-ст.

- Самостоятельный раздел объединенного ИТС НДТ должен быть посвящен рассмотрению технологий ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде, последствий чрезвычайных ситуаций, а также ликвидации объектов НВОС после их вывода из эксплуатации.

Предлагается внести ряд изменений в регламентирующий НДТ нормативный документ<sup>9</sup>:

- Для установления перечня НДТ использовать информацию о фактически внедренных технологиях и технических решениях, достигнутых хотя бы на одном предприятии при наличии доказанного снижением воздействия на окружающую среду по сравнению с иными аналогичными технологиями.
- Для определения перспективных технологий использовать сведения о научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках, либо описанных и применяемых за рубежом, но пока не получивших распространения в Российской Федерации.
- При разработке и актуализации ИТС для установления технологических показателей НДТ использовать базы данных инвентаризации выбросов и сбросов, результаты ПЭК и систем автоматического контроля эмиссий на объекте НВОС, а также верифицированных натуральных измерений.

При условии всесторонней обработки информации и верификации замеров концентраций маркерных веществ объединенный ИТС может быть разработан в течение 2–3 лет. Новый документ будет содержать репрезентативные данные, полученные из независимых источников (предприятия, Росприроднадзор, научные организации).

Возможно, наступило время актуализировать национальный стандарт<sup>10</sup> с тем, чтобы обеспечить полную корреляцию между Заключением по НДТ и приказом Минприроды при утверждении соответствующих технологических показателей. Заключение по НДТ — это концентрированный документ, содержащий перечень НДТ с указанием их сути, перечень маркерных веществ, технологических показателей и особенностей применения. ИТС, как более полный документ, сохранит текущую структуру и может быть дополнен результатами анкетирования, инвентаризаций, ПЭК, инструментальных измерений и т. п.

Концентрационные технологические показатели целесообразно устанавливать для термического обезвреживания отходов и нетермического обезвреживания ртутьсодержащих отходов. Установление технологических показателей выбросов паров серной кислоты при утилизации отработанных аккумуляторных батарей, пыли при обработке и утилизации отходов РТИ, а также аммиака и метана при компостировании органических отходов не требуется с точки зрения значимости воздействия на окружающую среду.

При актуализации ИТС 9-2020 разработчикам следует разделить технологическое нормирование. Для крупных мусоросжигательных заводов, оснащенных средствами автоматического контроля выбросов, целесообразно оставить текущие или близкие значения. Для остальных установок термического обезвреживания и утилизации отходов при определении технологических показателей необходимо дифференцирование по мощности и по особенностям термодеструкции отходов. При этом, соответствующие НДТ технологические

<sup>9</sup> О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.12.2014 № 1458.

<sup>10</sup> Наилучшие доступные технологии. Структура информационно-технического справочника. ГОСТ Р 113.00.03-2019. Утвержден Росстандартом от 12.11.2019 № 1102-ст.

показатели должны устанавливаться на основании максимальной концентрации в 20-минутном интервале, определенной при проведении ПЭК.

### Заключение

Регулирование НВОС — процесс сложный, многоплановый, затрагивающий интересы всех жителей страны. Поэтому подходить к нормированию поступления загрязняющих веществ с выбросами, сбросами, при размещении отходов, надо очень избирательно, учитывая максимум аспектов (климатических, географических, социально-экономических и т. п., особенности и взаимосвязи расположения объектов НВОС, существенные признаки каждой технологии), так как не существует универсального алгоритма нормирования, подходящего для всех видов хозяйственной деятельности.

Уполномоченным органам государственного управления необходимо организовать процесс разработки и актуализации ИТС так, чтобы свести негативное воздействие предприятий на окружающую среду к минимуму, обеспечив при этом устойчивое экономическое развитие страны. При этом ИТС должны быть сопоставляемы как с прочей нормативной базой, так и между собой. Скрупулезное выявление и объяснение различий в уровне технологических показателей для разных технологий в разных ИТС способно значительно повысить осведомленность природопользователя.

