СОКОЛОВ Л. И.



УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ

Waste management

«Инфра-Инженерия»

УДК 628.544+628.4.032(075.8)
ББК 30.69я73
С 59

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 4 ст. 11

Рецензенты:
доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой геоэкологии и инженерной геологии Вологодского государственного университета, действительный член Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности *Л. Г. Рувинова*;
кандидат технических наук, менеджер ООО «Акватон» *А. О. Родина*

Соколов Л. И.
С 59 Управление отходами (waste management): учебное пособие / Л. И. Соколов. — М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 208 с.

ISBN 978-5-9729-0246-0

Рассматриваются основы управления потоками промышленных и твердых коммунальных отходов: от места накопления через переработку к месту складирования на полигонах. Описаны общие подходы, методы анализа и переработки отходов, требования к проектированию, устройству и эксплуатации полигонов. Даны рекомендации по обращению с отходами, включая их паспортизацию, сбор, накопление, транспортирование, обезвреживание и лицензирование соответствующей деятельности в свете последних изменений в законодательстве.

Адресовано студентам, обучающимся по направлениям подготовки «Экология и природопользование» и «Рациональное природопользование» очной и заочной форм обучения, а также преподавателям экологических дисциплин. Будет полезно специалистам в области городского управления отходами, проектировщикам полигонов ТКО, технологам по сбору и переработке отходов, а также региональным операторам и специалистам экологических служб предприятий.

Издание подготовлено в рамках выполнения государственного задания (Задание № 11.9503. 2017/8.9).

© Соколов Л. И., автор, 2018
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2018

ISBN 978-5-9729-0246-0

ВВЕДЕНИЕ

Понятие «обращение с отходами» в России закреплено законодательно и предусматривает деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по их сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению. В иностранных нормативно-правовых документах и технической литературе используется термин «управление отходами» (waste management), который в последнее время можно встретить и в отечественных источниках. Нормативные акты в области обращения с отходами претерпевают постоянные изменения. Не так давно были приняты новые методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, разработаны новые правила проведения паспортизации отходов и новая типовая форма паспорта отходов, утвержден новый Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО), внесен целый ряд изменений в основной документ, регулирующий отношения в области обращения с отходами, — Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», появился новый закон № 503-ФЗ. Привычный для нас термин *«твердые бытовые отходы (ТБО)»* был заменен на *«твердые коммунальные отходы (ТКО)»*. Новый термин в большей степени отвечает сложившейся экологической практике. Кроме того, в сферу обращения с отходами были введены совершенно новые понятия *оператора по обращению с ТКО* и *регионального оператора по обращению с ТКО,* под которыми понимаются организации коммунального комплекса.

2018–2019 годы являются ключевыми в системе перехода на новую систему обращения с отходами в России. С 1 января 2019 года вся страна должна работать по новым правилам. И поэтому качество текущей работы регионов, уровень их подготовки к изменениям показывают, насколько на местах готовы к исполнению государственных задач.

В настоящем учебном пособии рассматриваются основы управления потоками промышленных и твердых коммунальных отходов: от места их накопления через переработку к месту складирования на полигонах. Описаны общие подходы, методы анализа информации и способы переработки отходов, требования к проектированию, устройству и эксплуатации полигонов. Даны рекомендации по обращению с отходами, включая их паспортизацию, сбор, накопление, транспортирование, обезвреживание и лицензирование соответствующей деятельности с учетом актуального законодательства.

Глава 1 | ПОНЯТИЕ ОБ ОТХОДАХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Негативное воздействие промышленности выражается в воздействии отходов от процессов добычи и переработки природных ресурсов на конкретные части природы и на биосферу в целом. Отходы производства и потребления являются источниками антропогенного загрязнения окружающей природной среды в глобальном масштабе и возникают как неизбежный результат потребительского отношения и непозволительно низкого коэффициента использования ресурсов.

Отходами называются продукты деятельности человека в быту, на транспорте, в промышленности, не используемые непосредственно в местах своего образования, но которые могут быть реально или потенциально использованы как сырье в других отраслях хозяйства или в ходе их переработки.

Отходы потребления — готовые товары (продукция), утратившие полностью или частично свои потребительские свойства и складированные их собственником в месте сбора отходов, либо переданные в соответствии с договором или законодательством Российской Федерации лицу, осуществляющему обработку и утилизацию отходов, либо брошенные или иным образом оставленные собственником с целью отказаться от права собственности на них.

Коммунальные отходы — материалы, продукты, изделия и вещества, которые образуются в результате или в процессе деятельности человека, удаляются им как нежелательные или бесполезные и оказывают дестабилизирующее воздействие на природную среду. К ним относят твердые отбросы и не утилизируемые в быту вещества, образующиеся в результате амортизации предметов быта.

К твердым коммунальным отходам, или ТКО (в западных странах обычно используется термин «муниципальные» или «бытовые» отходы), относят отходы, образующиеся в жилом секторе, в предприятиях торговли, административных зданиях, учреждениях, конторах, дошкольных и учебных заведениях, культурно-спортивных учреждениях, железнодорожных и автовокзалах, аэропортах, речных портах. Кроме того, к муниципальным отходам относят крупногабаритные отходы, дорожный и дворовый мусор.

В состав ТКО входят картон, газетная, упаковочная или потребительская бумага, всевозможная тара (деревянная, стеклянная, металлическая),

вышедшие из употребления или утратившие потребительские свойства предметы и изделия из дерева, камня, черного и цветного металла, кожи, резины, кости, стекла, пластмассы, текстиля, полимерных материалов, сломанные или устаревшие бытовые приборы (мусор), а также сельскохозяйственные и коммунальные пищевые отходы — отбросы, отсев (мелкие фрагменты, проходящие через 1,5-сантиметровую сетку).

