

# ЭКОЛОГИЯ

## промышленного производства

МЕЖОТРАСЛЕВОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

Выпуск 3 (107)

Издается с 1993 г.

Москва 2019

### СОДЕРЖАНИЕ

#### ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ И ПЕРЕРАБОТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

- Скобелев К. Д., Телегина Е. А.* Организация системы мониторинга отрасли промышленности по переработке и утилизации отходов производства и потребления ..... 2
- Косарев А. С., Смолий В. А.* Применение искусственного пористого заполнителя на основе стеклобоя и золошлаковых отходов в строительных конструкциях ..... 6
- Арсибеков Д. В., Короткий В. В., Кузнецов Н. П., Ахмадуллин И. Б.* Технологии и устройства утилизации попутного нефтяного газа, забалластированного негорючими компонентами ..... 10

#### ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

- Торлова А. С., Виткалова И. А., Пикалов Е. С., Селиванов О. Г.* Разработка энергоэффективной облицовочной керамики на основе местного сырья и стекольного боя ..... 22
- Федоренко Р. В., Абдрахимов В. З., Колпаков А. В.* Экологические и экономические аспекты использования горелых пород в производстве пористых заполнителей, способствующие развитию "зеленой" экономики и транспортно-логической инфраструктуры ..... 27
- Харионовский А. А., Данилова М. Ю.* Оценка состояния угольной промышленности в сфере экологии ..... 32
- Пузач В. Г., Шустров Н. Н., Червяков В. М., Жолтовский А. И., Шитиков Е. С.* О возможности повышения прочности бетонов, содержащих кремнезём, шлаки и золы тепловых электростанций на твёрдом топливе и мусоросжигательных заводов ..... 38

#### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

- Кочетов В. В., Гольцов А. Б., Ильина Т. Н.* Анализ работы и способы совершенствования ротационного пылеуловителя ..... 42

#### ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

- Телегина М. В., Янников И. М., Кузнецов Н. П.* Оценка системы поддержки принятия решений в условиях риска чрезвычайных ситуаций .... 47

#### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

- Липина Л. Н., Вдовенко А. В.* Оценка состояния окружающей среды в районе горнопромышленного освоения с применением ГИС-технологий ..... 51
- Герасимова Т. Н., Погожеев П. И., Садчиков А. П.* Развитие зоопланктона в экспериментальной экосистеме ..... 55

**Главный редактор А. Г. Ишков,**  
д-р хим. наук, проф., акад. РАЕН,  
заместитель начальника Департамента —  
начальник Управления ПАО «Газпром»

**Заместители главного редактора:**  
**В. Ф. Гракович**, д-р техн. наук, проф., акад. РАЕН,  
председатель правления Национального Фонда содействия устойчивому развитию регионов; **Н. П. Кузнецов**,  
д-р техн. наук, проф., Ижевский государственный  
технический университет им. М. Т. Калашникова

**Ответственный секретарь К. В. Трыкина,**  
начальник отдела научных и информационных  
изданий ФГУП «НТЦ оборонного комплекса  
«Компас»

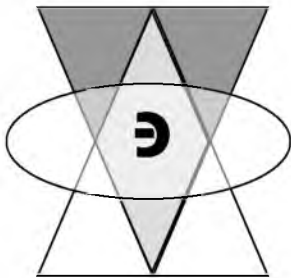
#### Редакционный совет:

**А. М. Амирханов**, канд. биол. наук, зам. руководителя  
Федеральной службы по надзору в сфере природо-  
пользования; **Я. И. Вайсман**, д-р мед. наук, проф.,  
акад. Российской экологической академии, Московская  
государственная академия делового администрирова-  
ния; **Н. П. Тарасова**, чл.-кор. РАН, д-р хим. наук, проф.,  
директор Института проблем устойчивого развития

