

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»

А. А. Теучеж

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ

Учебное пособие

Под общей редакцией И. С. Белюченко

Краснодар
КубГАУ
2019

УДК 628.4 (075.8)

ББК 30.69

Т37

Р е ц е н з е н т ы :

Д. В. Петренко – начальник экологической партии ЗАО «НИПИ
«ИнжГео», канд. биол. наук;

А. И. Мельченко – доцент кафедры прикладной экологии
Кубанского государственного аграрного университета,
д-р биол. наук

Теучеж А. А.

Т37 Производственные и бытовые отходы : учеб. пособие /
А. А. Теучеж ; под общ. ред. И. С. Белюченко. – Краснодар :
КубГАУ, 2019. – 91 с.

ISBN 978-5-907247-75-8

В учебном пособии в доступной форме изложены основные понятия, цели, задачи, принципы и область применения отходов производства и потребления. Рассмотрены также экологические требования законодательства Российской Федерации в системе обращения с отходами. Особое внимание уделено производственным отходам, дана их характеристика, рассмотрены подходы к решению проблемы переработки вторичного сырья.

Предназначено для обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование факультета агрономии и экологии, а также аспирантов и преподавателей, занимающихся отходами производства и потребления и обработкой экологической информации.

УДК 628.4 (075.8)

ББК 30.69

© Теучеж А. А., 2019
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубиллина», 2019

ISBN 978-5-907247-75-8

ВВЕДЕНИЕ

Проблема обращения с отходами производства и потребления актуальна для многих стран, поскольку любая деятельность человека сопровождается образованием различных отходов. Причем ежегодно возрастают объемы отходов, образующихся в быту, изменяется состав отходов в сторону увеличения доли упаковочных материалов, которые характеризуются повышенной стойкостью к разложению в природе.

В системе обращения с отходами важнейшую роль играют утилизация и обезвреживание.

В учебном пособии приведены материалы, раскрывающие вопросы проблемы обращения с отходами производства и потребления. Рассмотрены подходы к классификации отходов, даны понятия разных классов отходов и процедур обращения с отходами. Особое внимание уделено твердым бытовым отходам, дана их характеристика, рассмотрены подходы к решению проблемы переработки вторичного сырья.

Учебное издание предназначено для слушателей бакалаврской программы по направлению «Экология и природопользование». Пособие разработано в соответствии с рабочей программой дисциплины «Производственные и бытовые отходы», а представленные в нем материалы в полной мере охватывают вопросы, изучаемые в рамках дисциплины. Пособие может быть использовано в качестве дополнительной литературы при изучении дисциплин «Экологическая экспертиза», «Экологическое проектирование» и др.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

Отходы производства и потребления – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Обращение с отходами – деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов.

Размещение отходов – хранение и захоронение отходов.

Хранение отходов – складирование отходов в специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения.

Захоронение отходов – изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду.

Утилизация отходов – использование отходов для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению, их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки, а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения.

Обезвреживание отходов – уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду.

Объекты размещения отходов – специально оборудованные сооружения, предназначенные для размещения отходов и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов.

Трансграничное перемещение отходов – перемещение отходов с территории, находящейся под юрисдикцией одного государства, на территорию, находящуюся под юрисдикцией другого государства, или в район, не находящийся под юрисдикцией какого-либо государства, при условии, что такое перемещение отходов затрагивает интересы не менее чем двух государств.

Лимит на размещение отходов – предельно-допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории.

Норматив образования отходов – установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции.

Паспорт отходов – документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе.

Вид отходов – совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

Лом и отходы цветных и (или) черных металлов – пришедшие в негодность или утратившие свои потребительские свойства изделия из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, отходы, образовавшиеся в процессе производства изделий из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, а также неисправимый брак, возникший в процессе производства указанных изделий.

Сбор отходов – прием или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях дальнейшей обработки, утилизации, обезвреживания, транспортирования, размещения таких отходов.

Транспортирование отходов – перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица

или индивидуального предпринимателя, либо предоставленного им на иных правах.

Накопление отходов – временное складирование отходов в местах, обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно–эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейшей утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования.

Обработка отходов – предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку.

Твердые коммунальные отходы – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд.

Норматив накопления твердых коммунальных отходов – среднее количество твердых коммунальных отходов, образующихся в единицу времени.

Объекты захоронения отходов – предоставленные в пользование в установленном порядке участки недр, подземные сооружения для захоронения отходов I–V классов опасности в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах.

Объекты хранения отходов – специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно–эпидемиологического благополучия населения и предназначены для долгосрочного складирования отходов в целях их последующей утилизации, обезвреживания, захоронения.

Объекты обезвреживания отходов – специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии

с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для обезвреживания отходов.

Оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами – индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, захоронению твердых коммунальных отходов.

Региональный оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами – оператор по обращению с твердыми коммунальными отходами – юридическое лицо, которое обязано заключить договор на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами с собственником твердых коммунальных отходов, которые образуются и места сбора которых находятся в зоне деятельности регионального оператора.

Группы однородных отходов – отходы, классифицированные по одному или нескольким признакам (происхождению, условиям образования, химическому и (или) компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме).

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОТХОДАХ

1.1 Образование и виды отходов, воздействие на среду

Отходы – непригодные для производства данного вида продукции виды сырья, его остатки или возникающие в ходе производства продукции вещества (твердые, жидкие и газообразные) и энергия, не подвергающаяся утилизации в рассматриваемом производстве. Следует отметить прямую связь между объемами образования отходов и эффективностью использования природных ресурсов: чем более полно утилизируется в производстве природное сырье, тем меньше образуется отходов. Другим важным фактором образования отходов является совершенство используемых для производства продукции технологий: чем современнее технологический процесс, тем меньше отходов выбрасывается в окружающую среду.

На полигонах, свалках и в других хранилищах в Российской Федерации размещено более 80 млрд т твердых отходов, при этом ежегодно их масса увеличивается на несколько миллиардов тонн. Общая площадь земель, занятых отходами, составляет более 2 тыс. км².

В 2018 г. объем образования отходов производства и потребления в Российской Федерации составил более 5 млрд т (в 2017 г. – 4,3 млрд т), что на 16,28 % больше объема отходов, образовавшихся в 2017 г. Объем образования отходов всех классов опасности более, чем в два раза, превышает объем использования и обезвреживания отходов, что создает значительную нагрузку на окружающую среду.

Наибольший объем образования отходов приходится на добычу полезных ископаемых – 92,5 %, на долю обрабатывающих производств приходится 5,8 % всех образующихся отходов.

Больше половины общего количества отходов образуется при добыче топливно-энергетических ресурсов, значительная часть которых поставляется на экспорт. Загрязнение почв

нефтепродуктами в районах добычи, транспортировки и переработки нефти в десятки и сотни раз превышает фоновые значения.

Высоки объемы образования отходов и при переработке природного сырья в химической промышленности, черной и цветной металлургии, в топливно-энергетическом комплексе, а также в сельскохозяйственном производстве.

Ежегодно в России образуется более 60 млн т твердых коммунальных (бытовых) отходов, что составляет около 400 кг отходов на одного человека в год. В хозяйственный оборот вовлекается только около 7–8 % собираемых ТКО, остальной их объем направляется на захоронение и сжигание.

Низкий процент утилизации ТКО связан с недостаточным развитием инфраструктуры: в настоящее время в России функционирует 243 комплекса по утилизации отходов, 53 комплекса по сортировке отходов, около 40 мусоросжигающих заводов, большинство из которых не отвечают современным требованиям.

При этом система сбора и анализа статистической информации об отходах охватывает не все источники их образования, отсутствуют средства объективного учета их количества.

Преобладание удаления ТКО посредством захоронения и нарушение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при их размещении приводит к негативному воздействию на окружающую среду, в том числе:

- а) загрязнению почвы;
- б) загрязнению водоносных горизонтов токсичными веществами, содержащимися в фильтрате, образующемся при захоронении отходов;
- в) выделению больших объемов биогаза, содержащего метан, способный к самовозгоранию и горению отходов в местах захоронения, что приводит к загрязнению атмосферы продуктами горения.

Кроме того безвозвратно теряются материальные и энергетические ресурсы, которые могли бы быть повторно использованы, в том числе в качестве сырья для производства ряда товаров.

Использование отходов в качестве вторичных материальных ресурсов решает ряд важнейших хозяйственных задач, таких как экономия основного сырья, увеличение объемов производства деталей и изделий, производство новых для предприятия товаров.

Несмотря на это, вследствие неэффективного законодательства и неудовлетворительных механизмов управления в стране происходит накопление значительных масс отходов, прежде всего твердых, поскольку газообразные и жидкие выбрасываются в окружающую среду и распыляются в ней.

Уровень затрат важнейших видов сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в экономике России значительно превосходит аналогичные показатели развитых стран. Так, ресурсоемкость единицы ВВП в нашей стране в два раза выше, чем в США, и в четыре раза выше, чем в ведущих странах Евросоюза, а потребление электроэнергии в расчете на единицу сопоставимого ВВП в России выше, чем: в США – в 2,5 раза, в Германии и Японии – в 3,6 раза.

Отходы, образующиеся при механической обработке материалов, зависят от вида материала, формы заготовки, используемой технологии. Масштабы их образования характеризуются величинами от единиц до десятков процентов от количества обрабатываемого материала. Так, металлическая стружка при изготовлении деталей из проката черных металлов образуется в количестве 15 % от массы, при обработке чугунных отливок – 35 % от массы заготовки. Опилки при распиловке древесных материалов и изготовлении из них различной продукции образуются в количестве 7–18 % от массы используемого сырья.

Средний уровень хозяйственного использования отходов составляет около 35 %, что в 2–2,5 раза ниже, чем в индустри-

ально развитых странах. Уровень переработки ТБО в качестве вторичного сырья в России не превышает 4–5 %. Это на порядок меньше, чем в странах Западной Европы.

Сегодня в России выделяют следующие виды отходов:

- в зависимости от происхождения: промышленные, бытовые, военные;
- от состава: биоотходы и техногенные;
- от агрегатного состояния: жидкие, твердые, газообразные;
- от степени опасности для состояния экосистем.

1.2 Отходы производства и потребления

Отходы это продукты, образовавшиеся как побочные, бесполезные или нежелательные в результате производственной и непроизводственной деятельности человека и подлежащие утилизации, переработке или захоронению.

Совокупность отходов, имеющих общие признаки, соответствующие системе классификации отходов, определяет понятие – вид отходов.



Рисунок 1 – Классификация отходов

Отходы производства и отходы потребления – две большие группы, на которые принципиально можно разделить все образующиеся отходы, поскольку производственная деятельность человека связана в конечном итоге с удовлетворением его потребностей (рисунок 1).

К *отходам производства* следует отнести продукты, которые не производятся целенаправленно, а образуются как побочные при создании конечного продукта.