К опасным ТКО относятся: попавшие в отходы батарейки и аккумуляторы, электроприборы, лаки, краски и косметика, удобрения и ядохимикаты, бытовая химия, медицинские отходы, ртутьсодержащие термометры, барометры, тонометры, лампы. Они подразделяются на 5 классов опасности.

Одни отходы (например, медицинские, ядохимикаты, остатки красок, лаков, клеев, косметики, антикоррозийных средств, бытовой химии) представляют опасность для окружающей среды, если попадут через канализационные стоки в водоемы или как только будут вымыты со свалки и попадут в грунтовые или поверхностные воды. Батарейки и ртутьсодержащие приборы будут безопасны до тех пор, пока не повредится корпус: стеклянные корпуса приборов легко бьются по пути на свалку, а коррозия через какое-то время разъест корпус батарейки. Затем ртуть, щелочь, свинец, цинк станут элементами вторичного загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод.

Токсичные коммунальные отходы представляют большую опасность для окружающей среды. Даже часть неопасных на стадии их появления отходов приобретает токсичные свойства во время хранения.

Коммунальные отходы характеризуются многокомпонентностью и неоднородностью состава, малой плотностью и нестабильностью (способностью к загниванию).

По характеру и степени воздействия на природную среду и здоровье человека они делятся на 4 класса опасности.

Отходами производства являются остатки материалов, сырья, полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе изготовления продукции и утратившие полностью или частично свои полезные физические свойства. Отходами производства могут считаться продукты, образовавшиеся в результате физико-химической переработки сырья, добычи и обогащения полезных ископаемых, получение которых не является целью данного производства.

Отходы потребления — непригодные для дальнейшего использования по прямому назначению и списанные в установленном порядке машины, инструменты, бытовые изделия (Приложение 1).

Промышленные отходы потребления — машины, станки и другое устаревшее оборудование предприятий. Особую категорию отходов (главным образом, промышленных), не относящихся к категории ТКО, составляют **радиоактивные отходы** (РАО), образующиеся при добыче, производстве и использовании радиоактивных веществ в качестве горючего для атомных электростанций, транспортных средств (например, атомные подводные лодки) и других целей.

Промотходы зачастую являются химически неоднородными, сложными многокомпонентными смесями веществ, обладающими различными химико-физическими свойствами. Они представляют токсическую, химическую, биологическую, коррозионную опасность, а также огне- и взрывоопасность. Существуют различные классификации отходов по их химической природе, технологическим признакам образования, возможности дальнейшей переработки и использования (см. примеры в Приложении 2). Класс опасности устанавливается на каждый вид отходов с целью определения безопасных способов и условий их размещения, перемещения, обезвреживания и использования.

Отходы также подразделяются по своему происхождению на следующие типы:

- вещества (оксид алюминия, кислота серная, фосфор красный и т. д.) и смеси веществ (шлам водоподготовки, шлак металлургический, осмол производства анилиновых красителей и т. д.);
- материалы (полиэтилен, фторопласт, ткань, бумага и т. д.);
- изделия (кирпич, лампы, кабель и т. д.).

Существует классификация по видам деятельности, в процессе которой образовались отходы:

1. Прием, хранение, транспортировка сырья, материалов и продукции.
2. Переработка сырья и материалов.
3. Очистка материальных потоков.
4. Обслуживание и ремонт технологического оборудования.
5. Обслуживание и ремонт электрооборудования.
6. Обслуживание и ремонт компонентов инженерных приборов и агрегатов.
7. Строительная деятельность и ремонт зданий.
8. Эксплуатация и ремонт автотранспорта.
9. Деятельность аналитических лабораторий.
10. Лечебная деятельность.
11. Хозяйственная деятельность (в т. ч. благоустройство производственных территорий).

12. Эксплуатация зданий.
13. Химчистка и стирка.
14. Общественное питание.
15. Пожаротушение.

При складировании отходы часто не разделяют даже в соответствии с существующей классификацией, смешивают, не учитывая при этом возможность переработки и утилизации из них ценных компонентов и веществ.

Следует признать, что приведенная ниже классификация отходов требует уточнения, доработки и научного обоснования:

1. Отходы органические природного происхождения (животного и растительного):

1.1. отходы производства пищевых продуктов,
1.2. отходы растительных и животных жировых продуктов,
1.3. шламы производства растительных и животных жиров,
1.4. отходы переработки рыбы и других морепродуктов,
1.5. отходы кожевенной промышленности,
1.6. отходы обработки и переработки древесины,
1.7. отходы производства и переработки целлюлозы, бумаги и картона,
1.8. другие отходы от переработки продуктов животного и растительного происхождения.

2. Отходы минерального происхождения:

2.2. отходы минерального происхождения (исключая отходы металлов),
2.3. металлургические шлаки, съемы и пыль,
2.4. золы, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов,
2.5. прочие твердые минеральные отходы,
2.6. минеральные шламы,
2.7. отходы горнодобывающей промышленности,
2.8. отходы металлов и сплавов,
2.9. лом и отходы железа и стали,
2.10. лом и отходы цветных металлов и сплавов,
2.11. металлические шламы,
2.12. другие отходы минерального происхождения.