#### Редакционная коллегия:

**С. С. Бабкина**, д-р хим. наук, проф., Институт тонких  
химических технологий Московского технологического  
университета; **Я. И. Вайсман**, д-р мед. наук, проф.,  
Пермский национальный исследовательский политех-  
нический университет; **В. А. Грачев**, чл.-кор. РАН,  
д-р техн. наук, проф., президент, генеральный дирек-  
тор Неправительственного экологического фонда  
им. В. И. Вернадского; **М. Н. Дадашев**, д-р техн. наук,  
проф., РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина; **В. Г. Иса-  
ков**, д-р техн. наук, проф., акад. Академии военных наук  
РФ, Ижевский государственный технический универси-  
тет им. М. Т. Калашникова; **М. А. Корепанов**, д-р техн.  
наук, Институт прикладной механики Уральского отде-  
ления РАН; **Б. С. Ксенофонтов**, д-р техн. наук, проф.,  
МГТУ им. Н. Э. Баумана; **В. Ю. Мелешко**, д-р техн. наук,  
проф., Институт химической физики им. Н. Н. Семенова  
РАН; **В. В. Минасян**, канд. техн. наук, генеральный дирек-  
тор ООО «Фрэкком»; **Е. А. Найман**, канд. техн. наук,  
Краковский технический университет им. Тадеуша  
Костюшко (Польша); **А. Ю. Недре**, канд. техн. наук, зам.  
директора ФГАУ "НИИ "Центр экологической промыш-  
ленной политики"; **Е. И. Пупырев**, д-р техн. наук, проф.,  
генеральный директор ОАО «МосводоканалНИИпро-  
ект»; **И. Ш. Сайфуллин**, д-р хим. наук, проф., зам.  
директора Научно-исследовательского института  
инновационного развития промышленности Российско-  
го экономического университета им. Г. В. Плеханова;  
**В. А. Тенев**, д-р физ.-мат. наук, проф., Ижевский госу-  
дарственный технический университет им. М. Т. Ка-  
лашникова; **Ю. В. Трофименко**, д-р техн. наук, проф.,  
директор Научно-исследовательского института энер-  
гоэкологических проблем автотранспортного комплекса  
при МАДИ

© Федеральное государственное унитарное пред-  
приятие «Научно-технический центр оборонного ком-  
плекса «Компас» (ФГУП «НТЦ оборонного комплекса  
«Компас»), 2019



# Обезвреживание, утилизация и переработка промышленных отходов

УДК 504.064.3

## Организация системы мониторинга отрасли промышленности по переработке и утилизации отходов производства и потребления

К. Д. СКОБЕЛЕВ; Е. А. ТЕЛЕГИНА

ФГАУ «НИИ «Центр экологической промышленной политики»,  
г. Мытищи, Московская обл., Россия

*Рассматривается возможность создания и развития в России системы экологически безопасного обращения с отходами, позволяющей достичь минимизации размещения таких отходов, которые могут быть переработаны и утилизированы. Приведены примеры форм подачи сведений об обращении с отходами. Сделанные выводы позволяют утверждать, что при правильно организованной системе мониторинга можно получить полноценную базовую статистику, которая дает возможность контролировать происходящие процессы, эффективно управлять ими.*

*Ключевые слова:* стратегия, отрасль, отходы, промышленность, мониторинг, статистика, экономика.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации № 84-р от 25 января 2018 г. утверждена Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления. Настоящая Стратегия, являясь документом стратегического планирования Российской Федерации, определяет цели и задачи, способы их эффективного достижения (решения), приоритеты, а также этапы реализации государственной политики в области формирования и развития на долгосрочную перспективу отрасли промышленности по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления, в том числе твердых коммунальных.

Несмотря на наличие достаточно широкого спектра эффективных методов и наилучших доступных технологий переработки, обезвреживания и утилизации основных групп отходов, успешно используемых в мировой практике, уровень их использования на российских промышленных предприятиях крайне низок [1] из-за необходимости высоких капитальных вложений и расходов на эксплуатацию, а также в связи с отсутствием рынка потребления конечных продуктов утилизации.

Для решения вопросов экологически безопасного обращения с отходами производства и потребления планируется разработка комплексной программы по обеспечению их безопасного обращения, а также по размещению и строительству объектов, использующих наилучшие доступные технологии переработки, обезвреживания и утилизации отходов производства и потребления, предусматривающей государственную поддержку реализации данных мероприятий. Основной целью этой программы является создание и развитие в России системы экологически безопасного обращения с отходами, позволяющей достичь минимизации размещения таких отходов при увеличении доли их переработки, утилизации и обезвреживания до уровня ведущих стран мира.

Мониторинг — система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, проходящими в окружающей среде и обществе, результаты которого служат для обоснования управленческих решений по обеспечению безопасности людей и объектов экономики. В рамках системы наблюдения происходит оценка, контроль объекта, управление состоянием объекта в зависимости от воздействия определенных факторов. Как составная часть управления мониторинг предполагает непрерывное наблюдение за экономическими объектами и анализ их деятельности [2].

Поскольку мониторинг представляет собой один из инструментов управления, очевидно, что концептуальный подход к формированию системы мониторинга определяется системой и характером регулирования объекта управления. В условиях современ-

---

Скобелев Кирилл Дмитриевич, начальник отдела.