К *отходам потребления* следует отнести отслужившие свой срок товары и изделия, а также ненужные человеку продукты или их остатки, образовавшиеся в системе городского хозяйства. Наиболее распространенные отходы потребления:

- ТБО (жилой и нежилой сектор);
- КГМ (крупногабаритные материалы) – отслужившая свой срок бытовая техника и мебель (холодильники, стиральные машины, газовые плиты, диваны);
- автолом;
- крупногабаритные резиноотходы (в основном автопокрышки);
- отработанные аккумуляторы;
- отработанные ртутные лампы;
- электронный лом.

1.2.1 Степень воздействия отходов на ОС

Критерии отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду (далее – Критерии) предназначены для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, в процессе деятельности которых образуются отходы, а также Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и ее территориальных органов.

Действие Критериев не распространяется на радиоактивные отходы, биологические отходы, медицинские отходы.

Критериями отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду являются:

- степень опасности отхода для окружающей среды;
- кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

1.3 Токсичность отходов

Токсичные отходы – это мусор, содержащий вредоносные вещества, которые могут привести к различным заболеваниям человека или негативному воздействию на окружающую среду.

Чаще всего токсичные соединения содержат:

- лабораторные и медицинские препараты;
- техника, создающая их;
- перерабатывающие нефть и газ заводы.

Токсичный мусор включает в себя такие вещества, как свинец, бериллий, мышьяк, ртуть, фосфор, хром, никель, кадмий, карбонилы никеля, отходы калия и натрия и т. д.

Токсикосодержащий мусор принято разделять на классы опасности по их воздействию на окружающий мир и состояние человека. Так, опасность выделяется следующая:

- I – огромная (ртутьсодержащие приборы, люминесцентные осветители);
- II – высокая (заново использующиеся отходы нефтяной промышленности, аккумуляторы, кислоты);
- III – умеренная (покрасочные материалы, пропитка дерева химическими веществами);
- IV – малая.

Опасное влияние отхода определяется лицензированными фирмами, у которых есть квалифицированные специалисты. Они обязаны проходить обучение в специализированных заведениях (центрах Госэпиднадзора) и получать специаль-

ный сертификат, дающий право на оценку класса опасности отхода.

Рассчитывать степень токсичности утильсырья необходимо для лучшего понимания потенциального вреда, который оно может принести при неправильной утилизации токсичных отходов. Существуют специальные правила и нормы, определяющие допустимый предел концентрации токсичных веществ. Если они находятся в рекомендуемом диапазоне, то это не наносит ощутимого вреда человеку и природе.

Существует 2 метода подсчета: экспериментальный и формульный. Они отличаются сферой применения, точностью показываемых результатов и сложностью выполнения. Расчетный способ по формуле может быть применен, если известно качественное и количественное состояние отхода. При нем подсчитывается концентрация вещества, его предельное значение, санитарно-гигиенические, токсикологические, физико-химические показатели отдельного отхода.

Опасность конкретного вещества отхода (K_i) определяется отношением его количества в килограммах (C_i) к коэффициенту опасности (W_i): $K_i = C_i/W_i$. Коэффициент опасности берется из специальных документов. После этого целому отходу присваивается степень токсичности от 1 до 4.

Если такие данные неизвестны, то необходимо применять экспериментальный способ, заключающийся в биотестировании водяной или воздушной вытяжки. Также учитывается воздействие мусора на почву, тестируется его влияние на растения и крыс. Часто экспериментальный метод используется в сельскохозяйственной области, в сфере создания товаров общественного потребления.

Если мусор складывается на полигоне самого предприятия, то забор проб на определение степени опасности проводится 1 раз за три года, если не изменяется технологический процесс и используемое сырье. В противном случае подобные расчеты проводятся чаще. Отбор пробы отхода осуществляется в форме официального акта, в котором отмечается дата за-

бора образца, полное наименование организации, название мусора, его масса, должность и инициалы ответственного лица.

Если вторсырье является радиоактивным, биологическим, медицинским взрыво- и пожароопасным, то у него не подсчитывают степень токсичности, так как для этого есть другие НПА. Установлено, что существуют предельные дозы токсичности, считающиеся в процентах:

- минимальная смертельность – от 0 до 10;
- средняя – от 10 до 50;
- абсолютная – от 50 до 100.

Если не соблюдаются требования СанПиН, то на предприятие могут наложить штраф до 250 тыс. руб. или остановить деятельность до полутора месяцев.

1.4 Нормы накопления ТБО

В результате жизнедеятельности человека образуется огромная масса отходов, представляющих вред здоровью и экологии. Приблизительное количество – 400 млн т в год.

Установление норматива накопления твердых коммунальных отходов в 2019 г. позволяет регулировать сферу обезвреживания и утилизации, чтобы минимизировать вред окружающей среде.

Размер норматива накопления ТБО на 1 человека рассчитывается, исходя из следующих факторов:

- уровень благоустроенности здания, наличие мусоро-, водопровода, канализации, центрального отопления;
- количество этажей;
- сырье, применяемое для отопительной системы;
- длительность отопительного сезона;
- благосостояние города, имеющиеся учреждения.

Нормы накопления – это количество отходов, образующихся на расчетную единицу (человек – для жилищного фон-

да; одно место в гостинице; 1 м² торговой площади для магазинов и складов и т. д.) в единицу времени (день, год). Нормы накопления определяют в единицах массы (кг) или объеме (л, м³). К ТБО, входящим в норму накопления от населения и удаляемым транспортом спецавтохозяйства, относятся отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях (включая отходы от текущего ремонта квартир), отходы от отопительных устройств местного отопления, опавшие листья, собираемые с дворовых территорий, и крупные предметы домашнего обихода при отсутствии системы специализированного сбора крупногабаритных отходов. Нормы накопления ТБО образуются из двух источников: жилых зданий; учреждений и предприятий общественного назначения (таблица 1).

Таблица 1 – Установленные нормативы накопления ТБО

Категория жилфонда	Норматив на 1 человека в месяц		Норма накопления ТБО в год на человека		Плотность (кг/м ³)
	кг/мес	м ³ /мес	кг/год	м ³ /год	
Многоэтажные дома с канализацией	16,666–23,333	0,092–0,125	200–280	1,1–1,5	220
Отходы из выгребов частного сектора	–	0,166–0,27	–	2–3,25	1000
Обобщенные значения для зданий в городах	21,666–25	0,108–0,042	260–300	1,3–1,5	210

Анализ данных по твердым бытовым отходам в городах России показывает, что среднесуточная норма накопления ТБО за год в благоустроенных жилых зданиях составляет 0,52 кг/чел. или 0,96 м³/чел. при плотности до 0,2 т/м³. Коэффициент суточной неравномерности накопления ТБО (нерав-

номерность поступления в приемные контейнеры) равен 1,26. Максимальное накопление наблюдается осенью.

Нормативы для государственных учреждений в больших городах – порядка 50 % от установленных для жилфонда.

Нормативы для организаций разрабатываются правительством. При этом учитывается допустимая концентрация веществ и отходов для предотвращения негативных последствий для экологии.

Крупные промпредприятия по-прежнему должны ежегодно корректировать проекты по удалению ТБО. Они должны содержать такие сведения:

- установление предельного объема ТБО;
- нормативы с учетом класса опасности отходов, производственных мощностей, площадей;
- экономическое обоснование отходов по всем направлениям деятельности;
- допустимые способы обезвреживания мусора.

Нормативы определяют, применяя готовые формулы двух типов: устанавливающие предельный объем мусора на единицу выпускаемой продукции. После подсчета показателей и подготовки необходимых документов проект передается в Росприроднадзор для регламентации.

Вопросы для самоконтроля

1. Дать определение отходов.
2. Какие основные источники образования отходов?
3. Чем отличаются отходы производства от отходов потребления?
4. Назовите классификацию отходов по агрегатному состоянию.
5. Дать определение токсичности отходов.
6. Какие существуют методы определения степени токсичности отходов.

ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ

2.1 Общие правовые принципы обращения с отходами

Правовое регулирование в области обращения с отходами имеет целью предотвращение вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую природную среду, а также вовлечение таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья. Оно осуществляется в соответствии с Федеральным законом «Об отходах производства и потребления».

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей природной среды и сохранение биологического разнообразия;
- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;
- использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий;
- комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;
- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;
- доступ в соответствии с законодательством РФ к информации в области обращения с отходами;
- участие в международном сотрудничестве РФ в области обращения с отходами.

Полномочия органов власти в области обращения с отходами разделены между Российской Федерацией и субъектами Российской Федерации.

К полномочиям Российской Федерации, в частности, относятся:

- лицензирование деятельности в области обращения с опасными отходами;
- установление государственных стандартов, правил, нормативов и требований безопасного обращения с отходами;
- осуществление мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, возникших при осуществлении обращения с отходами.

Полномочиями субъектов РФ, в частности, являются:

- проектирование и строительство объектов размещения отходов, а также объектов использования и обезвреживания отходов;
- организация и осуществление государственного контроля и надзора за деятельностью в области обращения с отходами;
- проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, возникших при осуществлении обращения с отходами.

2.2 Законодательные основы регулирования обращения с отходами

Законодательная база Российской Федерации носит многоуровневый характер. Ее основу составляют федеральные законы и подзаконные акты, законы субъектов Федерации, а также нормативные акты районных и муниципальных органов власти, обязательные для исполнения работающими в соответствующих регионах предприятиями.

Нормативно-правовая база охраны окружающей среды определяется:

- Конституцией РФ,
- федеральными законами,
- нормативными актами,
- постановлениями правительства,
- указами президента,
- санитарными, строительными нормами и правилами.

Все граждане Российской Федерации имеют конституционное право на благоприятную окружающую среду. Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности регламентируются федеральными законами РФ.

Нормативно-правовая база Российской Федерации в области обращения с отходами является составным элементом государственной экологической политики, которая реализуется через многочисленные национальные нормативно-правовые акты и международные соглашения.

Принципы экологической политики нашей страны определены в Конституции Российской Федерации, установлены Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», указами Президента России от 04.02.1994 № 236 «О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» и от 01.04.1996 № 440 «О концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», Экологической доктриной Российской Федерации, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.08.2002 № 1225-р.

Основными направлениями политики России в области экологии являются:

- обеспечение устойчивого природопользования;
- снижение загрязнения окружающей среды;
- рациональное использование материальных и энергетических ресурсов;
- сохранение и восстановление окружающей среды.

Одними из приоритетов «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.», утвержденной Указом Президента страны от 12.05.2009 г. № 537, являются обеспечение экологической безопасности и рациональное использование ресурсов.

В 2012 г. Президентом Российской Федерации утвержден ключевой документ, определивший основные направления деятельности в области охраны окружающей среды на долгосрочную перспективу – «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (от 30.04.2012 № 1102-пр).

Этим документом определены основные задачи государственного управления в экологической сфере, к которым отнесена и необходимость обеспечения экологически безопасного обращения с отходами.