3. Отходы химического происхождения:

3.1. отходы фармацевтической продукции, ее производства и приготовления, съемы и пыль,
3.2. гальванические шламы,

3.3. отходы оксидов, гидрооксидов, солей,
3.4. отходы органических и неорганических кислот,
3.5. отходы средств защиты растений, средств дезинфекции,
3.6. отходы продуктов переработки нефти, угля и сланцев,
3.7. отходы синтетических и минеральных масел,
3.8. прочие отходы нефтепродуктов, продуктов переработки нефти, угля и сланцев,
3.9. отходы органических растворителей, красок, лаков, клеев, мастик и смолы,
3.10. шламы, содержащие растворители, краски, лаки, клеи, мастики и смолы,
3.11. отходы лакокрасочных средств,
3.12. отходы полимерных материалов и резины,
3.13. затвердевшие отходы пластмасс,
3.14. отходы незатвердевших пластмасс, формовочных масс и компонентов,
3.15. шламы и эмульсии полимерных материалов,
3.16. отходы резины, включая старые шины,
3.17. резиновые шламы и эмульсии,
3.18. отходы текстильного производства, производства волокон,
3.19. текстильные отходы и шламы,
3.20. текстиль загрязненный,
3.21. другие химические отходы,
3.22. отходы взрывчатых веществ,
3.23. отходы, содержащие металлоорганические соединения, не вошедшие в другие пункты,
3.24. лабораторные отходы и остатки химикалиев,
3.25. отходы чистящих и моющих средств,
3.26. катализаторы,
3.27. сорбенты, не вошедшие в другие пункты,
3.28. отходы упакованных газов,
3.29. прочие отходы процессов преобразования и синтеза.

4. Отходы коммунальные, включая бытовые отходы:

4.1. твердые бытовые отходы,
4.2. отходы из жилищ,
4.3. отходы потребления на производстве, подобные бытовым,
4.4. мусор уличный,
4.5. мусор рыночный,
4.6. растительные отходы садов и парков,

4.7. отходы от водоподготовки, обработки сточных вод и использования воды,
4.8. шламы водоподготовки (очистки),
4.9. нестойкие осадки (шламы) при биомеханической обработке сточной воды,
4.10. стабильные осадки (шламы) при биомеханической обработке сточной воды,
4.11. остатки канализаций и от обработки воды (кроме шламов),
4.12. шлам при обработке сточных вод,
4.13. жидкие отходы очистных сооружений,
4.14. фекалии из выгребных ям,
4.15. инфильтрационные воды объектов размещения отходов,
4.16. жидкие отходы термической обработки отходов и от топочных установок,
4.17. медицинские отходы (больниц и лечебно-оздоровительных учреждений),
4.18. медицинские отходы,
4.19. прочие коммунальные отходы.

5. Отходы крупных производств различных отраслей промышленности:

5.1. стекло,
5.2. стеклопластик,
5.3. резины, автопокрышки,
5.4. биомассы (древесина, солома, навоз и др.),
5.5. отходы швейного и текстильного производства,
5.6. отходы содержащие благородные металлы,
5.7. отходы черных и цветных металлов,
5.8. отходы литейного и металлургического производств,
5.9. металлолом и металлосодержащие отходы,
5.10. строительные отходы,
5.11. отходы химического производства,
5.12. отходы лакокрасочного производства,
5.13. отходы нефтепродуктов,
5.14. отходы горноперерабатывающей промышленности,
5.15. отходы всех видов сельскохозяйственного производства,
5.16. отходы пищевых производств,
5.17. бытовые отходы крупных городов,
5.18. макулатура,
5.19. аккумуляторы.

Итак, существует несколько классификаций отходов, и в дальнейшем они будут совершенствоваться. Процессы обращения с отходами регулируются Росприроднадзором и Роспотребнадзором. Росприроднадзор разделяет отходы на 5 классов опасности и обозначает их римскими цифрами. Роспотребнадзор разделяет отходы по степени воздействия на среду обитания и здоровье человека на 4 класса опасности и обозначает их арабскими цифрами. Ниже в разделе «Паспортизация отходов» мы детально рассмотрим названные классификации отходов производства и потребления.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение отходов.
2. Какие классы опасности отходов вам известны и каким документом они закреплены?
3. Какие нормативные и законодательные акты в сфере обращения с отходами вам известны?
4. Как классифицируются отходы производства и потребления?
5. Каким документом утверждены критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды?

Глава 2 | УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

2.1. Концепция и структура системы управления отходами

Основу концепции комплексного управления отходами составляют:

а) применение разных подходов к обращению с разными компонентами ТКО;

б) комплексное использование регуляторов (правовых, экономических, организационно-управленческих, технико-технологических и образовательно-воспитательных).

Концепция должна учитывать исходные условия на соответствующей территории. В общем виде комплексное управление отходами имеет свою иерархию уровней: **минимизация образования ТКО, их сбор, транспортирование, сортировка, переработка и захоронение**, причем управлению подлежит каждый из этих этапов жизни отходов. Основу концепции составляет принцип разделения: различные компоненты отходов, в том числе и разные виды отходов, не должны смешиваться между собой, а должны утилизироваться отдельно друг от друга наиболее приемлемыми и экономически обоснованными методами или комбинацией методов на основе малоотходных и природоподобных процессов.

В России в основном (более чем на 90 %) реализуется *централизованная* система управления отходами. Она предполагает единую, чаще государственную форму собственности для предприятий, осуществляющих сбор, транспортировку, переработку всех видов отходов и управление всей системой из единого центра. При увеличении объема производства такая система становится неэффективной, так как управление сложной распределенной системой из одного центра ухудшает оперативность и качество санитарной очистки.

Децентрализованная система обращения с отходами предполагает в каждой подсистеме наличие самостоятельных предприятий. Городские муниципальные власти формируют тарифную политику, определяют перечень правовых, технических, временных условий для всех участников системы. Отбор предприятий осуществляется только среди лицензированных предприятий на конкурсной основе.

Децентрализованная система требует такой степени экономического развития общества, при которой каждый гражданин в состоянии

оплачивать переработку производимых им отходов. Она включает в себя предприятия различных форм собственности, конкурирующих между собой, которые могут выполнять как комплекс работ на всех этапах обращения с отходами, так и работы только на некотором этапе — например, специализироваться исключительно на вывозе отходов.