E-mail: info@eipc.center

Телегина Екатерина Алексеевна, научный сотрудник.

E-mail: e.telegina@eipc.center

Статья поступила в редакцию 6 июня 2019 г.

---

© Скобелев К. Д., Телегина Е. А., 2019

ной рыночной экономики в отношении экономических систем (например, отрасли, производства или отдельных предприятий) могут использоваться три модели регулирования экономических процессов.

Первая модель предполагает централизованное планирование экономического развития, высокую активность государственных мер регулирования экономических процессов и основывается на предположении о тесной зависимости результатов функционирования экономической системы от количества и качества необходимых для этого ресурсов (прежде всего, финансовых и трудовых).

Вторая модель характерна для экономических систем с типично рыночным механизмом и основывается на доминировании рыночных инструментов регулирования, которые обеспечивают саморегулирование экономической системы, способной оперативно адаптироваться к рыночному спросу.

Третья модель относится к классу смешанных моделей, так как включает меры государственного регулирования экономической системы и механизмы ее саморегулирования под рыночный спрос.

В зависимости от выбора модели регулирования экономической системы возможны три подхода к организации их мониторинга.

Первый вариант предполагает прямую внешнюю оценку результатов функционирования хозяйствующих субъектов, формирующих исследуемую систему. Такая оценка позволяет наиболее полно определить степень соответствия деятельности хозяйствующих субъектов задачам государственной политики (экономической, промышленной и т. д.). Такой вариант организации мониторинга может быть реализован в рамках органов государственного регулирования или специально созданным для проведения мониторинга субъектом и требует соответствующего финансового, нормативно-правового и кадрового обеспечения.

При второй модели регулирования мониторинг развития экономической системы реализуется через косвенную оценку результатов деятельности хозяйствующих субъектов путем мониторинга механизмов саморегулирования и адаптивности системы. В соответствии с этим вариантом программа мониторинга экономической системы формируется таким образом, чтобы стимулировать развитие механизмов саморегулирования и адаптации системы к рыночному спросу, конъюнктура которого достаточно изменчива и малопредсказуема. В данном случае следует исходить из того, что показатели и индикаторы, составляющие программу мониторинга, должны быть прозрачны и доступны всем элементам системы, что позволит им обеспечить целевую ориентацию, стимулировать развитие и обеспечить интеграцию данного элемента в систему в целом.

Третий (смешанный) вариант предполагает использование как косвенных оценок процесса функционирования и развития экономической системы и ее элементов, так и отдельных внешних по отношению к системе показателей, характеризующих степень соответствия исследуемой системы задачам и перспективам экономического развития.

Очевидно, что выбор модели регулирования, а следовательно, и модели организации мониторинга определяется характером и особенностями объекта исследования, т. е. экономической системы.

Возможность и целесообразность выделения отрасли переработки отходов в самостоятельную экономическую систему определяется, с одной стороны, той ролью, которую она играет в развитии национальной экономики, с другой — наличием специфических особенностей функционирования и формирования организационно-экономических механизмов развития, что выделяет эту отрасль из общего ряда отраслей национальной экономики.

Как экономическая система и объект регулирования отрасль промышленности по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов является специфическим элементом национальной экономики. К числу особенностей относятся:

- слабость рыночных процессов для создания условий, способствующих появлению новых технологий переработки и обезвреживания;
- сильная зависимость развития высоких технологий от уровня развития науки и образования — отраслей, функционирование которых не связано с коммерческим эффектом;
- долгосрочность цикла исследования—разработки—производство—сбыт, снижающая рыночные стимулы;
- высокий уровень финансовых потребностей на исследования и разработки;
- повышенный риск продвижения инноваций на рынок [3].

Таким образом, в силу действия целого ряда факторов возникает необходимость участия государства в качестве института, создающего благоприятную среду для инновационного развития предприятий.

Поскольку в условиях рынка хозяйствующие субъекты рассматривают инновации прежде всего с точки зрения инвестиционной привлекательности, функции государства состоят в том, чтобы повысить эту привлекательность. Особенно велика значимость государственного участия в развитии отрасли обработки отходов в случае, если новые технологии имеют преимущественно эндогенное происхождение (т. е. их возникновение определяется преимущественно хозяйствующих субъектов к нововведениям).

Данные черты отрасли со всей очевидностью указывают на то, что эффективное и результативное развитие данного сектора и составляющих его субъектов хозяйствования возможно лишь при активном государственном регулировании и участии, осуществляемом в рамках реализуемой промышленной и инновационной политики, которая может рассматриваться как продолжение и конкретизация промышленной политики. Если учесть роль, которую играют высокотехнологичные отрасли в развитии национальной экономики и, более того, в обеспечении национальной безопасности, становится понятно, что государство непосредственно заинтересовано в динамичном развитии данного сектора.