Чем более обоснованы с научной и практической точек зрения будут информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, тем объективнее будет процесс определения технологических показателей и нормативов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Волосатова, А.А., Пятница, А. А., Гусева, Т.В., Almgren, R. Наилучшие доступные технологии как универсальный инструмент совершенствования государственных политик // Экономика устойчивого развития. 2021. № 4, С. 48–56.
2. Guseva T., Skobelev D., Chechevatova O. Implementation of Best Available Techniques in Russia: Performance Assessment Principles // Proceedings of the 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2019. Vol. 19. Is. 5.1. Pp. 373–382. DOI: 10.5593/sgem2019/5.1/S20.047.
3. Al-Thani N.A., Al-Ansari, T. Comparing the convergence and divergence within industrial ecology, circular economy, and the energy-water-food nexus based on resource management objectives // Sustainable Production and Consumption. 2021. No. 27. Pp. 1743–1761. DOI: 10.1016/j.spc.2021.04.008.
4. Скобелев Д.О., Курошев И.С., Берняцкий А.Г. Эффективность внедрения НДТ. Управление выбором ресурсоэффективных технологий // Компетентность. 2024. № 5. С. 10–17. DOI: 10.24412/1993-8780-2024-5-10-17.
5. Гусева Т.В., Молчанова, Я.П. Маркерные вещества: применение в эколого-технологическом нормировании и в оценке состояния экосистем / Экологические проблемы северных регионов и пути их решения // Кольский научный центр. 2024. 172 с.

6. Гусева Т.В., Бегак М.В., Молчанова Я.П., Макеенко П.А. Существенные и маркерные показатели в экологическом нормировании на основе наилучших доступных технологий и оценке экологической результативности предприятий I категории // Наилучшие доступные технологии. Определение маркерных веществ в различных отраслях промышленности: Сборник статей. Том 5. (п/р Чечеватовой О.Ю.) // Перо. 2016: 68 с. ISBN 978-5-906927-01-9.
7. Zarzycka E., Krasodomska J. Environmental key performance indicators: the role of regulations and stakeholder influence // Environmental Systems and Decisions. 2021. Vol. 41. Pp. 651–666. DOI: 10.1007/s10669-021-09825-z.
8. Есина Е.А. Наилучшие доступные технологии: планы и реальность. Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии / II Всероссийская научно-практическая конференция «Утилизация отходов производства и потребления: инновационные подходы и технологии». 2020. С. 10–20. URL: [https://forum\\_othody\\_kirov.tilda.ws/](https://forum_othody_kirov.tilda.ws/) (дата обращения 2025-04-01).
9. Доброхотова, М.В. Особенности перехода российской угольной промышленности к наилучшим доступным технологиям // Уголь. 2020. № 9(1158). С. 34–40. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-9-34-40.
10. Санакоев А.Н., Сомова Т.Н., Ощепкова А.З. Проблемы регулирования обработки, утилизации, обезвреживания отходов с применением мобильных установок / Вопросы прикладной экологии // Сборник трудов ФГБУ УралНИИ «Экология». 2023. С. 70–77.
11. Кулешов А.В., Тихонова И.О. Производственный экологический контроль как инструмент технологического нормирования промышленности // Стандарты и качество. 2021. № 6. С. 68–72.
12. Уханева А.А., Олива Т. В. Процесс инвентаризации отходов на объекте НВОС // Отходы разных производств и замкнутые циклы. 2022. С. 46–47.
13. Скобелев Д.О., Чечеватова О.Ю., Шубов Л.Я., Иванков С.И., Доронкина И.Г. Ресурсосбережение. Систематизация технологий // Сам Полиграфист. 2019: 273 с.
14. Власенко С.А., Росляков П.В., Сердюков, В.А. Методические подходы к определению технологических показателей наилучших доступных технологий при актуализации информационно-технического справочника ИТС 38-2017 «Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии» // Инновации. Наука. Образование. 2022. №55. С. 31–39.
15. Golub O., Shushpanova D., Mikhailidi D., Mikhrabov A. The application of pellets made from wood and agricultural waste as an alternative to fossil fuels // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 623. P. 02008. DOI: 10.1051/e3sconf/202562302008.
16. Zhang T., Asaro L., Gratton M., Ait Hocine N. An overview on waste rubber recycling by microwave devulcanization // Journal of Environmental Management. 2024. Vol. 353. 120122. ISSN 0301-4797. DOI: 10.1016/j.jenvman.2024.120122.
17. Petranikova M., Naharro P., Vieceli N., Lombardo G., Ebin B. Recovery of critical metals from EV batteries via thermal treatment and leaching with sulphuric acid at ambient temperature // Waste Management. 2022. Vol. 140. Pp. 164–172. DOI: 10.1016/j.wasman.2021.11.030.