Решение этой задачи возможно путем предупреждения и сокращения образования отходов, вовлечения их в повторный хозяйственный оборот посредством максимально полного использования исходного сырья и материалов, сокращения объемов образования, снижения уровня опасности отходов, использования образовавшихся отходов путем переработки, регенерации, рекуперации, рециклинга.

Российская нормативно-правовая база в области обращения с отходами насчитывает более 200 документов только федерального уровня, в том числе более 20 законов, 40 постановлений и около 10 распоряжений Правительства. Обращение с отходами регулируется более чем 180 нормативными документами федеральных органов исполнительной власти. Кроме этого, Россия подписала и ратифицировала ряд международных соглашений, регулирующих обращение с отходами.

Среди этого множества актов основополагающими являются:

– Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ;

– Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ;

– Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ;

– Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Эти законы регулируют порядок и определяют нормы государственного контроля и управления отходами производства и потребления.

С целью реализации основных положений Федерального закона «Об отходах производства и потребления» приняты подзаконные акты Правительства Российской Федерации.

В частности, постановлениями Правительства РФ утверждены:

– порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов;

– нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления;

– правила предоставления услуг по вывозу твердых и жидких бытовых отходов;

– правила разработки и утверждения нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;

– правила обращения с ломом и отходами черных металлов и их отчуждения;

– правила обращения с ломом и отходами цветных металлов и их отчуждения (от 11.05.2001 № 370);

– правила трансграничного перемещения отходов;

– положение о рассмотрении заявок на получение права пользования недрами для целей захоронения радиоактивных, токсичных и иных опасных отходов в глубоких горизонтах, обеспечивающих локализацию таких отходов;

– положение о лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I—IV классов опасности;

– порядок проведения паспортизации отходов I—IV классов опасности.

Среди международных соглашений, ратифицированных Россией, следует особо выделить Базельскую «Конвенцию о контроле трансграничной перевозки опасных отходов и их удалении». Конвенция ратифицирована Федеральным законом от 25.11.1994 № 49–ФЗ «О ратификации Базельской конвенции». Порядок реализации этой конвенции установлен постановлением Правительства Российской Федерации от 17.06.2003 № 442 «О трансграничном перемещении отходов».

Базельская конвенция, принятая в 1989 и вступившая в силу в 1992 г., ратифицирована 170 странами – участниками соглашения. Она устанавливает правила трансграничного перемещения отходов, обязывает использовать или обезвреживать отходы экологически ориентированными технологиями, минимизировать их образование. Конвенция обязывает государства – участники соглашения обеспечить необходимые меры контроля обращения с отходами.

Кроме того, в Российской Федерации ряд нормативных документов устанавливает правила государственного управления обращением с отходами путем:

– ведения государственной статистической отчетности по форме 2–тп (токсичные отходы), обеспечивающей учет образования, использования и размещения опасных отходов;

– ведения Государственного кадастра отходов, включающего Федеральный классификационный каталог отходов, государственный реестр объектов размещения отходов, а также банки данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов;

– государственной экологической экспертизы нормативно-правовых актов, целевых федеральных программ, инвестиционных мероприятий;

– государственного регулирования трансграничного перемещения и размещения отходов;

– лицензирования деятельности по сбору, транспортировке, обезвреживанию, переработке и размещению отходов;

– нормирования уровня воздействия отходов на окружающую природную среду исходя из установленных в Российской Федерации ПДК опасных для человека, животных и природной среды веществ в воздухе, воде и почве;

– наложения ограничений на размещение отходов в форме установления лимитов;

– взимания платежей за размещение отходов в окружающей природной среде, дифференцируемых в зависимости от класса опасности отходов, экологической ситуации в регионе и других факторов;

– экологического страхования;

– наложения ограничений или запрета на производственную деятельность предприятий, нарушающих установленные российским законодательством нормы в области обращения с отходами;

– привлечения виновных в нарушении экологических норм к административной ответственности, применения штрафных санкций, предъявления исков о возмещении ущерба здоровью человека и окружающей природной среде.

Большую роль в организации управления отходами играют ведомственные нормативные документы природоохранных и других федеральных органов исполнительной власти и, прежде всего, документы специально уполномоченного федерального органа – Ростехнадзора, который до недавнего времени выполнял функции надзорного органа в области обращения с отходами. В настоящее время этими полномочиями наделен Росприроднадзор. Среди таких документов необходимо отметить:

– Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по лицензированию

деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов;

– Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;

– Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по установлению лимитов на размещение отходов;

– Порядок организации работы по паспортизации опасных отходов;

– «Методические указания по проверке выполнения основных правил учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации» РД-07-08–2007;

– «Положение о надзоре за системой государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов» РД-07-09–2007;

– «Правила перевода ядерных материалов в категорию радиоактивных отходов» НП-072–06;

– Руководство по безопасности «Состав и содержание отчета по обоснованию безопасности пунктов временного хранения радиоактивных отходов, образующихся при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых» РБ-035–05;

– «Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации» НП-067–05;

– «Правила обеспечения безопасности при временном хранении радиоактивных отходов, образующихся при добыче, переработке и использовании полезных ископаемых» НП-052–04.

Важными документами управления отходами, изданными Министерством природных ресурсов (МПР) РФ, являются:

– методические рекомендации по подготовке материалов, представляемых на государственную экологическую экспертизу;

– уведомление о трансграничном перемещении отходов;

- паспорт опасного отхода;
- Федеральный классификационный каталог отходов;
- критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды (утв. приказом МПР РФ от 15.06.2001 №511);
- временные методические рекомендации по проведению инвентаризации мест захоронения и хранения отходов в Российской Федерации и др.

Особую группу нормативно-правовых документов составляют санитарные правила и другие нормативно-методические документы санитарно-эпидемиологической направленности, регламентирующие методологию определения класса опасности отходов, порядок их накопления, обезвреживания и захоронения на полигонах и свалках отходов, обустройство мест накопления и хранения отходов.

В числе важнейших санитарно-эпидемиологических документов, принятых Главным санитарным врачом РФ, следует упомянуть:

- СП 2.1.7.1386–03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления»;
- приказ Минздрава России от 09.06.2003 № 234 «О государственной системе учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов»;
- СанПиН 2.1.7.1322–03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»;
- СП 2.6.6.1168–02 «Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами СПОРО-2002»;
- СанПиН 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов»;
- СанПиН 2.1.7.728–99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений».

Госстандартом России (в настоящее время – Ростехрегулирование) принят ряд государственных стандартов в области обращения с отходами:

– ГОСТ Р 52105–2003 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация и методы переработки ртутьсодержащих отходов. Основные положения»;

– ГОСТ Р 52037–2003 «Могильники приповерхностные для захоронения радиоактивных отходов. Общие требования»;

– ГОСТ Р 51769–2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения».

Кроме того, принят ряд межгосударственных стандартов, в том числе:

– ГОСТ 30774–2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт опасности отходов. Основные требования»;

– ГОСТ 30772–2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения»;

– ГОСТ 30773–2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла. Основные положения»;

– ГОСТ 30775–2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения»;

– ГОСТ 1639–93 «Лом и отходы цветных металлов и сплавов. Общие технические условия»;

– ГОСТ 12.2.055–81 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование для переработки лома и отходов черных и цветных металлов. Требования безопасности» и др.

Росстатом страны издан обязательный для исполнения «Порядок по заполнению и представлению формы федерального государственного статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, использовании, обезвре-

живании, транспортировании и размещении отходов производства и потребления».

Помимо федеральных законов и подзаконных актов в субъектах страны действует ряд местных законов и постановлений исполнительной власти, обязательных для исполнения работающими в соответствующих регионах предприятиями.

2.3 *Функции государственного управления*

2.3.1 *Виды контроля по обращения с отходами*

Законодательство предусматривает три вида контроля в сфере обращения с отходами: государственный, производственный и общественный.

Государственный контроль осуществляют специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией и органы исполнительной власти субъектов Федерации. Целью контроля являются: обеспечение выполнения экологических, санитарных и иных требований в области обращения с отходами, в том числе требований по перемещению отходами на основании соответствующих лицензий; требований по предупреждению и ликвидации СС, возникающих при обращении с отходами; требований и правил транспортирования опасных отходов; выполнения мероприятий по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья. В обязательном порядке контролируется достоверность информации в области обращения с отходами и отчетности об отходах; выявляются нарушения соответствующего законодательства, и контролируется принятие мер по устранению таких нарушений; виновные лица привлекаются к ответственности.

Производственный контроль возлагается на юридических лиц, которые осуществляют деятельность в области обращения с отходами. Порядок проведения такого контроля согласовывается со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти.

Общественный контроль в области обращения с отходами проводится общественными объединениями или гражданами; порядок такого контроля установлен законодательством Российской Федерации.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные правовые принципы обращения с отходами.

2. Что входит в законодательную базу обращения с отходами?

3. Что включает нормативно-правовая база обращения с опасными отходами?

4. Какие виды контроля в сфере обращения с отходами предусмотрены законодательством?

ГЛАВА 3. ОБРАЩЕНИЕ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ

3.1 Опасные свойства отходов, экотоксичность

Опасные свойства отходов заключаются в токсичности, взрыво- и пожароопасности, присутствии возбудителей болезней. Они сами представляют угрозу или получают такие характеристики при взаимодействии с другими компонентами.

Отходы содержат вредные вещества и обладают опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержат возбудителей инфекционных болезней либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами. Это определение закреплено в ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения».

Опасные свойства отходов устанавливаются в соответствии с требованиями приложения III к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, ратифицированной ФЗ от 25.11.94 № 49-ФЗ «О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» и требованиями государственных стандартов.

Опасные отходы обладают следующими свойствами.

Токсичность – способность вызывать затяжные или хронические заболевания людей, в том числе раковые заболевания, при попадании загрязняющих веществ внутрь организма через органы дыхания, пищеварения или через кожу. Под токсичностью, по Н. Реймерсу, понимается ядовитость, способность некоторых химических элементов, соединений и биогенных веществ оказывать вредное действие на организмы (человека, животных, растения, грибы, микроорганизмы).

Токсичность отходов определить значительно сложнее, чем воздуха или воды, поскольку отходы действуют на организмы, как правило, опосредованно – через почву.

Основной параметр, определяющий вредность того или иного химического вещества в почве – ПДК его в почве, под которой понимается такое максимальное количество данного вещества в миллиграммах на килограмм пахотного слоя сухой почвы, которое гарантирует отсутствие прямого или опосредственного отрицательного воздействия на здоровье человека, его потомство и санитарные условия жизни населения. При установлении ПДК создаются экстремальные почвенно – климатические условия, способствующие действия вредного вещества; учитывается действие этого вещества на другие живые организмы, эффект суммарного воздействия.

При обосновании величины ПДК в почве учитываются шесть лимитирующих показателей вредности:

- органолептический (изменение запаха, привкуса, пищевой ценности, фито-тест растений);

- общесанитарный (влияние на самоочищение почвы);

- фитоаккумуляционный (передающееся растениям количество);

- водно-миграционный, воздушно-миграционный;

- санитарно-токсикологический. Если же для данного вредного вещества не установлена величина ПДК в почве, то расчеты ведут по концентрации компонентов, вызывающей летальный исход у 50 % теплокровных особей.

