

# ГЛОБАЛЬНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

УДК 551.4 (476.13)

Ю. И. АХМАДИЕВА<sup>1</sup>, С. А. ДУБЕНОК<sup>2</sup>

## АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ВНЕДРЕНИЮ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПО ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

<sup>1</sup>Государственное производственное объединение «Белводоканал»,

г. Минск, Республика Беларусь,  
ahmadieva@belvodokanal.by

<sup>2</sup> Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь,  
dsnega@list.ru

*В статье проведен анализ международного законодательства и законодательства Республики Беларусь, регулирующего вопросы наилучших доступных технологий (далее – НДТ) в области очистки сточных вод. Проанализированы подходы к внедрению и применению систем НДТ, выявлены их общие и особенные черты, а также ключевые элементы, обеспечивающие эффективное функционирование таких систем.*

*Ключевые слова: наилучшие доступные технологии, очистка сточных вод, водные объекты, загрязняющие вещества.*

*Европейский союз. Наднациональной правовой основой наилучших доступных технологий (далее – НДТ) в Европейском союзе (далее – ЕС) является Директива Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2010/75/ЕС от 24 ноября 2010 г. «О промышленных выбросах». Согласно статье 13 Директивы 2010/75/ЕС, в целях выявления НДТ и ограничения диспропорций в пределах ЕС в отношении уровней выбросов от промышленной деятельности, необходимо разработать справочные документы по НДТ (BREF).*

*Процедура выбора и определения НДТ осуществляется по стандартизированной методологии, получившей название Севильского процесса. Результатом идентификации НДТ являются два документа: справочный документ по НДТ (BREF) и заключение по НДТ (BAT Conclusions), содержащее уровни эмиссии, соответствующие НДТ (BAT-AELs). При этом обязательную юридическую силу имеют только BAT-AELs, а не сами НДТ.*

*В развитие Директивы 2010/75/ЕС с 2016 года в ЕС действует BREF «Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector» (Общие системы очистки/управления сточными водами и отработанными газами в химическом секторе) и заключение по НДТ, охватывающее виды деятельности, указанные в разделах 4 и 6. 11 Приложения Г к Директиве 2010/75/ЕС.*

*Основным нормативным правовым актом, регулирующим вопросы сбора, очистки и отведения сточных вод населенных пунктов, а также очистки и отведения сточных вод некоторых отраслей промышленности является Директива Совета Европейского Сообщества от 21 мая 1991 г. «Об очистке городских стоков» (91/271/ЕЕС). Директива 91/271/ЕЕС устанавливает требования к системам сбора городских сточных вод; сбросу сточных вод в водные объекты; к промышленным сточным водам; методам мониторинга и оценки результатов. Кроме того, Директивой 91/271/ЕЕС закреплен перечень контролируемых в составе очищенных городских сточных вод загрязняющих веществ и их предельные допустимые концентрации, а также минимальный уровень (процент) снижения содержания загрязняющих веществ в составе городских сточных вод в процессе их очистки.*

Поверхностные водные объекты и их участки согласно Директиве 91/271/ЕЕС категоризируют на «наиболее важные» и «наименее важные» участки, для каждого из которых установлены требования к качеству сбрасываемых в них очищенных сточных вод и технологическим процессам, необходимым для достижения установленных требований к качеству очищенных сточных вод. Таким образом, основные положения Директивы 91/271/ЕЕС учитывают, как задачи предотвращения загрязнения водных объектов, так и возможность применения наилучших доступных технологий для очистки сточных вод.

*Соединенные Штаты Америки.* основополагающим нормативным правовым актом, устанавливающим базовую структуру для регулирования сбросов загрязняющих веществ в водные объекты Соединенных Штатов Америки (далее – США) и регулирования стандартов качества поверхностных вод является Закон «О чистой воде» (CWA). Закон устанавливает основные цели и задачи реализации своих основных положений, определяет полномочия Агентства по охране окружающей среды США (EPA) (далее – АООС), органов власти штатов и местных органов управления [1].