18. Yee V.F., Chew T.L., Klemeš J., Lee S.C., Sarmidi M., Chee W L. Evaluation of Effective Microorganisms on home scale organic waste composting // Journal of Environmental Management. 2018. Vol. 216. Pp. 41–48. DOI: 10.1016/j.jenvman.2017.04.019.
19. Щелчков К.А., Волосатова М.А., Гревцов О.В. Основные аспекты применения информационно-технических справочников по НДТ // Экология производства. 2019. № 5. С. 20–26.
20. Jelinek N., Petrlik J., Bremmer J., Kuopouo G., Ochieng G., Ozanova S., Bell L. // Waste Incineration and the Environment. CEJAD, 2024. ISBN 978-80-88508-44-1. URL: <https://www.researchgate.net/publication/383692205> (дата обращения 2025-04-01).
21. Градова Н.Б., Аверочкин Е.М., Суходольская О.С., Данилевская А.В. Возможности совершенствования экологически ориентированного управления на основе концепции наилучших доступных технологий // Регион: системы, экономика, управление. 2024. № 3(66). С. 104–112.

**Mikhailidi Dmitriy Khristoforovich**

Research Institute «Environmental Industrial Policy Center», Moscow, Russia

E-mail: [d.Mikhailidi@eipc.center](mailto:d.Mikhailidi@eipc.center)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6491-0710>

RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=1144268](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1144268)

**Falaleev Nikolay Gennadievich**

Research Institute «Environmental Industrial Policy Center», Moscow, Russia

E-mail: [n.falaleev@eipc.center](mailto:n.falaleev@eipc.center)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1946-7501>

## On the role of environmental and technological regulation within the industrial and municipal waste management

**Abstract.** The article presents the analytical investigation of reference documents on Best Available Techniques for waste incineration and waste management in connection to the established Best Available Techniques Emission Limit values for specified substances (Key Environmental Issues).

Authors captured some remarks regarding the difference of setting various emission limits for similar processes of waste treatment, and disposal. They show that the methodological approach to the technological regulation of emissions of marker substances based on those established in foreign Reference Documents on Best Available Techniques requires improvement due to the absence of straight correlation between international and domestic terms and conditions on the inventory of emissions and environmental self-monitoring.

A number of issues are touched upon in the technological standardization of sulfuric acid emissions during the disposal of spent lead batteries, same for a dust during the procession of waste rubber products, as well as ammonia and methane during the composting of organic waste.

The article proposes directions of the development of environmental and technological regulation in the field of waste management, including procedures for determining the scope of Best Available Techniques implementation, selection and review of marker substances and Key Environmental Issues. Key importance is given to the creation of a common approach to waste, secondary resources and non-consumable goods management, as well as the use of information bases of current environmental impact indicators to initiate a review of the established emission limits.

**Keywords:** Best Available Techniques; waste management; reference document; specified substance; Key Environmental Issue; waste management; waste incineration