Пожароопасность – определяется по соответствующим ГОСТам, устанавливающим требования по пожарной безопасности, и (или) наличие хотя бы одного из следующих свойств:

- способность жидких отходов выделять огнеопасные пары при температуре не выше 60 °С в закрытом сосуде или не выше 65,5 °С в открытом сосуде;

– способность твердых отходов, кроме классифицированных как взрывоопасные, легко загораться либо вызывать или усиливать пожар при трении;

– способность отходов самопроизвольно нагреваться при нормальных условиях или нагреваться при соприкосновении с воздухом, а затем возгораться;

– способность отходов самовозгораться при взаимодействии с водой или выделять легковоспламеняющиеся газы в опасных количествах.

Взрывоопасность – способность твердых или жидких отходов (либо смеси отходов) к химической реакции с выделением газов такой температуры и давления и с такой скоростью, что вызывает повреждение окружающих предметов, либо по соответствующим ГОСТам, устанавливающим требования по взрывоопасности.

Высокая реакционная способность – содержание органических веществ (пероксидов), которые имеют двухвалентную структуру – $O - O$ – и могут рассматриваться в качестве производных перекиси водорода, в котором один или оба атома водорода замещены органическими радикалами.

Содержание возбудителей инфекционных болезней – наличие живых микроорганизмов или их токсинов, способных вызвать заболевания у людей или животных.

Помимо токсичности и токсичных веществ в Базельской конвенции по перемещению опасных отходов введено определение экотоксичных веществ (отходов) как веществ или отходов, которые при попадании в окружающую среду оказывают или могут оказать немедленное или отложенное во времени неблагоприятное воздействие на окружающую среду посредством биоаккумуляции и (или) токсического влияния на биотические системы. Экотоксичность зависит не только от токсичности компонентов отхода, но и от степени их подвижности в окружающей среде.

Экотоксичность – накопление в природной среде ядовитых веществ, которые действуют сразу или постепенно по мере разложения.

Инфекционность – отходы содержат вирусы, бактерии, возбудителей опасных болезней.

3.2 Классы опасности отходов

Класс опасности – показатель, определяемый токсичностью компонентов, содержащихся в отходах. Выделяют пять классов опасности отходов (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика классов опасности отходов

Класс опасности	Степень наносимого вреда	Параметры принадлежности веществ к классу	Примеры материалов/веществ/товаров
1	2	3	4
1 – чрезвычайно опасные	Очень высокая	Система экологии непоправимо повреждена. Нет восстановительного периода	Дифенильные вещества, терфенилы, трансформаторы, конденсаторы, антидетонационные присадки, крезол, минеральные масла и масла из синтетики
2 – высокоопасные	Высокая	Система экологии повреждена сильно. После прекращения опасного воздействия возвращение к исходному состоянию будет происходить не меньше 30 лет	Освинцованный кабель, свинцовые аккумуляторы, отходы нефтепродуктов после процесса рафинирования, щелочи и кислота от аккумуляторов, отходы свинцовых солей и медного хлорида в твердом состоянии, свинцовые опилки

Продолжение таблицы 2

1	3	3	4
3 – умеренно опасные	Средняя	Система экологии повреждена. После уменьшения опасного воздействия, восстановление будет осуществляться не меньше 10 лет	Ацетон, материал обтирки, очистной шлам нефтепроводов и нефтяных емкостей, дизельное топливо, моторные масла, грязный песок, пыль от цемента
4 – малоопасные	Низкая	Система экологии повреждена. Возвращение до прежнего уровня будет происходить не меньше 3 лет	Мусор от строительства, бытовой мусор, не подвергшийся сортированию, покрышки, битумные, асфальтные отходы, черно металлическая пыль, картонные остатки, навоз
5 – практически не опасные	Очень низкая	Система экологии почти не повреждена	Скорлупа, стружка от дерева, упаковка из древесины, зола, предметы из керамики, обломки кирпича, отходы пищи

В соответствии с приказом МПР России (от 15.06.2001 № 511) класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду.

3.3 Способы отнесения отходов к классу опасности для ОПС

3.3.1 Расчетный метод

Для отходов, не внесенных в Федеральный классификационный каталог отходов, название, агрегатное состояние и

опасные свойства определяет собственник отходов. А класс опасности данных отходов определяется расчетным методом в соответствии с Приказом МПР РФ от 15.06.2001 № 511 «Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды».

Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды предназначены для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, в процессе деятельности которых образуются опасные отходы для окружающей природной среды, и которые обязаны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности для окружающей природной среды.

Класс опасности отходов устанавливается по степени возможного вредного воздействия на окружающую природную среду (ОПС) при непосредственном или опосредованном воздействии опасного отхода на нее.

Отнесение отходов к классу опасности для ОПС расчетным методом осуществляется на основании показателя (К), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на ОПС, рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход (далее компоненты отхода), для ОПС (K_i).

Показатель степени опасности для ОПС каждого компонента отхода (K_i) рассчитывается по формуле:

$$K_i = C_i / W_i, \quad (1)$$

где C_i – концентрация i -го компонента в отходе (мг/кг отхода);

W_i – коэффициент степени опасности i -го компонента отхода для ОПС (мг/кг).

Показатель степени опасности отхода для ОПС K рассчитывают по следующей формуле:

$$K = K_1 + K_2 + K_n, \quad (2)$$

где K – показатель степени опасности отхода для ОПС;

K_1, K_2, K_n – показатели степени опасности отдельных компонентов отхода для ОПС.

Отнесение отходов к классу опасности расчетным методом по показателю степени опасности отхода для ОПС осуществляется в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Отнесение отходов к классу опасности для ОПС

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для ОПС (К)
I	$10^6 > K > 10^4$
II	$10^4 > K > 10^3$
III	$10^3 > K > 10^2$
IV	$10^2 > K > 10$
V	$K \leq 10$

Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливаются по составу исходного сырья и технологическим процессам его переработки или по результатам количественного химического анализа.

Отнесение отходов к классу опасности для ОПС может осуществляться расчетным или экспериментальным методами.

В случае отнесения производителями отходов отхода расчетным методом к 5-му классу опасности, необходимо его подтверждение экспериментальным методом. При отсутствии подтверждения 5-го класса опасности экспериментальным методом отход может быть отнесен к 4-му классу опасности.

Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для ОПС осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях.

3.3.2 Экспериментальный метод

Экспериментальный метод используется в следующих случаях:

– для подтверждения отнесения отходов к 5-му классу опасности, установленного расчетным методом;

– при отнесении к классу опасности отходов, у которых невозможно определить их качественный и количественный состав;

– при уточнении по желанию и за счет заинтересованной стороны класса опасности отходов, полученного в соответствии с расчетным методом.

Экспериментальный метод основан на биотестировании водной вытяжки отходов.

В случае присутствия в составе отхода органических или биогенных веществ, проводится тест на устойчивость к биодеградации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности. Устойчивостью отхода к биодеградации является способность отхода или отдельных его компонентов подвергаться разложению под воздействием микроорганизмов.

При определении класса опасности отхода для ОПС с помощью метода биотестирования водной вытяжки применяется не менее двух тест-объектов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли и т.п.). За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу.

Таблица 4 – Кратность разведения водной вытяжки

Класс опасности отхода	Кратность разведения водной вытяжки из опасного отхода, при которой вредное воздействие на гидробионтов отсутствует
I	Более 10000
II	От 10000 до 1001
III	От 1000 до 101
IV	Менее 100
V	

Для подтверждения отнесения опасных отходов к пятому классу опасности для ОПС, установленного расчетным ме-

тодом, определяется воздействие только водной вытяжки отхода без ее разведения. Класс опасности устанавливается по кратности разведения водной вытяжки, при которой не выявлено воздействие на гидробионтов в соответствии со следующими диапазонами кратности разведения в соответствии с таблицей 4.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие опасные свойства отходов существуют?
2. На какие классы опасности делятся отходы?
3. Какую опасность представляют отходы для экологии и человека?
4. Какие существуют методы расчета класса опасности отходов для ОПС?

ГЛАВА 4. НОРМИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

4.1 Концепция и структура экологического нормирования

Современная российская концепция экологического нормирования определяет его как деятельность, направленную на установление системы нормативов состояния и нормативов предельно допустимого воздействия на экосистемы, необходимых для эффективного осуществления природоохранного управления. Нормативы состояния основываться на характеристиках экосистем, которые наиболее информативно реагируют на антропогенное воздействие, значимое для состояния данной экосистемы в целом.

Основная задача ЭН – разработка научно-методической базы самой стандартизации в вопросах охраны природы и рационального природопользования на основе анализа устойчивости экосистем и толерантности человека к вредным воздействиям, обоснования безопасных уровней и продолжительности воздействий на окружающую среду, прогноза их последствий, а также апробации результатов.

Экологическое нормирование – это самостоятельное научное направление, занимающееся разработкой и апробацией нормативов предельно допустимого вредного воздействия на природную среду и человека, а также норм и правил природопользования

Практика экологического нормирования позволяет выделить три его основных направления: санитарно-гигиеническое, экосистемное и производственно-ресурсное. Последнее подразделяется на два вида: нормирование безопасности производственной деятельности и нормирование рационального использования и охраны природных ресурсов. Нужно заметить, что предложения об объединении этих направлений в единый комплекс ЭН (ресурсы, среда, гено-

фонд) выдвигались и ранее в рамках работ вышеупомянутых комиссий.

Основной задачей санитарно-гигиенического нормирования является обеспечение безопасности жизнедеятельности человека и сохранение генетического фонда. Санитарно-гигиеническое нормирование развивается на базе экологической токсикологии. Это наиболее методически продвинутое направление, имеющее многолетнюю историю. К основному объекту нормирования относится толерантность человека к вредным воздействиям. Химическое загрязнение нормируется через предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в средах и компонентах экосистем. Физические воздействия ограничиваются через предельно допустимые уровни (ПДУ) и дозы (ПДД).

4.2 Нормирование образования отходов

Нормирование в области охраны окружающей среды осуществляется в соответствии с ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» от 2002 г. № 7-ФЗ в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, нормативов в области охраны окружающей среды, а также государственных стандартов и нормативных документов в области охраны окружающей среды.

Разработка нормативов в области охраны окружающей среды включает:

– проведение научно – исследовательских работ по обоснованию нормативов в области охраны окружающей среды;

– проведение экспертизы, утверждение и опубликование нормативов в области охраны окружающей среды в установленном порядке;

– установление оснований разработки или пересмотра нормативов в области охраны окружающей среды;

– осуществление контроля за применением и соблюдением нормативов в области охраны окружающей среды;

– формирование и ведение единой информационной базы данных нормативов в области охраны окружающей среды;

– оценку и прогнозирование экологических, социальных, экономических последствий применения нормативов в области охраны окружающей среды.