В отличие от ЕС, в США отсутствует последовательная политика в области НДТ или единый процесс выработки стандартов результативности для применяемых технологий. Несмотря на это, концепция НДТ широко распространена в природоохранной деятельности страны. Некоторые стандарты результативности для применяемых НДТ используются в рамках отрасли по всей стране (национальные стандарты), их разрабатывает АООС. Ряд стандартов разрабатывают и используют отдельно для каждого случая в ходе процесса выдачи разрешений, где в качестве уполномоченного органа, как правило, выступает управление охраны окружающей среды на местном уровне или на уровне штата.

В США в области охраны водных ресурсов действует две системы стандартов: первая закрепляет нормативы сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод потенциальных источников загрязнения, вторая устанавливает требования к качеству вод, необходимые для их использования по назначению. Нормы и требования стандартов результативности для применяемых НДТ устанавливаются исходя из технических возможностей их реализации и финансовых затрат, необходимых для их соблюдения, а также с учетом того, являются предприятия новыми или действующими на момент введения в действие стандартов.

Для существующих предприятий, сбрасывающих сточные воды непосредственно в водный объект, различают: наилучшие доступные практически осуществимые технологии предотвращения загрязнений (ВРТ) – ориентируются на средние показатели наилучшей результативности промышленных предприятий отрасли с учетом сопоставления предстоящих затрат с экономическими и социальными выгодами от уменьшения загрязнения вод (затраты должны быть соразмерны с предполагаемыми выгодами); наилучшие распространенные (типовые) технологии очистки сточных вод от нетоксичных загрязняющих веществ (ВСТ) – в отличие от ВРТ характерны, как правило, для объектов очистных сооружений сточных вод населенных пунктов; наилучшие доступные экономически приемлемые технологии (ВАТ) – ориентируются на лучшее, наиболее передовое предприятие отрасли (затраты на реализацию ВАТ могут значительно превышать предполагаемые выгоды). Для новых предприятий применяются стандарты, основанные на наилучших имеющихся образцах технологий (BDAT).

*Российская Федерация.* Основным нормативным правовым актом, определяющим правовые основы государственной политики в области наилучших доступных технологий, является Федеральный закон от 21 июля 2014 г. № 219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Деятельность в сфере очистки сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения входит в Перечень областей применения наилучших доступных технологий, утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2014 года № 2674-р. Очистные сооружения сточных вод централизованных систем водоотведения, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, постановлением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 года № 2398, разделены на 4 категории.

В перечень объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и относящихся к I категории, вклад которых в суммарные выбросы, сбросы загрязняющих веществ в Российской Федерации составляет не менее 60 %, включено 300 объектов, 77 из которых (25,7 %) – очистные сооружения сточных вод предприятий водопроводно-канализационного хозяйства [2]. Все эти предприятия обязаны подать заявку на комплексные экологические разрешения (далее – КЭР) до 31 декабря 2024 года включительно [3]. Очистные сооружения сточных вод централизованных систем водоотведения, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к II-IV категориям, обязаны получить КЭР до 1 января 2025 года [3].

Таким образом, в настоящее время в Российской Федерации осуществляется активный переход предприятий водопроводно-канализационного хозяйства на НДТ. При этом под внедрением НДТ понимают модернизацию технологических процессов очистки сточных вод и достижение нормативов сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод, установленных КЭР. Сведения о технологических процессах, применяемых для достижения нормативов, соответствующих НДТ, содержатся в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям (далее – ИТС НДТ). Разработкой ИТС НДТ занимаются технические рабочие группы (далее – ТРГ). Координацию работ осуществляет Бюро НДТ. Решение об утверждении проекта ИТС НДТ оформляется приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

В Российской Федерации в настоящее время действуют следующие информационно-технические справочники, затрагивающие вопросы водоотведения и очистки сточных вод: «ИТС 10-2019 Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов», «ИТС 8-2015 Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях» и «ИТС 47-2017 Системы обработки (обращения) со сточными водами и отходящими газами в химической промышленности».