Введение децентрализованной системы эффективно при выполнении нескольких условий:

- во-первых, это установление прав собственности на все элементы системы управления отходами;
- во-вторых, обязанность производителя оплачивать затраты по обращению с отходами;
- в-третьих, жесткий контроль со стороны государства за участниками всей системы.

В Москве и Московской области до 50 % бытовых отходов транспортируется негосударственными предприятиями, в крупных городах России эта доля составляет максимум 20 %, а в небольших городах обращение с отходами полностью централизованно [38]. В российских городах и поселках система обращения с коммунальными отходами реализуется, в основном, на предприятиях муниципальной формы собственности и финансируется из областного и местных бюджетов.

Общая система обращения с отходами в России включает пять основных звеньев: полигоны (свалки), мусоросортировочные комплексы, мусоросжигательные комплексы, мусороперерабатывающие комплексы, заводы по компостированию ТКО.

Стратегия вывоза ТКО на свалки предусматривает их уничтожение путем захоронения с последующим получением биогаза, вырабатываемого в процессе гниения мусора. Стратегия переработки отходов предусматривает в большинстве случаев последовательность операций по сбору, сортировке и конечной переработке ТКО во вторичное сырье. Компостирование — биохимический процесс разложения органической части ТКО микроорганизмами. В результате взаимодействия органических веществ, кислорода и бактерий выделяются углекислый газ, вода и тепло. Продуктом компостирования является органическое удобрение — компост или биотопливо (сырой компост).

Анализ состояния вопроса по управлению отходами свидетельствует об отсутствии единой преимущественной технологии переработки ТКО в России. В действительности выбор оптимальных стратегий базируется на экологических, ресурсных и экономических требованиях региона.

Наилучшим способом сглаживания недостатков каждого отдельного метода является построение промышленной технологии по принципу *комбинации различных методов переработки* отходов.

Комплекс организационных мер для увеличения доли повторного использования утильных фракций ТКО сводится к следующему:

1. Организация центров сбора и первичной обработки отходов.
2. Создание нормативно-законодательной базы, обязывающей юридические лица (промышленные предприятия, торговые центры, магазины, оптовые рынки, банки) осуществлять вывоз отходов в центры сбора и первичной обработки. При этом данная нормативная база должна обеспечивать экономическую эффективность деятельности этих центров.
3. Создание нормативно-законодательной базы, обеспечивающей применение изделий из вторичных материалов в экономике.

Для повышения эффективности необходимо экономически стимулировать всю систему сбора, переработки и утилизации вторичного сырья, в частности, разработать расценки на вывоз отходов на пункты сбора в зависимости от количества отходов, их типа, степени загрязненности механическими примесями и остатками упаковочных веществ.

В федеральные и местные власти всех развитых стран стимулируют использование и потребление вторичных полимеров. Методы стимулирования включают в себя снижение ставок налогов на предприятия, занимающиеся производством изделий из вторичных материалов, и обеспечение государственного (федерального и местного) заказа на изделия из вторичных материалов. Государственный заказ, как правило, заключается в том, что предприятия, выполняющие федеральные и местные заказы, обязаны использовать определенное количество изделий из вторичных материалов.

Сложность положения в области управления отходами требует, чтобы параллельно с совершенствованием существующих финансово-экономических механизмов создавались новые экономические механизмы и проводились организационные мероприятия, направленные на покрытие затрат на санитарную очистку населенных мест за счет внебюджетных источников, что полностью соответствует подходам, отраженным в концепции реформирования жилищно-коммунального хозяйства.

Организация работ по усовершенствованию экономических механизмов в системе управления отходами должна проводиться в следующих направлениях:

- усиление государственного финансового и технического контроля за сбором, вывозом и захоронением ТКО;

- совершенствование и корректировка существующих и разработка новых нормативных документов, отвечающих реальной ситуации;
- оперативное информационно-методическое обеспечение регионов в области изменений экономических механизмов в системе управления отходами.

В настоящее время деятельность жилищно-коммунального хозяйства в области управления ТКО сопровождается весьма большими потерями ресурсов, а также увеличением загрязнения окружающей среды.

Существующая система учета и контроля за образованием и размещением отходов не позволяет из-за своей децентрализации получить достоверную информацию о фактических объемах образования отходов как в целом по России, так и по отдельным регионам, а также исключить несанкционированное их размещение.

Политика в сфере управления отходами главным образом ориентирована на снижение количества образующихся отходов и на развитие методов их максимального использования.

Дальнейшая работа с целью снижения экологической опасности обращения с ТКО на территории РФ должна проводиться в следующих направлениях:

1. Инвентаризация образующихся, перерабатываемых и захоранываемых отходов производства и потребления.
2. Скрининговая инвентаризация мест бывших захоронений отходов с целью выявления дополнительных для страны сырьевых ресурсов и оценки влияния этих мест на окружающую среду и здоровье человека.
3. Разработка подзаконных актов по основным положениям Федерального закона «Об отходах производства и потребления».
4. Совершенствование технологий раздельного сбора и переработки ТКО.
5. Внедрение имеющихся отечественных ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий переработки отходов. Создание банка данных отечественных безопасных технологий переработки ТКО и полученного из них вторичного сырья, энергии, топлива.
6. Организация системы эколого-гигиенического образования руководителей административных территорий, предприятий, организаций по обращению с отходами производства и потребления.
7. Внедрение системы раздельного сбора ТКО с целью их использования в качестве сырья; проведение в этой связи разъяснительной работы среди населения.