Экологическое нормирование включает:

– проведение инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах народного хозяйства;

– разработку проектов нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

– разработку проектов лимитов образования и размещения отходов производства и потребления;

– разработку материалов для разрешений на спецводопользование;

– разработку нормативов предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты со сточными водами;

– разработку удельных нормативов водопотребления и водоотведения.

Другие виды деятельности в системе экологического нормирования.

Экологическая паспортизация оборудования, производств, производственных и природных объектов, территорий:

– составление экологического паспорта предприятий или объекта, водного паспорта хозяйства;

– составление паспортов пылегазоочистного и вентиляционного оборудования и т. д.

Наладка и эксплуатация природоохранного оборудования:

– проведение пуско-наладочных работ при вводе в эксплуатацию, ремонте и регламентных работах очистного оборудования.

Проведение работ по оценке воздействия на окружающую среду проектируемых и существующих объектов:

– составление раздела «Охрана окружающей среды» в составе проектной и предпроектной документации.

Оценка экологической безопасности жилых и производственных помещений:

– проведение инструментальных замеров экологических факторов с целью определения уровня экологической безопасности жилых и производственных

4.3 Определение нормативов образование отходов

В ПНООЛР приводятся обоснования годовых нормативов образования конкретных видов отходов на основании нормативов образования отходов. Годовые нормативы представляются в тоннах в год (т/год).

Годовой норматив образования отходов определяется на основе норматива образования отхода. Норматив образования отходов определяет установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции, т. е. представляет собой удельный показатель образования отходов на расчетную единицу, за которую в зависимости источника образования отходов могут быть приняты:

– единица произведенной продукции, единица используемого – сырья – для отходов производства;

– единица расстояния (например, километр) – для отходов обслуживания транспортных средств;

– единица площади – для отходов при уборке территории;

– человек – для отходов жилищ;

– место в гостинице, столовой и пр.

В общем виде годовой норматив образования отходов определяется по следующей формуле:

$$ГНо = Но \times Q, \quad (3)$$

где ГНо – годовой норматив образования отходов, т;

Но – норматив образования отходов, т/расчет. ед.;

Q – годовой объем выпускаемой продукции, перерабатываемого сырья, выполненных услуг и прочее, относительно которых рассчитан норматив образования отходов.

Расчет годовых нормативов образования отходов, образующихся в результате физического или морального износа материалов и изделий, для которых в технической документации устанавливаются ограничения по сроку эксплуатации, допускается определять без предварительного определения норматива образования отхода по следующей формуле:

$$ГНо = Мi / T \quad (4)$$

где Мi – вес материалов, изделий, переходящих в состояние «отход»;

T – срок эксплуатации материала, изделия.

Нормативы образования отходов, в зависимости от характера отходообразующих процессов и возможности получения исходных данных для расчета, определяют, используя следующие методы:

– метод расчета по материально-сырьевому балансу;

– метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов;

– расчетно-аналитический метод;

– экспериментальный метод;

– метод расчета по фактическим объемам образования отходов (статистический метод).

Метод расчета по материально-сырьевому балансу. Материально-сырьевой баланс является базовым при нормировании образования отходов производства. Расчет по материально-сырьевому балансу применяют при определении нормативов образования отходов в производствах, характеризующихся большой номенклатурой исходного сырья или продукции. Исходными данными для расчета являются:

- количество используемого сырья и материалов в единицу времени;
- количество сырья и материалов, перешедшее в продукцию;
- количество произведенной продукции;
- нормы естественной убыли;
- количество веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух и сбрасываемых со сточными водами.

В качестве исходных данных для расчета используются технологические карты, описание рецептов, технологические регламенты и другая документация. В зависимости от имеющегося набора исходных данных расчет нормативов образования отходов может производиться по нескольким вариантам.

Метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов. Метод расчета по удельным отраслевым нормативам образования отходов основывается на применении справочных таблиц удельных нормативов образования отходов по отраслям промышленности, либо удельных отраслевых нормативов образования отходов, установленных отраслевыми нормативными документами, согласованными Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Удельные отраслевые нормативы образования отходов разрабатываются:

- путем усреднения индивидуальных значений нормативов образования отходов для организаций отрасли;

посредством расчета средних удельных показателей на основе – анализа отчетной информации за определенный (базовый) период, выделения важнейших (экспертно устанавливаемых) нормообразующих факторов и определения их влияния на значение нормативов на планируемый период.

Расчетно-аналитический метод. Применяется при наличии конструкторско-технологической документации (технологических карт, рецептур, регламентов, рабочих чертежей) на производство продукции, при котором образуются отходы. На основе такой документации в соответствии с установленными нормами расхода сырья (материалов) рассчитывается норматив образования отходов (H_o) как разность между нормой расхода сырья (материалов) на единицу продукции и чистым (полезным) их расходом с учетом неизбежных безвозвратных потерь сырья. Расчет осуществляется по формуле:

$$H^o = N - P^n - H, \quad (6)$$

где N – норма расхода сырья (материалов) на единицу продукции, т;

P – расход сырья (материалов), необходимого для осуществления производственного процесса (работы), т;

H^n – неизбежные безвозвратные потери сырья (материалов) в процессе n производства, т.

Норматив образования отходов определяется по формуле:

$$H^o = N (1 - K^n) - P, \quad (7)$$

где $K^n = H^n / N$ – коэффициент неизбежных потерь сырья (материалов).

Экспериментальный метод. Для технологических процессов, допускающих определенный диапазон изменений составных элементов сырья, а также при большой трудоемкости аналитических расчетов применяется экспериментальный метод, который заключается в определении нормативов образо-

вания отходов на основе проведения опытных измерений в производственных условиях. Первоначально на основе статистической обработки опытных измерений массы полезного продукта, получаемого из единицы массы сырья (материалов), определяется показатель, характеризующий долю полезного продукта в единице сырья в процентах (C_{np}). Исходя из значения этого показателя и данных о массе извлеченного из сырья полезного продукта (M_{np}), определяется масса образования отходов (V_o).

Для изделий, находящихся в стадии освоения, нормативы образования отходов определяются экспериментальным путем на основе измерения массы отходов при производстве наиболее типичных видов продукции и определения средних по данному виду продукции показателей.

Метод расчета нормативов по фактическим объемам образования отходов (статистический метод). Метод применяется для определения нормативов образования отходов на основе статистической обработки информации по обращению с отходами за базовый (не менее 3 лет) период.

Метод применяется для определения нормативов образования отходов на основе статистической обработки отчетной информации за базовый период с последующей корректировкой данных в соответствии с планируемыми организационно-техническими мероприятиями, предусматривающими снижение материалоемкости производимой продукции.

Вопросы для самоконтроля

1. Дать определение экологического нормирования.
2. Какая основная задача экологического нормирования?
3. Что включает разработка нормативов в области охраны окружающей среды?
4. Какие существуют методы расчета нормативов образования отходов?

ГЛАВА 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОТХОДОВ

5.1 Особенности переработки наиболее распространенных отходов

Комплекс технических и технологических решений, сопровождающих процессы обращения с отходами с момента их образования и до захоронения не утилизируемых компонентов, является основой управления в системе обращения с отходами.

Основными методами переработки отходов являются:

- компостирование;
- биоразложение;
- сжигание.

Эти методы особенно эффективны при переработке ТБО.

Компостирование. Компостирование считается формой переработки, нацеленной на сырую органическую отходную массу. Компостирование – это биологический метод обезвреживания ТБО. Иногда его называют биотермическим методом.

Сущность процесса заключается в следующем: разнообразные, в основном теплолюбивые микроорганизмы активно растут и развиваются в толще мусора, в результате чего происходит его саморазогревание до 60 °С. При такой температуре погибают болезнетворные и патогенные микроорганизмы. Разложение твердых органических загрязнений в бытовых отходах продолжается до получения относительно стабильного материала, подобного гумусу.

Механизм основных реакций компостирования такой же, как при разложении любых органических веществ. При компостировании более сложные соединения разлагаются и переходят в более простые.

Стоимость методов компостирования растет с применением специализированной техники и может достигать значительных величин.

Переработка мусора должна обязательно сочетаться с выдачей продукции, безопасной и в эпидемиологическом отношении.

Обезвреживание отходов обеспечивается в первую очередь высокой температурой аэробной ферментации. В ходе биотермического процесса происходит гибель большей части патогенных микроорганизмов.

Однако, компост, получаемый в результате биотермического обезвреживания ТБО на мусороперерабатывающих заводах, не должен быть использован в сельском и лесном хозяйстве, так как содержит примеси тяжелых металлов, которые через травы, ягоды, овощи или молоко могут причинить вред здоровью человека.

Биоразложение органических отходов. Общеизвестно, что биологические методы разложения органических загрязнений считаются наиболее экологически приемлемыми и экономически эффективными.

Технология процесса биоразложения отходов различна. Например: в биопрудах – жидкие отходы, в биореакторах – жидкие, пастообразные, твердые, в биофильтрах – газообразные. Существуют и другие модификации биотехнологии.

Существенными недостатками аэробных технологий, особенно при обработке концентрированных сточных вод, являются энергозатраты на аэрацию и проблемы, связанные с обработкой и утилизацией большого количества образующегося избыточного ила (до 1–1,5 кг биомассы микроорганизмов на каждый удаленный килограмм органических веществ).

Сжигание отходов. Твердые бытовые отходы представляют собой гетерогенную смесь, в которой присутствуют почти все химические элементы в виде различных соединений. Наиболее распространенными элементами являются углерод, на долю которого приходится около 30 % (по массе) и водо-

род 4 % (по массе), входящие в состав органических соединений. Теплотворная способность отходов во многом определяется именно этими элементами. В промышленно развитых европейских регионах теплотворная способность ТБО составляет 1900–2400 ккал/кг, а в ряде случаев достигает 3300 ккал/кг и прогнозируется дальнейший рост теплотворной способности отходов, что окажет влияние на конструктивные особенности элементов термического оборудования.

Сжигание ТБО, как правило, является окислительным процессом. Поэтому и в камере сжигания преобладают окислительные реакции. Главными продуктами сгорания углерода и водорода являются соответственно CO_2 и H_2O .

При сжигании необходимо учитывать, что в ТБО присутствуют потенциально опасные элементы, характеризующиеся высокой токсичностью, высокой летучестью и содержанием, такие как, например различные соединения галогенов (фтора, хлора, брома), азота, серы, тяжелых металлов (меди, цинка, свинца, кадмия, олова, ртути).

Можно отметить два основных пути образования диоксинов и фуранов при термической переработке ТБО:

– первичное образование в процессе сжигания ТБО при температуре 300...600 °С;

– вторичное образование на стадии охлаждения дымовых газов, содержащих HCl , соединения меди (и железа) и углеродсодержащие частицы при температуре 250...450 °С (реакция гетерогенного оксихлорирования частиц углерода).

Температура начала распада диоксинов –700 °С, нижний температурный предел образования диоксинов –250...350 °С.