Рассмотренные особенности позволяют сделать вывод о необходимости использования смешанной модели регулирования, предполагающей эффективное сочетание мер государственного регулирования и менеджмента предприятий. Именно смешанный механизм управления позволит кратчайшим путем достичь поставленных экономических целей. Это означает, что для организации мониторинга пред-

приятный и, прежде всего, для разработки его программы должен быть выбран вариант смешанной оценки, предполагающий использование как прямых, так и косвенных оценок деятельности хозяйствующих субъектов. Очевидно, что такой подход позволит наиболее полно удовлетворить информационные потребности всех заинтересованных сторон и сформировать надежную основу для выработки прогнозных стратегий развития.

В России не определены реальные потребности предприятий во вторичном сырье, не оценен экономический эффект от использования продуктов переработки. Это возможно сделать, только имея общую картину состояния промышленности и способов обращения с отходами и вторичными ресурсами, для чего необходимо создание системы мониторинга. При создании национальной системы мониторинга отрасли стоит учитывать, что одной из ступеней национального мониторинга должен стать мониторинг региональный [4]. Такой уровень позволяет получить более полную и детальную информацию о состоянии отрасли в регионе (фактические мощности по переработке, наличие поставщиков вторсырья и рынков сбыта) и воздействию на нее экономических факторов, что не представляется возможным сделать в рамках глобального и национального мониторинга, так как в их программах нельзя учесть особенности каждого региона.

При организации соответствующего мониторинга необходимо привлечь к участию министерства и ведомства, ответственные за национальный мониторинг, и местные природоохранные организации. Роль таких организаций выполняют территориальные органы Росприроднадзора и Министерство экологии, а также ресурсы администрации областей и городов [5].

Важной частью регионального мониторинга является мониторинг предприятий промышленности по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления, на основе которого формируется список имеющихся предприятий, их специфика, технологии переработки, утилизации, обезвреживания, мощностей по переработке отходов (проектные и фактические), наличия и марки используемого в технологическом процессе оборудования. Также необходим мониторинг предприятий-производителей продукции, так как с их технологическим процессом связано образование отходов.

Таким образом в регионе можно выявить потребности предприятий во вторичном сырье, определить оптимальные места для строительства центров сортировки отходов и мусороперерабатывающих заводов. Для этих целей в регионах создается единый оператор, который будет контролировать вопросы вывоза твердых коммунальных отходов (ТКО), их сортировки, утилизации и переработки. Отсортированные отходы в дальнейшем будут отправляться на предприятия для переработки и использования в качестве вторичного сырья [6]. В рамках такой схемы и может работать отрасль промышленности по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления.

Что касается российской науки и сферы промышленности, то они уже располагают необходимыми технологиями для налаживания процессов перера-

ботки отходов. Но для организации такой схемы необходимо участие государства с юридической (при законодательном оформлении подобных решений) и экономической стороны (при поддержке подобных производств и разработке инструментов государственного регулирования и стимулирования предприятий, а также частных инвесторов, готовых инвестировать открытие новых производств).

С 1996 г. собираемые вторичные ресурсы количественно перестали учитываться официальной статистикой. Отменено несколько форм отчетности по вторичному сырью.

Существуют формы статистической отчетности 2 ТП-отходы (Росприроднадзор) и Кадастр отходов (Министерство экологии МО) [7]. Эти формы позволяют получить определенную информацию об объеме образования отходов. Но данной информации для мониторинга отрасли промышленности по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления недостаточно. В целях получения необходимой информации целесообразно использовать уже имеющийся опыт по ежегодному сбору данных статистических отчетностей. Формирование и подача в соответствующее ведомство таких отчетностей происходит в электронном виде с помощью специальных программ, таких, как отчетность 2-ТП-отходы с использованием "Модуля природопользователя" либо с помощью "Системы сбора данных Кадастра отходов Московской области". Если сравнить имеющиеся системы, то для подачи отчета по форме 2 ТП-отходы нужно скачать с сайта Росприроднадзора программу "Модуль природопользователя" и постоянно следить за актуальностью ее версии. Программа достаточно сложна в освоении ввиду широкого профиля ее использования (декларация платы за негативное воздействие, технический отчет, формирование отчета для малого/среднего предприятия, формы 2 ТП-отходы и рекультивация, декларация о количестве товаров, выполнение нормативов утилизации отходов от использованных товаров, расчет экологического сбора, подача заявки на присвоение категории природопользователя). Система сбора данных Кадастра отходов Московской области намного проще в освоении и требует только наличия компьютера и интернет-соединения у пользователя. В то же время имеющиеся в системе формы дают полное представление об организации: где расположена, какую ведет деятельность, какие отходы образуются и в каком количестве, какой организации передаются и для каких целей (переработки, утилизации, обезвреживания).