8. Разработка системы жесткого контроля за несанкционированными свалками и создание условий, исключающих возможность их появления.

Главная задача реализации этой программы состоит в комплексном использовании всех рычагов управления ТКО и ресурсосбережения: технических, экономических, нормативных, правовых и информационных.

Большое число взаимосвязанных задач обращения с отходами и их высокая сложность требуют системного подхода в вопросах управления отходами. Управление отходами — составная часть общей системы управления. Структура, ответственность, практические методы, процедуры и процессы должны координироваться с работами в других областях, например, в производственной и экономической деятельности, в области охраны здоровья населения, рационального природопользования. Сама по себе эта структура существовать не сможет, поэтому она должна быть включена в систему экологического управления.

Переход от полигонного захоронения всей массы ТКО к промышленной переработке до 50…60 % ее массы является основной тенденцией решения проблемы отходов в мировой практике. Необходимо понимать, что практическое решение промышленной переработки отходов связано с большими капитальными вложениями, поэтому строительство объектов промышленной переработки отходов осуществляется довольно медленно. Управление отходами начинается с изменения взгляда на то, чем являются коммунальные отходы. Традиционные подходы к проблеме отходов направлены на уменьшение опасного влияния на окружающую среду путем изоляции свалок и полигонов от грунтовых вод, очистки выбросов мусоросжигательных заводов. Как было сказано выше, основа концепции управления отходами состоит в том, что отходы состоят из различных компонентов, которые должны не смешиваться между собой, а утилизироваться отдельно друг от друга наиболее экономичными и экологически приемлемыми способами. Система предполагает, что в дополнение к традиционным способам неотъемлемой частью утилизации отходов должны стать мероприятия по сокращению количества отходов, вторичная переработка отходов и компостирование. При этом предполагается, что способствовать эффективному решению проблемы отходов может *комбинация* нескольких взаимодополняющих процессов и мероприятий, а не одна технология, пусть даже самая современная.

Для каждого конкретного региона необходим выбор определенной комбинации подходов, учитывающей местный опыт и местные ресурсы. План мероприятий в системе управления отходами основывается

на изучении потоков отходов, образующихся в разных отраслях производства (в том числе и в быту), оценке имеющихся вариантов и включает осуществление небольших экспериментальных проектов, позволяющих собрать информацию и приобрести опыт.

В настоящее время управление отходами регулируется отдельными положениями законов № 89-ФЗ и № 503-ФЗ, а также другими нормативными документами, постановлениями и правилами в области охраны окружающей природной среды и обращения с отходами.

Законом «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ определяется понятие «***обращение с отходами***» — это деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению отходов. В иностранных нормативно-правовых документах и технической литературе используется термин «управление отходами» (waste management), который в последнее время все больше встречается и в отечественных источниках.

Структура системы управления отходами

Использование комплекса различных методов переработки отходов, ориентированного на региональное и отраслевое применение, составляет **систему управления** отходами. Она должна строиться в виде иерархической структуры, в которой приоритет отдается методам, уменьшающим образование отходов; их повторному использованию и переработке, что позволяет снизить объем отходов, подлежащих захоронению или уничтожению.

Иерархия начинается с **сокращения отходов «у источника»**. Здесь подразумевается уменьшение общего количества отходов и уменьшение их токсичности и иных вредных свойств. Сокращение отходов достигается путем переориентации производителей и потребителей на продукты и упаковку, приводящую к меньшему количеству отходов.

Следующий уровень — **вторичная переработка** (включая компостирование), или «рециклинг». Она позволяет наиболее полно использовать сырье и материалы и сократить количество образующихся отходов производства, а также существенно уменьшить количество отходов потребления, попадающих на свалки или мусоросжигательные заводы.

Третий уровень — «рекуперация». Это **переработка материалов,** включая компостирование органического вещества, переплавку стекла, металла, пластика и другие формы рекуперации полезных материалов, предотвращающие их захоронение.

При этом *рециклинг* — возвращение отходов *в тот же* технологический процесс, который привел к их образованию, а *рекуперация* — это использование отходов после обработки или без таковой в других технологических процессах или для получения энергии [38].

Четвертый уровень — это **извлечение энергии**. Мусоросжигание уменьшает объем отходов, попадающих на свалки, и может использоваться для производства электроэнергии. Современные мусоросжигательные заводы оборудуются системами очистки выбросов, генераторами электроэнергии, используемыми в комбинации с другими методами.

Пятый уровень — **захоронение на полигонах** — остается необходимым для отходов, не подлежащих вторичной переработке, несгораемых или сгорающих с выделением токсичных веществ. Современные полигоны, отвечающие экологическим требованиям, мало напоминают знакомые всем свалки: они представляют собой сложнейшие инженерные сооружения, оборудованные системами очистки от полигонных загрязнений воды и воздуха, использующие образующийся в процессе гниения мусора метан для производства тепла и электроэнергии.

Использование разнообразных сочетаний рециклинга, переработки, компостирования и снижения объемов отходов приводит к наиболее эффективному функционированию системы и в конечном счете к уменьшению количества образующихся отходов.

При этом структура системы управления отходами должна быть организована таким образом, чтобы *допускать адаптацию* к изменяющимся условиям в экономической и технологической сфере, то есть система должна развиваться и совершенствоваться по мере изменения подходов к управлению и методов переработки сырья, материалов и образующихся отходов. Элементы гибкости, мобильности и последовательности, обеспечивающие развитие системы управления отходами на базе результатов и опыта предшествующих этапов ее разработки и реализации, представляют условия для ее саморазвития.

Концепция создания системы управления отходами предусматривает разработку комплекса связанных в единое целое организационно-управленческих, правовых, нормативно-методических, технических и экономических средств по обращению с отходами, ведение мониторинга отходов, реализацию перспективных научных разработок, направленных как на повышение технического уровня переработки отходов, так и на создание и внедрение малоотходных технологий.