Для того, чтобы при сжигании на стадии газоочистки обеспечить снижение содержания диоксинов и фуранов до требуемых норм (0,1 нг/м^3) должны быть реализованы так называемые первичные мероприятия, в частности, «правило двух секунд» – геометрия печи должна обеспечить продолжительность пребывания газов не менее 2 с в зоне печи с темпе-

ратурой не менее 850 °С (при концентрации кислорода не менее 6 %).

Стремление к достижению при сжигании максимально высоких температур и созданию каких-либо дополнительных зон дожигания не решает полностью проблему снижения концентрации диоксинов в отходящих газах, так как не учитывает способности диоксинов в новому синтезу при снижении температуры.

Высокие температуры приводят к увеличению выхода летучих компонентов и росту выбросов опасных металлов.

Теоретически возможны два способа подавления образования диоксинов:

- связывание образующегося при сжигании ТБО HCl с помощью соды, извести или гидроксида калия;

- перевод в неактивную форму ионов меди и железа, например, связывание меди в комплексы с помощью аминов.

В зависимости от температуры процесса, все методы термической переработки ТБО, нашедшие промышленное применение или прошедшие опытную апробацию, можно разделить на две большие группы:

- процессы при температурах ниже температуры плавления шлака;

- процессы при температурах выше температуры плавления шлака.

5.2 Принципы переработки обезвреживания характерных отходов

Все процессы переработки и обезвреживания отходов разделяют на: физические, химические, физико-химические, биохимические и комбинированные.

В физических процессах изменяется лишь форма, размеры и агрегатное состояние, и некоторые другие свойства отходов при сохранении их качественного химического состава.

Эти процессы доминируют, например, при дроблении и измельчении вскрышных пород, хвостов обогащения, шлаков и зол, при окомковании тонкодисперсных материалов, брикетировании рудной мелочи, строительных отходов, в магнитных и электрических методах сепарации смешанных отходов, в процессе сушки и испарения.

Химические процессы изменяют физические свойства исходного материала и его качественный химический состав. Взаимодействие веществ в них осуществляется в стехиометрическом соотношении, определенном уравнением химической реакции. Важное место среди химических процессов занимают нейтрализация, окисление, осаждение, обеззараживание и термические методы. Термические способы предусматривают тепловое воздействие на отходы, которые приводят к изменению их первоначального состава. Виды термического воздействия: сжигание, газификация, пиролиз.

Физико-химические процессы и основанные на них методы являются пограничными между физическими и химическими. Однако в отличие от химических методов, переходы одних веществ в другие нестехиометричны. К физико-химическим методам относятся: коагуляция, флокуляция, адсорбция, абсорбция, ионный обмен, экстракция, мембранные и каталитические методы.

Биохимические процессы представляют собой химические превращения, протекающие с участием субъектов живой природы, выполняющих роль биологического катализатора. Процессы основаны на способности различных микроорганизмов разлагать или усваивать многие органические соединения. Биохимические превращения составляют основу жизнедеятельности живых организмов растительного и животного мира. Продуктом этих превращений являются вещества неживой природы. На использовании биохимических превращений построены многие технологии, например методы переработки сельскохозяйственной продукции, а также отходов с получением биогаза, очистки сточных вод и др.

Реально технологии редко могут быть сведены только к какому-либо одному виду превращений. Как правило, имеют место комбинированные процессы, являющиеся сочетанием двух или более типов превращений, один из которых может быть преобладающим.

Размещение отходов. В настоящее время основная часть твердых отходов промышленности подвергается тем или иным видам захоронения. В соответствии с «Правилами охраны окружающей среды от отходов производства и потребления», использование, обезвреживание и захоронение отходов первых трех классов, а при необходимости и IV класса токсичности осуществляют на специализированных предприятиях или на полигонах по обезвреживанию и захоронению, обустроенных в соответствии со СНиП.

Часть отходов может быть размещена на полигонах. В состав полигона могут входить участки приемки и обезвреживания отходов гальванических производств, приемки и захоронения органических отходов, захоронения особо вредных отходов, приема и сжигания жидких горючих и других отходов.

Кроме полигонов для захоронения применяют различные накопители отходов. Среди них различают пруды-испарители, накопители суспензий и шламов, хвостов обогащения, накопители твердых отходов, золоотвалы и др. Любые накопители должны, в первую очередь, иметь противотрационный экран, который готовят из глины, асфальта, полиэтиленовой пленки.

Переработка отходов на месте складирования. Обработку инфицированных отходов и отходов четвертого класса опасности целесообразно проводить в местах образования, что сокращает затраты на погрузочно-разгрузочные работы, снижает безвозвратные потери при их перевалке и транспортировке и высвобождает транспортные средства.

Эффективность использования лома и отходов металлов зависит от их качества. Загрязнение и засорение металлоотхо-

дов приводит к большим потерям при переработке, поэтому сбор, хранение и сдача их регламентируется специальными стандартами (ГОСТ 2787-75 «Лом и отходы черных металлов», ГОСТ 1639-71 «Лом и отходы цветных металлов и сплавов» и др.).

Отходы древесины широко используются для производства древесно-стружечных плит, корпусов различных приборов и т.п.

Переработка отходов пластических масс. При термической обработке отходов пластических масс расходуется большое количество кислорода и выделяется много высокотоксичных продуктов. Наиболее радикальным методом ликвидации пластмассовых отходов служит высокомолекулярный нагрев без доступа воздуха (пиролиз), в результате которого из отходов пластмасс в смеси с другими отходами (дерево, резина и др.) получают ценные продукты: пирокарбон, горючий газ и жидкая смола. Пирокарбон применяется для производства разнообразных полимерных и строительных материалов.

Высокая температура в зоне пиролиза обеспечивает разрушение практически всех сложных ядовитых и канцерогенных соединений и превращение их в простые горючие или инертные соединения. Пиролиз широко применяется и для переработки производственного мусора органического происхождения (древесины, резины, бумаги, ветоши и т. д.).

Сжигание отходов. Для утилизации и обезвреживания твердых отходов широко используется их биологическая или термическая обработка. Эти методы особенно эффективны для борьбы с отходами или токсичными примесями органической природы. Термическая обработка осуществляется в реакторах-печах. Применяются преимущественно барабанные, камерные и циклонные печи, в которых можно отходы обрабатывать при температурах выше 1000 °С. Этот метод начал широко использоваться для переработки бытовых отходов больших городов. Использование высоких температур обусловлено тем, что сжигание отходов при более низких темпе-

ратурах может привести к образованию большого спектра химических соединений, таких как диоксины, фураны и др. и попадание их в атмосферу.

Но все мероприятия, описанные выше, не гарантируют надежную защиту окружающей среды от загрязнения. Поэтому наиболее надежным средством охраны окружающей среды считается создание малоотходных технологий.

Обезвреживание и захоронение радиоактивных отходов. Сбор радиоактивных отходов должен производиться отдельно в зависимости от физического состояния, взрыво- и огнебезопасности и периода полураспада. Радиоактивные отходы собираются отдельно от других отходов. Сбор радиоактивных отходов на рабочих местах и удаление их в места для выдерживания или захоронения проводят лица, непосредственно занятые на работах с радиоактивными веществами или специально выделенные для этой цели.

Для сбора и транспортировки твердых и жидких радиоактивных отходов на предприятиях применяют специальные однотипные сборники, размер и конструкции которых определяются количеством отходов, видом и энергией излучений. Сборники разового пользования должны иметь достаточную прочность для транспортировки в них радиоактивных отходов. Сборники для твердых и жидких радиоактивных отходов устанавливаются в нижней части вытяжных шкафов и камер или в специально отведенных местах в рабочих помещениях на поддонах с бортиком. Внутренние поверхности сборников для многократного использования изготавливаются из гладкого малосорбирующего материала, обеспечивающего обработку кислотами и специальными растворами. Конструкция сборников должна обеспечивать механизированную загрузку и разгрузку их с транспортного средства. Мощность дозы излучения на расстоянии 1 м от сборника с радиоактивными отходами не должна превышать 10 мбэр/год.

Транспортировка радиоактивных отходов к местам захоронения осуществляется на специально оборудованных авто-

машинах с крытым кузовом или цистерной (для жидких отходов). Мощность дозы с наружной стороны автомашины должна быть не более 200 мбэр/год, а в кабине водителя – не более 2,8 мбэр/год. Автомашины и сменные сборники после каждого рейса должны дезактивировать.

Проблема безопасного удаления и захоронения радиоактивных отходов еще не решена окончательно и требует дальнейшего развития. Наиболее перспективным и разработанным считается метод подземного захоронения жидких радиоактивных отходов между слоями водоупоров (Россия) и цементной пульпы в расслаивающиеся горные породы (США).

Вопросы для самоконтроля

1. Какие основные методы переработки отходов вы знаете?
2. Перечислите основные принципы переработки отходов.
3. Перечислите способы утилизации отходов.
4. Как решить проблему утилизации отходов?

ГЛАВА 6. ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ С ОТХОДАМИ

6.1 Мониторинг состояния среды на объектах размещенных отходов

Экологический контроль в соответствии со ст.68 Федерального закона «Об охране окружающей среды» ставит своими задачами: наблюдение за состоянием природной среды и ее изменением под влиянием хозяйственной деятельности; проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей природной среды, соблюдению требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды.

Система экологического мониторинга состоит из государственной службы наблюдения за состоянием окружающей среды, государственного, производственного контроля. В соответствии со ст. 71 указанного Закона производственный экологический контроль осуществляется экологической службой предприятий, организаций, учреждений и ставит своей задачей проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы и оздоровлению окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, соблюдения нормативов качества окружающей природной среды, выполнения требований природоохранительного законодательства. Речь здесь идет о самоконтроле предприятия за своей деятельностью в области охраны окружающей среды. Мониторинг позволяет удостовериться, что предприятие действует в соответствии с принятой программой по охране окружающей среды.

Мониторинг состояния окружающей среды в зоне влияния предприятия ведется экологической службой с целями: описания состояния окружающей среды в зоне влияния предприятия; практического осуществления контроля атмосферно-

го воздуха, водных объектов и почв в зоне влияния предприятия; формирования базы данных состояния окружающей среды в зоне влияния предприятия; разработки предприятием специальных картографических материалов, отражающих экологическую ситуацию в зоне влияния предприятия. Экологическая служба предприятия информационно связана с такими подразделениями, как отделы главного энергетика, главного механика, подразделением, занимающимся вывозом отходов, эксплуатирующими подразделениями, лабораторией и др. Она аккумулирует всю информацию по осуществлению экологического управления на предприятии, составляет и ведет экологическую отчетность. Для улучшения эффективности ее деятельности необходимо: развитие системы производственного, экологического мониторинга и организация деятельности в области производственного экологического контроля; использование нетрадиционных методов и средств мониторинга. Воздействие отходов на окружающую среду зависит от их качественного и количественного состава. Они представляют собой неоднородные по химическому составу, сложные поликомпонентные смеси веществ, обладающие различными физико-химическими свойствами, способствующими миграции компонентов в окружающей среде. Поэтому мониторингу отходов уделяется большое внимание в методических указаниях по разработке проектов нормативов образования отходов.