*Республика Беларусь.* Основу правового регулирования Республики Беларусь в области использования и охраны водных ресурсов и управления водохозяйственными системами составляют Кодексы и Законы Республики Беларусь, Указы Президента Республики Беларусь.

Основным нормативным документом, регулирующим отношения, возникающие при владении, пользовании и распоряжении водами и водными объектами, является Водный кодекс Республики Беларусь (далее – Водный кодекс). Положения Водного кодекса содержат требования по обеспечению применения наилучших доступных технических методов при проектировании, возведении зданий, сооружений и других объектов, оказывающих воздействие на водные объекты, а также закрепляют обязанности водопользователей по внедрению наилучших доступных технических методов.

Термин «наилучшие доступные технические методы» (далее – НДТМ) закреплен в Законе Республики Беларусь от 26. 11. 1992 № 1982-ХП «Об охране окружающей среды». Порядок сбора, накопления и распространения информации о наилучших доступных технических методах, установлен Инструкцией о порядке сбора, накопления и распространения информации о наилучших доступных технических методах [4].

В период 2012-2018 гг. Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь разработан перечень пособий по НДТМ для ряда производств и отраслей промышленности: производство продуктов питания, напитков и молока; литейное производство; переработка отходов; целлюлозно-бумажная промышленность; производство технического углерода. Все перечисленные выше пособия по НДТМ содержат положения, затрагивающие вопросы водоотведения и очистки производственных сточных вод.

Следует отметить, что по данным Государственного водного кадастра Республики Беларусь за период 2016–2020 гг. наибольший объем сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты по видам экономической деятельности, приходится на вид экономической деятельности, относящейся к секции Е «Услуги по снабжению водой, очистке сточных вод, утилизации и обезвреживанию отходов» (далее – секции Е). Доля сточных вод предприятий секции Е в общем объеме сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты за

2016–2020 гг., в среднем составляет около 48 %. Данный фактор обусловлен тем, что большинство промышленных предприятий в черте населенных пунктов отводит сточные воды в систему централизованной канализации населенного пункта для их последующей очистки на коммунальных очистных сооружениях.

При этом в Республике Беларусь до настоящего времени не определены НДТМ для технологических процессов очистки сточных вод коммунальных очистных сооружений населенных пунктов. Актуальность разработки пособия по НДТМ для данного вида экономической деятельности обусловлена, прежде всего, существенным вкладом этих предприятий в массу загрязняющих веществ, сбрасываемых в поверхностные водные объекты, и широким спектром загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду в составе очищенных сточных вод. Важным фактором является также необходимость модернизации (реконструкции) значительного количества коммунальных очистных сооружений сточных вод, проводить которую целесообразно с использованием комплексного подхода к процессу очистки сточных вод и обработке осадка сточных вод.

В заключение следует отметить, что процессы внедрения и функционирования систем НДТ для различных стран имеют свои характерные особенности, обусловленные местными условиями, особенностями национального законодательства, состоянием окружающей среды и т. д. Вместе с тем, общим для всех стран является принципиальный подход к построению системы НДТ, основанный на следующих ключевых элементах: наличие классификации (категорирования) объектов, оказывающих воздействие на окружающую среду; осуществление хозяйственной деятельности таких объектов на основе комплексных природоохранных (экологических) разрешений, содержащих технологические показатели (нормативы сбросов, уровни эмиссий), разработанные на основе справочников (заключений, пособий) по НДТ.

С учетом наличия в Республике Беларусь действующей законодательной базы для разработки, внедрения и распространения НДТМ, а также положительного опыта разработки пособий по НДТМ для отдельных отраслей промышленности, целесообразно адаптировать опыт зарубежных стран в части разработки и поэтапного внедрения НДТ в области очистки сточных вод населенных пунктов. Важно, чтобы такие справочники (пособия) содержали актуальные сведения о технически доступных и экономически целесообразных технологических приемах (их комбинациях), позволяющих достигать установленных нормативов воздействия на окружающую среду.