Важными направлениями в этой области являются совершенствование информационного обеспечения и подготовка специалистов по обращению с отходами.

В Российской Федерации в настоящее время нет единой информационной системы по отходам. Частично такую информацию можно найти в статистической отчетности (форма № 14-СН), в экологических паспортах предприятий, в Проектах нормативов образования отходов и «Лимитах на размещение отходов» (форма 2ТП — токсичные отходы).

В некоторых отраслях промышленности и в ряде регионов разработаны и функционируют автоматизированные банки данных по отдельным видам отходов. Однако отсутствие единой системы накопления, хранения информации и обращения с нею существенно затрудняет возможности функционирования системы управления отходами. Необходимо создание Государственного кадастра отходов, в который должны войти: реестр объектов размещения отходов, банки данных об образовании отходов, о технологиях переработки и обезвреживания различных видов отходов (БДО). Реестр — это государственный реестр объектов размещения отходов, содержащий информацию об объектах временного и постоянного размещения отходов производства и потребления. БДО — это свод систематизированных сведений по технологиям переработки, использования и обезвреживания конкретных видов отходов производства и потребления.

Принятый в России Федеральный классификационный каталог отходов позволяет разделить все виды отходов по группам, а также присвоить каждому виду отходов конкретный код и класс опасности. Кодовая система вводится для формализации видов отходов с целью учесть все их многообразие и в то же время исключить возможность различного представления одного и того же вида отходов, то есть идентифицировать его.

При разработке системы государственного (и регионального) управления отходами следует исходить из того, что объектами управления являются как все источники образования отходов, так и их потребители, а управляющее воздействие должно осуществляться по трем стратегическим направлениям:

- создание условий для снижения количества отходов;
- обеспечение роста объемов использования отходов;
- создание экологически безопасных условий хранения и захоронения отходов.

В условиях рыночной экономики приоритет должен отдаваться правовым, нормативным и экономическим методам управления, то есть можно использовать как методы экономического стимулирования, так и методы экономического воздействия. Производитель отходов должен компенсировать полную общественную стоимость обращения с отходами. Это будет стимулировать его к внедрению технологий, снижающих

производство отходов. Чтобы и у производителя, и у населения появились стимулы к уменьшению производства отходов, необходимо, где это возможно, увязать плату с реальным объемом отходов, отправляемым на захоронение. Такая схема может эффективно работать при условии использования административных и штрафных санкций одновременно, а также в сочетании с другими методами интегрированной системы.

2.2. Принципы экономического регулирования в области управления отходами

Основные принципы экономического регулирования процесса обращения с отходами, закрепленные законодательно (№ 89-ФЗ), следующие:

1. Уменьшение количества отходов за счет внедрения мало- и безотходных технологий и вовлечение в хозяйственный оборот отходов, образовавшихся в процессе производства.

Однако переработка некоторых видов отходов экономически невыгодна одному предприятию, так как требует определенных усилий по сбору и хранению специальных технологий и производственных мощностей по их переработке (например, переработка люминесцентных ламп).

2. Платность размещения отходов.

Плата за размещение отходов представляет собой форму компенсации ущерба, наносимого окружающей среде, и состоит из платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов и платы за сверхлимитное размещение. Полученные средства используются для финансирования мероприятий экологической направленности. Платежи за размещение отходов в пределах установленных лимитов осуществляются за счет себестоимости продукции, а платежи за сверхлимитное размещение — из прибыли предприятия.

Отнесение платы за размещение отходов на себестоимость, к сожалению, не способствует решению проблемы. В зарубежной практике эти затраты выделяются отдельными статьями при бухгалтерском и управленческом учете издержек производства («экологический эккаутинг»), а их снижение является для природопользователей основным стимулом для реализации концепции экологически чистого производства.

3. Экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами.

Основными рычагами экономического стимулирования должны являться налоговые и кредитные льготы тем природопользователям,

которые осуществляют мероприятия по ресурсосбережению и переходу на чистое производство. Согласно Закону РФ «О налоге на прибыль предприятий и организаций» и Инструкции Государственной налоговой службы РФ «О порядке исчисления и уплаты в бюджет налога на прибыль предприятий и организаций» устанавливается уменьшение ставки налога на сумму в размере 30 % от капитальных вложений на природоохранные мероприятия. Кроме того, предусматривается уменьшение налогооблагаемой прибыли на сумму, направленную из этой прибыли на строительство, реконструкцию и обновление производственных фондов, освоение новой техники и технологий, в том числе и природоохранных.

К решению проблемы управления отходами целесообразно привлечь, или, по крайней мере, учесть мнение всех заинтересованных сторон, в том числе:

- представительную и исполнительную власть;
- население и общественные организации;
- ведомства государственного контроля (службы Росприроднадзора, Роспотребнадзора и т. д.);
- руководителей предприятий по утилизации ТКО (свалок и полигонов);
- транспортные службы;
- руководителей предприятий по переработке вторсырья;
- представителей СМИ.

Однако основную работу должны проводить специалисты в области экологии. Из представителей названных групп можно создать консультационный комитет или рабочую группу по отходам, работа которой должна состоять в выработке основных направлений комплексного плана управления отходами. В дальнейшем для осуществления тех или иных программ по утилизации ТКО возможно создание других, более практически ориентированных структур, например, муниципальных или кооперативных предприятий по сбору отходов, переработке вторсырья. Иногда эти структуры могут пересекать административно-территориальные границы: быть межрайонными или межобластными.