При разработке нормативов образования отходов и лицензировании отходов предприятиям необходимы специализированные аккредитованные аналитические лаборатории, а в самих проектах нормативов указываются средства контроля и измерений, которые используются для проведения соответствующих анализов и соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении лицензируемой деятельности. Эти сведения включают: информацию о весовом и другом метрологическом оборудовании, внесенном в государственный реестр и прошедшем государ-

ственную поверку; сведения об аналитическом оборудовании, используемом для проведения количественных и качественных химических анализов; сведения о наличии у лицензиата соответствующих специалистов.

6.2 Методы и средства проведения мониторинга отходов

Способы и методы отбора проб при мониторинге за состоянием окружающей среды в местах хранения (накопления) отходов и на объектах их захоронения во многом определяют точность измерения. Существуют основные виды программ, которые могут решать задачи: контроля и характеристики качества; идентификации причин загрязнения. Программа контроля качества включает определение одного или нескольких параметров по отношению к установленным пределам для принятия решения о немедленных действиях и регламентирует оценку параметров, характеризующих концентрацию или изменения за данный период времени. Например, средние величины указывают на общую тенденцию изменения результатов, а типичное отклонение – на их разброс. Отбор проб производится пробоотборным или аналитическим оборудованием в соответствии с нормативно-методической документацией в присутствии представителя обследуемого предприятия с последующим оформлением акта с указанием даты и способа отбора и консервации. При этом пробы, поступающие в лабораторию для проведения количественного химического анализа, регистрируются в журнале. Отбор проб атмосферного воздуха проводится в соответствии с руководством по контролю загрязнения атмосферы. При исследовании атмосферного воздуха приходится выполнять анализы проб, в которых содержатся очень малые количества веществ, предохранять пробы от потери в результате растворения в конденсационной влаге; гарантировать неизменность давления и температуры для

предотвращения ошибок анализа; обеспечить герметичность контейнера для отбора проб. Важно, чтобы в месте отбора не было препятствий, мешающих проведению отбора. Методы автоматического определения загрязнения воздуха основаны на подаче очищенного газа к измерительной аппаратуре или проведения измерения концентрации газа непосредственно в газовом потоке. При определении приземной концентрации примеси в атмосфере отбор проб, и измерение концентрации примеси проводятся на высоте от 1,5 до 3,5 м от поверхности земли. Продолжительность отбора проб воздуха для определения разовых концентраций примесей должна составлять 20–30 мин.

Отбор проб воды проводится в соответствии с ГОСТами и руководящими документами по общим требованиям к отбору проб. Требованиям, предъявленным к сосудам для хранения пробы, лучше соответствует полиэтиленовая посуда или сосуды из химически стойкого стекла. Стекланную посуду моют вначале концентрированной соляной кислотой или хромовой смесью, тщательно отмывают от кислоты, прополаскивают дистиллированной водой и пропаривают; для обезжиривания используют синтетические моющие средства. Полиэтиленовую посуду споласкивают ацетоном, соляной кислотой (1:1), несколько раз водопроводной водой, а затем дистиллированной водой. Посуда, в которую производится отбор проб, должна быть промаркирована способом, исключающим возможность нарушения маркировки. Отбор проб проводят пробоотборными системами, объем отбираемой пробы должен быть не менее 1 л. Объем пробы устанавливается в зависимости от определяемых ингредиентов. При этом следует применять различные устройства, обеспечивающие сохранение химического состава исследуемой воды и исключающие элементы случайности при отборе пробы, а также устранять возможность загрязнения пробы воды за счет коррозии металла пробоотборника и сорбции на стенках устройства. Пробы, предназначенные для анализа на содержание органических ве-

ществ, отбирают только в стеклянные сосуды с притертыми пробками. Перед отбором пробы сосуд споласкивается водой, подлежащей исследованию, не менее двух раз. Бутыль заполняется водой до верха. Перед закрытием бутылки пробкой верхний слой воды сливается так, чтобы под пробкой оставался небольшой слой воздуха.

При отборе пробы составляется сопроводительный документ, прилагаемый впоследствии к результатам анализа, в котором указываются: наименование источника, его местонахождение; дата выемки пробы (год, число, месяц и час); место и точка взятия пробы (водоем, канализационный люк); метеорологические условия (температура воздуха и осадки); особые условия, способные оказать влияние на качество вод; должность и подпись лица, производившего отбор проб, и лиц присутствующих.

Отбор проб почв проводят на исследуемой территории со сходными условиями. Места отбора проб отмечают на карте-схеме предприятия, Указывая их координаты и номера. При локальном загрязнении почв места отбора проб размещают по концентрической окружности вокруг места загрязнения. При отборе пробы составляется сопроводительный документ, прилагаемый впоследствии к результатам анализа и содержащий: номер пробы, наименование источника, его местонахождение; дату выемки пробы (год, число, месяц и час); место и глубину взятия пробы, рельеф и тип почвы; метеорологические условия (температура воздуха и осадки); особые условия, способные оказать влияние на качество пробы; должность и подпись лица, производившего отбор проб, и присутствующих лиц.

Разнообразие характеристик, свойств, состояния отходов не позволяет выбрать унифицированную методику пробоотбора. Поэтому к оборудованию для отбора проб предъявляются довольно жесткие требования. Для сохранности образцов проб отходов, содержащих органические соединения категорически запрещается применение консервантов. Вместе с тем

выбор порядка отбора проб предопределяет выбор тактики обращения с пробами, т. е. технологии и оборудования пробоотбора, упаковки и транспортировки проб, возможности совместного или раздельного анализа. Пробоотбор, анализ и дальнейшее обращение с отходами – процессы взаимосвязанные, хотя единой системы отбора проб и их анализа не существует. Значительный объем работы связан с определением свойств образцов отходов. Различают три метода контроля отходов: визуальный – используется для ежедневного наблюдения; предварительный и отчасти обзорный анализ – определение ряда физико-химических характеристик отходов не требует использования сложной аппаратуры и методов анализа; инструментальный (физико-химические методы анализа) – позволяет идентифицировать токсиканты, а также дает их количественную характеристику. Качественный и количественный химический анализ требует ряда дополнительных операций, таких как измельчение, высушивание, разделение, растворение, фракционирование, экстракция, осаждение, корректировка рН и др. Для исключения ошибок при анализе промышленных отходов необходимо строго соблюдать требования проведения аналитического процесса, прописанного в методиках. При проведении анализов следует учитывать, что большое значение имеет как физическое состояние, так и химический состав отходов.

Биотестирование (*bioassay*) – процедура установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов. Благодаря простоте, оперативности и доступности биотестирование получило широкое признание во всем мире, его все чаще используют наряду с методами аналитической химии. В случае присутствия в составе отхода органических или биогенных веществ проводится тест на устойчивость к биодеградации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности. Устойчиво-

стью отхода к биодegradации является способность отхода или отдельных его компонентов подвергаться разложению под воздействием микроорганизмов. При определении класса опасности отхода с помощью метода биотестирования водной вытяжки применяется не менее двух тест-объектов из разных систематических групп. За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу. Для подтверждения отнесения опасных отходов к V классу опасности, установленного расчетным методом, определяется воздействие только водной вытяжки отхода без ее разведения. Класс опасности устанавливается по кратности разведения водной вытяжки.

Тест-объект (*test organism*) – организм, используемый при оценке токсичности химических веществ, природных и сточных вод, почв, донных отложений, кормов, отходов и др.

В соответствии с требованиями нормативных документов исследования качества природных сред проводятся на базе аттестованных лабораторий. Важное условие правильного проведения биотестирования – использование генетически однородных лабораторных культур, так как они проходят проверки чувствительности, содержатся в специальных, оговоренных стандартами лабораторных условиях, обеспечивающих необходимую сходимость и воспроизводимость результатов исследований.

Вопросы для самоконтроля

1. Из чего состоит система экологического мониторинга.
2. Какие методы используются при проведении мониторинга отходов.
3. Назовите средства, используемые при мониторинге отходов
4. Что такое биотестирование?

ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ

7.1 Виды экономического регулирования работы с опасными отходами

Основными принципами экономического регулирования в области обращения с отходами являются:

- уменьшение количества отходов и вовлечение их в хозяйственный оборот;
- платность размещения отходов;
- экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами.

В целях планирования мер по уменьшению количества отходов, их использованию, обезвреживанию и размещению с учетом состояния окружающей природной среды, а также уровня социально-экономического развития территорий федеральные органы исполнительной власти и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации разрабатывают соответственно федеральные целевые программы и региональные целевые программы в области обращения с отходами.

Финансирование программ в области обращения с отходами осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации.

Плата за размещение отходов взимается с индивидуальных предпринимателей и юридических лиц в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Базовые нормативы платы за размещение отходов определяет Правительство Российской Федерации.

Дифференцированные ставки платы за размещение отходов устанавливаются с учетом экологической обстановки на соответствующих территориях на основании базовых норма-

тивов платы за размещение отходов в соответствии с законодательством Российской Федерации органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации по согласованию со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

Экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами осуществляется посредством:

– понижения размера платы за размещение отходов индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, осуществляющим деятельность, в процессе которой образуются отходы, при внедрении ими технологий, обеспечивающих уменьшение количества отходов;

– применения ускоренной амортизации основных производственных фондов, связанных с осуществлением деятельности в области обращения с отходами.

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» и постановлением Правительства Российской Федерации от 28 августа 1992 г. № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия» соответствующую плату за негативное воздействие на окружающую среду вносят организации, деятельность которых оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду.

Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия, утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 28 августа 1992 г. № 632.

Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления, а также коэффициенты, учитывающие

экологические факторы, утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344. Перечни и размеры указанных нормативов платы и коэффициентов являются исчерпывающими.

Расчет платежей производится организациями (индивидуальными предпринимателями) и согласовывается территориальными органами МПР России во взаимодействии с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации с применением нормативов платы и коэффициентов, учитывающих экологические факторы, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344. Платежи рассчитываются исходя из объемов загрязнения, указанных в выданных организациям разрешениях на выбросы, сбросы загрязняющих веществ и размещение отходов.

7.2 Оформление лицензии и порядок лицензирования

Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности». Для получения лицензии соискатель представляет по установленной форме в лицензирующий орган заявление о предоставлении лицензии по месту осуществления лицензируемого вида деятельности.

Заявление на предоставление лицензии на деятельность по обращению с отходами оформляется в соответствии с приказом Росприроднадзора от 16.03.2016 № 132.

К заявлению о предоставлении лицензии прилагаются копии документов, перечень которых определяется Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 03.10.2015 № 1062.

Согласно этому Положению, лицензионными требованиями, которые предъявляются к соискателю лицензии при его намерении осуществлять деятельность в области обращения с отходами, а также к лицензиату при осуществлении им деятельности в области обращения с отходами, являются:

а) для работ по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV класса опасности – наличие у соискателя лицензии (лицензиата) необходимых для выполнения заявленных работ зданий, строений, сооружений и помещений, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании и соответствующих установленным требованиям – для работ по сбору, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности.