### Список литературы

1 О чистой воде (Clean Water Act, CWA) [Электронный ресурс]: Закон Соединенных Штатов Америки, 1972 // United States Environmental Protection Agency. – Режим доступа: <https://www.epa.gov/history/epa-history-clean-water-act>. – Дата доступа: 24.04.2022.

2 Об утверждении перечня объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, относящихся к I категории, вклад которых в суммарные выбросы, сбросы загрязняющих веществ в Российской Федерации составляет не менее, чем 60 процентов [Электронный ресурс]: приказ М-ва прир. рес. и экологии РФ, 18 апр. 2018 г., №. 154 // Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201807020040?rangeSize=1>. – Дата доступа: 24.04.2022.

3 О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]: Федеральный закон, 21. 07. 2014 г., №. 219-ФЗ // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420208818>. – Дата доступа: 24.04.2022.

4 Об утверждении инструкции о порядке сбора, накопления и распространения информации о наилучших доступных технических методах [Электронный ресурс]: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ, 8 июня. 2009 г., №. 38 // Информационно-поисковая система «ЭТАЛОН-ONLINE». – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=w20921168>. – Дата доступа: 24.04.2022.

Y. Akhmadziyeva<sup>1</sup>, S. Dubianok<sup>2</sup>

**ANALYSIS OF APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION  
OF BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES FOR WASTEWATER TREATMENT  
IN THE REPUBLIC OF BELARUS  
AND FOREIGN COUNTRIES**

<sup>1</sup>*State Production Association «Belvodokanal»,  
Minsk, Republic of Belarus,  
ahmadiyeva@belvodokanal.by*

<sup>2</sup>*Belarusian National Technical University,  
Minsk, Republic of Belarus,  
dsnega@list.ru*

*Abstract. The article analyzes the international legislation and the legislation of the Republic of Belarus, regulating the issues of the best available technologies (hereinafter referred to as BAT) in the field of wastewater treatment. Approaches to the introduction and application of BAT systems are analyzed, their common and special features are identified, as well as key elements that ensure the effective functioning of such systems.*

*Key words: best available technologies, sewage treatment, water bodies, pollutants.*

**УДК 633. 88:582. 63:615**

**Е. Г. БУСЬКО, А. С. ГЕОРГИЕВА, Е. В. АКШЕВСКАЯ**

**БИОХИМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
САБЕЛЬНИКА БОЛОТНОГО (*COMARUM PALUSTRE L.*)**

*Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
alena.georgieva834@gmail.com*

*Рассмотрена биохимическая и эколого-фармакологическая значимость надземной и корневой частей сабельника болотного. Проведено исследование геоклиматических особенностей произрастания вида, а также его биохимический состав и перспективы применения в медицине и фармакологии.*

*Ключевые слова: сабельник болотный, биохимический состав, биологически активные вещества, медицина, фармакология, экология.*

**Введение.** Лекарственные растения возможно встретить во всех географических регионах. Благодаря своей распространённости, доступности и ценным свойствам лекарственные растения используются человеком с древних времён. Лечебные свойства таких растений зависят от наличия в них разнообразных групп химических соединений: алкалоидов, сапонинов, дубильных веществ, смол, эфирных масел, микроэлементов и витаминов [7].

**Материалы, объекты и методы исследования.** В представленной работе использованы следующие методы исследования: экологические, описательные морфологические, биохимические и статистические.

Объектом настоящего исследования является сабельник болотный (*Comarum palustre L.*) (рисунок 1). Сабельник болотный – это многолетнее, лекарственное растение, относящееся к семейству Розоцветных (*Rosaceae*). Обладает длинным, ползучим, слегка одревесневающим