2.3. Контроль и ответственность в области управления отходами

Государственный контроль за деятельностью в области обращения и управления отходами осуществляется специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти. Он включает в себя контроль:

- за выполнением экологических, технологических, санитарных и иных требований при обращении с отходами;
- за соблюдением требований к трансграничному перемещению отходов;
- за выполнением мероприятий по уменьшению количества отходов и вовлечению их в хозяйственный оборот в качестве дополнительного сырья;
- за достоверностью предоставляемой информации в области обращения с отходами;
- за выявлением нарушений законодательства РФ в данной области и привлечением виновных к ответственности и т. д.

Юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, должны организовать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований законодательства. Порядок осуществления этого контроля определяет юридическое лицо и согласовывает его с контролирующими органами. По сути, производственный контроль представляет собой внутренний аудит сферы обращения с отходами. Практически под производственным экологическим контролем понимают комплекс работ, осуществляемых экологической службой предприятия, и связанный с проверкой выполнения им требований природоохранного законодательства. К сфере производственного экологического контроля относятся:

- определение состава и класса опасности образующихся отходов и их регистрация в федеральном (региональном) каталоге;
- выявление источников воздействия на окружающую среду;
- контроль за соблюдением соответствующих нормативов;
- контроль за работой природоохранного оборудования и сооружений;
- контроль за состоянием объектов окружающей среды в зоне влияния предприятия;
- ведение отчетности и предоставление информации контролирующим органам.

2.4. Управление отходами на муниципальном уровне

На муниципальном уровне управлением отходами должны заниматься местные власти. В частности, предусматривается существование специально уполномоченных органов власти. Полномочия их определены Федеральным Законом «Об отходах производства и потребления». К полномочиям органов местного самоуправления в области обращения с ТКО теперь относятся:

- создание и содержание мест (площадок) накопления ТКО;
- ведение реестра мест накопления ТКО;
- организация экологического воспитания и формирования экологической культуры в области обращения с ТКО.

Создание мест накопления и ведение реестра мест накопления ТКО должны осуществляться в тесной увязке с территориальной схемой обращения с отходами, принятой в конкретном регионе. Порядок ведения реестра мест накопления ТКО устанавливает Правительство Российской Федерации.

Одним из основных направлений программ утилизации отходов должно быть накопление местного опыта. Осуществляя недорогие проекты в небольших масштабах, например, экспериментальные программы раздельного сбора и переработки вторсырья, власти и общественность могут расширить свой опыт в областях, с которыми они прежде были незнакомы.

Проектно-конструкторская и технологическая документация (как для вновь строящихся предприятий, так и для уже существующих) должна охватывать весь цикл обращения с отходами и опираться на уже разработанные и/или внедренные новейшие технологические процессы переработки отходов, а также предусматривать заключение договоров с лицензированными предприятиями, занимающимися их переработкой.

Построение интегрированной территориальной системы по управлению отходами с включением в нее различных по функциям предприятий подразумевает организацию системы их экономических взаимоотношений, основанную на принципе хозяйственного расчета — самофинансирования. Построенные в цепочку от начального пункта (образования отходов) до конечного (захоронения остаточных компонентов), эти предприятия будут фактически покупать «продукцию» у предприятия предшествующего уровня и продавать ее предприятию следующего уровня. Пример: муниципальное предприятие производит сбор первично рассортированного коммунального мусора и продает его специализированным предприятиям по первичной переработке и сортировке, которые впоследствии продают вторичное сырье предприятиям по рециркуляции, а те, в свою очередь, продают материал производителям предметов потребления, продающим готовую полезную продукцию потребителям. Неперерабатываемые отходы отправляются на специализированные предприятия по их уничтожению или захоронению, которые взимают плату за эти операции.

Городские (коммунальные) отходы также являются неотъемлемой частью системы управления. На практике очистка городских и других

жилых территорий от отходов осуществляется специализированными предприятиями, которые работают согласно утвержденным схемам очистки. В их обязанности входит сбор и транспортировка накопленных отходов специализированным транспортом согласно разработанным графикам.

Управленческие решения в данном случае касаются вопросов размещения контейнерных площадок, организации раздельного сбора и удаления отходов, создания специализированных предприятий по переработке или обезвреживанию отходов. При этом селективное обращение с отходами (раздельный сбор и хранение каждого вида отходов отдельно от других) является основой экономически и экологически эффективного использования отходов в качестве сырья для каких-либо производств [38].

2.5. Организация управления отходами на примере отдельного региона

Для каждого региона уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации утверждается территориальная схема в области обращения с отходами, в т. ч. с ТКО, включающая данные: о нахождении источников образования отходов, о количестве образующихся отходов, о целевых показателях по обезвреживанию, утилизации и размещению отходов, о нахождении мест сбора и накопления отходов, о месте нахождения объектов по обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению отходов (в т. ч. ТКО) на территории субъекта Российской Федерации. Схема должна быть согласована с Росприроднадзором и размещена в открытом доступе в сети Интернет.

Система управления отходами в любом регионе в общем случае состоит из следующих подсистем: сбора, транспортировки, переработки, утилизации, складирования и захоронения отходов. В настоящее время в пределах отдельных регионов начато формирование отдельных организаций в области переработки и утилизации отходов. Однако слаженной структуры управления отходами в регионах пока не существует. В аспекте решения данной проблемы должен быть проведен экологический аудит предприятий региона (области, края и т. п.) и образующихся на них отходов с целью выявления возможностей для переработки производственных и коммунальных отходов непосредственно на конкретной территории. В ходе работы могут быть проанализированы «Проекты лимитов размещения отходов производства и потребления». В них содержится информация о деятельности предприятий, видах выпускаемой продукции, технологии, используемой при производстве, составе

и количестве образующихся отходов, расчеты нормативных количеств и предложения по лимитам размещения отходов, а также сведения о наличии на предприятиях методов переработки отходов и применяемое в технологических процессах оборудование. Далее составляется база данных по ряду разделов. В частности, выборка может осуществляться по отраслям промышленности, видам отходов и оборудованию, находящемуся на предприятиях. Всю промышленность региона можно условно разделить на несколько основных отраслей. Для удобства анализа следует выделить такие отрасли: пищевая, металлообработка, ДРСУ и предприятия, связанные с перевозками, ЖКХ, стекольная, легкая, химическая, животноводство и ветеринария, транспорт и хранение нефтепродуктов, производство стройматериалов, все остальное условно получило название «другие отрасли промышленности».