Для полноценной оценки состояния отрасли требуется обеспечить получение и анализ объективных данных не только по натуральным, но и по стоимостным показателям. Приведенная в качестве примера форма подачи сведений в кадастр отходов Московской области с учетом определенных изменений и дополнений, учитывающих специфику отрасли, прекрасно подойдет для мониторинга предприятий отрасли промышленности по переработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления.

При отсутствии полноценной базовой статистики можно вести законодательную деятельность и осуществлять подготовку различных доктрин, концепций,

стратегий, программ на перспективу. К сожалению, в сложившихся условиях невозможно контролировать происходящие процессы, тем более эффективно управлять ими. В частности, нет речи об объективном распределении трансфертов федерального бюджета в регионы для оказания финансовой поддержки по упорядочению обращения с отходами. Если отсутствует ясность, в каком из субъектов Российской Федерации в наибольшей степени образуются и накапливаются конкретные виды отходов, какая работа с ними ведется на уровне каждого субъекта Федерации, то не может быть объективности в распределении средств на поддержку данной деятельности.

Результаты регионального мониторинга должны использоваться местными органами управления, ответственными за природоохранную деятельность и принятие решений в этой области. Соответствующего отраслевого министерства или ведомства не существует. Таким образом, мониторинг может осуществляться с помощью федеральных органов власти и управления, региональных структур власти и управления, органами местного самоуправления, уполномоченными научными государственными и негосударственными организациями, независимыми структурами, выполняющими аналитические разработки, ассоциациями переработчиков отходов.

Такой подход к организации мониторинга способствует его превращению в институт государственного

и муниципального управления, фактор стабилизации распределения ресурсов, эффективной пространственной стратегии и региональной политики в области переработки, утилизации и обезвреживания отходов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Скобелев Д. О., Гусева Т. В., Чечеватова О. Ю., Санжаровский А. Ю., Щелчков К. А., Бегак М. В. Сравнительный анализ составления и рассмотрения справочных документов по наилучшим имеющимся методикам в Европейском Союзе и Российской Федерации. Изд. 2-е, перераб. и допол. — М., 2018.
2. Корнеева Т. В. Мониторинг. Толковый словарь по метрологии, измерительной технике и управлению качеством. Основные термины: около 7000 терминов. — М.: Рус. яз., 1990.
3. Авдонин Б. Н., Хрусталева Е. Ю. Методология организационно-экономического развития наукоемких производств. — М.: Наука, 2010. — 367 с.
4. Мониторинг. Гражданская защита: энциклопедия в 4 томах. Т. II (К—О). — М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015.
5. Цыб С. А., Скобелев Д. О., Орлов А. Ю., Филаткин П. В., Чистяков А. Г., Муратова Н. М. Перспективы развития государственного регулирования обращения химических веществ и их смесей // Химическая безопасность. 2018. Т. 2. № 1. С. 5—21.
6. Шубов Л. Я., Скобелев К. Д., Иванков С. И., Доронкина И. Г. Аналитическая оценка золошлаковых отходов как техногенного сырья (к обоснованию экологической промышленной политики) // Экология промышленного производства. 2018. № 3. С. 15—23.
7. Куприн Р. Г., Цховребов Э. С., Ниязгулов У. Д. Правовое обеспечение и экономическое регулирование обращения с отходами и вторичными ресурсами // Качество. Инновации. Образование. 2018. № 2 (153). С. 62—70.

## Creation of the monitoring system of the industry for the processing and disposal of production and consumption waste

K. D. SKOBELEV, E. A. TELEGINA

FSAB "Research Institute "Environmental industrial policy center",  
Mytishchi, Moscow region, Russia

*This article discusses the possibility of creating and developing in Russia the system of environmentally safe waste management, which allows minimizing the disposal of such waste that can be recycled and disposed of. The considered examples of forms for submitting information on waste management. The findings suggest with a properly organized monitoring system, it is possible to obtain full-fledged basic statistics, which makes it possible to control to take place the processes and mention the effective management of them.*

*Keywords:* strategy, branch, waste, industry, monitoring, statistics, economics.

*Bibliography* — 7 references.

*Received* June 6, 2019