Ниже приводится характеристика каждой отрасли с точки зрения образования отходов (на примере Вологодской области). На территории Вологодской области зарегистрировано около 2,5 тысяч природопользователей, осуществляющих деятельность по обращению с отходами. В это число входят также объекты непроизводственной сферы деятельности. Состав отходов по классам опасности представлен на рис. 1.

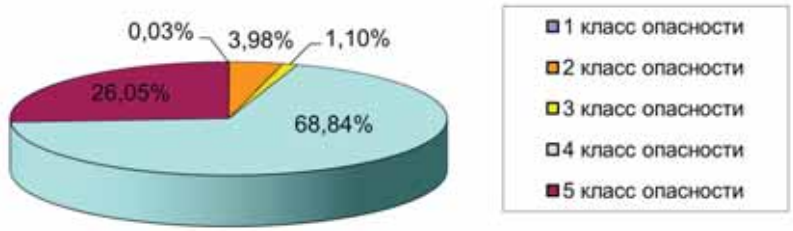


Рис. 1. *Структура отходов Вологодской области с точки зрения их опасности*

В данной работе объектами исследования являются промышленные отходы II–IV классов опасности и бытовые отходы IV класса опасности. Исследуются отходы крупного промышленного комплекса и системы ЖКХ Вологодской области.

От деятельности предприятий на территории Вологодской области скопилось более 135 млн тонн различных промышленных отходов. Аналогичная ситуация характерна и для других регионов Российской Федерации.

Самые крупные производители отходов — предприятия черной металлургии и химической промышленности. Отходы этих предприятий составляют почти 81 % от общего количества отходов.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

Глава 1 ПОНЯТИЕ ОБ ОТХОДАХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ 4

Глава 2 УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ 11

2.1. Концепция и структура системы управления отходами 11
Структура системы управления отходами 16
2.2. Принципы экономического регулирования в области управления отходами 19
2.3. Контроль и ответственность в области управления отходами 20
2.4. Управление отходами на муниципальном уровне 21
2.5. Организация управления отходами на примере отдельного региона 23

ГЛАВА 3 ПОЛИГОНЫ-НАКОПИТЕЛИ ДЛЯ ОТХОДОВ 33

3.1. Устройство полигонов 33
3.2. Дренажные устройства полигонов 42
Дренажные устройства поверхностных накопителей 42
3.3. Подземные накопители отходов и их санитарно-защитная зона 51
3.4. Контроль захоронений отходов 56
3.5. Качество, объем и обработка фильтрата на полигоне ТКО 62
3.6. Требования безопасности при организации подземных накопителей-хранилищ отходов 74
3.7. Хранение неутилизируемых отходов в подземных накопителях 75
3.8. Выбор места размещения накопителей-хранилищ неутилизируемых отходов 77
3.9. Использование промышленных отходов в качестве заполнителя при рекультивации карьеров 81
3.10. Размещение радиоактивных отходов 83

ГЛАВА 4 УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ 85

4.1. Переработка отходов в высокотемпературной шахте 85
4.2. Переработка отходов на основе сжигания в барботируемом расплаве шлака 86
4.3. Высокотемпературная переработка отходов в электротермическом реакторе 89
4.4. Огневая регенерация 91
4.5. Пиролиз отходов 92
4.6. Газификация 101
4.7. Технология термоудара 102
4.8. Переработка и обезвреживание отходов с применением плазмы 107
4.9. Обработка нефтешламов 109

ГЛАВА 5 БИОТЕХНОЛОГИИ 116
5.1. Биологическая переработка органических промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов 117
5.1.1. Механическая обработка 120
5.1.2. Биологическая обработка 121
5.2. Биологическая рекультивация 128
5.3. Биотехническая очистка почв от нефти и нефтепродуктов 129

ГЛАВА 6 ПОСТРОЕНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ В РФ 134
6.1. Сбор и накопление отходов 135
6.2. Лицензирование деятельности в области обращения с отходами 136
6.3. Накопление и складирование отходов на предприятии 138
6.4. Требования к местам (площадкам) накопления отходов 142
6.5. Паспортизация отходов 145
Паспорт опасного отхода 153
6.6. Опасные производственные объекты и их отходы 158
6.7. Обращение с биологическими отходами 161
6.8. Обращение с медицинскими отходами 162
6.9. Инертные отходы 163
6.10. Обращение с пищевыми отходами 164
6.11. Обращение с отходами, не включенными в Федеральный классификационный каталог отходов 165
6.12. Расширенная ответственность производителей товаров 165
6.13. Деятельность регионального оператора 166
6.14. Территориальная схема обращения с отходами 168
6.15. Плата за размещение ТКО 168
6.16. Тарифообразование в сфере обращения с ТКО 169
6.17. Учет отходов 173
6.18. Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение 174

ГЛАВА 7 ПЕРЕХОД НА НОВУЮ СИСТЕМУ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ 176

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 181

Библиографический список 183

Приложение 1 187

Приложение 2 193

Приложение 3 198

Приложение 4 200

Словарь терминов и аббревиатур 202