Право собственности или иное законное основание:

– свидетельство о праве собственности зданий, строений, сооружений и помещений;

– договор аренды на здания, строения, сооружения и помещения;

– разрешение на строительство;

– акт ввода в эксплуатацию.

б) для работ по обработке, утилизации, обезвреживанию отходов I–IV класса опасности – наличие у соискателя лицензии (лицензиата) оборудования и установок, в том числе передвижных мобильных установок, принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании, необходимых для выполнения заявленных работ и соответствующих установленным требованиям – для работ по обработке, утилизации, обезвреживанию отходов I–IV классов опасности.

– договор купли-продажи оборудования или специальных установок;

– договор аренды оборудования или специальных установок;

– транспортные накладные;

– заключение ГЭЭ на технику в соответствии с требованиями ст. 11 Федерального закона от 23.11.1995 № 174 «Об экологической экспертизе».

в) для работ по транспортированию отходов I–IV классов опасности – копии документов, подтверждающих наличие у соискателя лицензии принадлежащих ему на праве собственности или на ином законном основании специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств, необходимых для выполнения заявленных работ и соответствующих установленным требованиям.

– ПТС на автотранспорт;

– Договора аренды.

Статья 16 Закона № 89-ФЗ. Требования к транспортированию отходов.

Требование о наличии свидетельств о перевозке опасных грузов при намерении осуществлять деятельность по транспортированию отходов на территории России отсутствует, требование наличие ДОПОГ на транспортные средства, является неправомерным.

С 01.01.2018 одним из требований, предъявляемых к специальному оборудованию транспортных средств, используемых для транспортирования ТКО, является оснащение их аппаратурой спутниковой навигации. Транспортные, технические средства и системы, которые должны быть оснащены аппаратурой ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS:

автомобильные и железнодорожные транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов, транспортирования твердых коммунальных отходов.

Письмо Минприроды России от 15.01.2019 № 12–50/189-ОГ «Об обращении с ТКО»:

В соответствии с ФККО в тип «Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве, отходы при предоставлении услуг населению» (код 7 30 000 00 00 0) включены

группы, включающие виды отходов, относящиеся к твердым коммунальным отходам.

г) для работ по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности – копии свидетельств (сертификатов) на право работы с отходами I–IV классов опасности, выданных соискателю лицензии – индивидуальному предпринимателю и работникам.

- Копии свидетельств (сертификатов)
- Трудовые договоры
- Должностные инструкции

Порядок проведения лицензирования указан на схеме (рисунок 2).



Рисунок 2 – Порядок проведения лицензирования

Приказ МПР России от 18.12.2002 № 868 «Об организации профессиональной подготовки на право работы с опасными отходами»:

– не менее 112 ч профессиональной подготовки лиц на право работы с опасными отходами.

д) для работ по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV

классов опасности – копию документа, подтверждающего наличие в штате соискателя лицензии – юридического лица должностного лица, ответственного за допуск работников к работе с отходами I–IV классов опасности.

– Приказ о назначении должностного лица, ответственного за допуск работников к работе с отходами;

– Свидетельство (сертификат) о повышении квалификации по обращению с отходами должностного лица, ответственного за допуск работников к работе с отходами.

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите основные принципы экономического регулирования в области обращения с отходами.

2. Как осуществляется экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами?

3. Как оформляется лицензия?

4. Какой порядок лицензирования на территории РФ?

ГЛАВА 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

8.1 Состояние проблемы сбора ТБО в России

Предварительная сортировка ТБО городским населением и коммунальными службами в России мало проводится. Бытовые отходы либо свозятся на специальные полигоны, либо идут в печи мусоросжигательных заводов. Оба способа малоэффективны для борьбы с все более возрастающим объемом отходов, кроме того они наносят немалый вред окружающей среде. Даже обустроенные по последнему слову техники полигоны создают целый комплекс экологических проблем. А в России пока нет ни одного «правильного» полигона.

По сравнению с Германией мы отстали на 15 лет. В связи с вступлением в ВТО Россия должна учитывать требования директив ЕС по упаковке и отходам упаковки, по транспортным средствам, выведенным из эксплуатации, по электротехническому и электронному оборудованию. Необходимо провозгласить на уровне государства основные принципы переработки вторичного сырья в России:

- обязанность собственников отходов платить за загрязнение – «загрязнитель платит»;

- отраслевая ответственность или ответственность производителей за сбор и переработку продукции после ее использования;

- самоокупаемость предприятий по переработке и утилизации отходов;

- ответственность за выполнение норм по уровню сбора и переработки отходов, установленных Правительством РФ и международными соглашениями.

На данный момент следует выделить три направления действий – три основных способа борьбы с отходами.

Первый – сдавать вторсырье для переработки, сортировать и отдельно удалять отходы. Социологические опросы

россиян показали, что 68 % жителей страны готовы участвовать в процессе сортировки и правильного удаления отходов с целью утилизации. Но готовы ли сегодня органы власти на местах, муниципалитеты, экологические службы к организации этих процессов? Ведь раздельно собранные отходы на свалках и «неправильных» полигонах вновь будут смешаны. Нельзя не понимать, что, перерабатывая отходы, мы сохраняем ресурсы и поддерживаем окружающую среду. Для изготовления 60 кг бумаги срубают дерево. Мы видим огромные участки вырубок и в то же время выбрасываем газеты в мусорное ведро. В общем, сдавать вторсырье – весьма очевидный способ помочь природе, хотя и не такой уж легкий. От каждого жителя он потребует усилий и не даст особой экономической выгоды. Если мы хотим помочь природе, макулатуру все-таки следует сдавать. Принимаемая бумага подразделяется на картон, офисную бумагу, газеты и журналы. Иногда эти категории принимают раздельно. За пластик, как и за макулатуру, платят копейки. Пластиковые бутылки (ПЭТ) – можно сдать в пункте приема или через фандомат. Там же можно сдать полиэтиленовые пакеты, которые лучше разделять на крашенные и некрашенные. В некоторых районах столицы появились контейнеры для разных типов мусора. Предполагается, что в дальнейшем эти отходы пойдут на переработку. К сожалению, население столицы не очень активно поддержало эту идею и продолжает выбрасывать мусор в смеси, без разделения. В таком виде отходы пригодны только для свалки, а не для вторичного использования и переработки.

Второй способ борьбы с отходами – производить их как можно меньше. Желательно использовать многоразовую упаковку или упаковку, изготовленную из экологически безвредных материалов: бумаги, стекла, ткани. Следует отдавать предпочтение продукту в стандартной стеклянной бутылке, а не в пластиковой, не пользоваться разовыми, легко рвущимися полиэтиленовыми пакетами. Сокращение отходов не менее важно, чем их переработка. Любая переработка – это затраты

энергии и ресурсов. К тому же, далеко не все можно переработать. Некоторые виды упаковки: пакеты из-под сока, молока, чипсов, бутылки для напитков, полностью «упакованные» в красивую пластиковую оболочку, пластиковые баночки с алюминиевым верхом – включают в себя сразу несколько материалов: фольгу, пластик и картон.

Третий способ – вторично использовать ту же упаковку или отслужившие свой век вещи. Пластиковые бутылки можно использовать в качестве удобных совков, импровизированных дачных ручкомойников, материала для производства теплиц, вазочек для цветов. В стаканчиках из-под кисломолочных продуктов принято выращивать рассаду. С точки зрения охраны природы, эта вторая жизнь, пусть даже небольшого количества вещей, конечно, предпочтительнее вывоза на свалку или, тем более, сжигания.

По отношению общества к мусору можно судить об уровне развития общества. Правительство РФ, экологи сегодня ставят перед страной задачу создания экологически ориентированного общества. Это общество предполагает рациональное использование и воспроизведение материальных ресурсов, сочетающееся с поддержанием высокого уровня и качества жизни. Важным компонентом такого общества должен стать принцип «ничего не выбрасывать – ни в чем не нуждаться» – минимум бытовых отходов и максимум их утилизации, включая повторное использование. Движущей силой экообщества, должны быть коллективные усилия потребителей, бизнес-сообщества, правительства и органов власти на местах. Первые должны согласиться с некоторым подорожанием товаров, связанным с внесением в них таких конструктивных изменений, которые увеличивают возможности их повторного использования. Кроме того, потребители должны взять на себя сортировку бытовых отходов. Бизнес обязан собирать и перерабатывать отсортированные отходы, а правительство и органы местного самоуправления, муниципалитеты – управлять всем этим процессом.

Таким образом, традиционное, производственно-потребительское мышление россиян естественно дополнится новым важным компонентом – воспроизводственным мышлением.

8.2 Термическое обезвреживание ТБО

Основными методами обезвреживания ТБО, способными обеспечить санитарную очистку населенных мест, являются депонирование на полигонах, компостирование в полевых условиях с получением органического субстрата для удобрения полей, биотермическая переработка на промышленных предприятиях с получением компоста или биотоплива, а также мусоросжигание.

Наиболее распространенным методом обезвреживания бытовых отходов в настоящее время является захоронение на полигонах ТБО.

Обезвреживание отходов на полигонах ТБО происходит в результате биохимических процессов, в основном термофильной микрофлоры, развивающихся в теле полигона. В процессе обезвреживания участвуют и все остальные представители биоценоза полигона: грибы, водоросли, черви и пр. Выполняя при правильной организации и эксплуатации природоохранную функцию, полигон ТБО сам по себе представляет опасность для окружающей природной среды, а также для санитарно-эпидемиологического благополучия территории и здоровья населения. В атмосферном воздухе в расположении полигона обнаруживаются различные бактерии, грибы, актиномицеты в высоких концентрациях; в теле полигона постоянно образуются и выделяются в атмосферный воздух метан, оксид углерода, фенолы, аммиак, сероводород, толуол, ксилол и другие органические соединения, смесь которых получила название биогаза. Биогазу присущи все токсические, аллергические и неблагоприятные органолептические свой-

ства его компонентов; кроме того, биогаз взрыво- и пожароопасен.

В процессе биохимического распада твердых отходов в теле полигона образуется фильтрат, в котором в высоких концентрациях присутствуют растворимые соединения всех химических элементов, в том числе токсичных металлов; органическая составляющая фильтрата представлена углеводородами, алифатическими и ароматическими карбоновыми кислотами, спиртами, кетонами в высоких концентрациях. БПК м фильтрата от 1500 до 40000 мг O_2 /л, ХПК до 80000 мг O_2 /л. Концентрации и соотношения компонентов фильтрата зависят от состава отходов и времени существования полигона. Фильтрат загрязняет почву в окрестностях полигона, а при неблагоприятных природных условиях может проникать в грунтовые воды и воды поверхностных водных объектов.

В теле полигона даже при надлежащей эксплуатации создаются новые биотопы для домашних и полевых грызунов, мух, комаров – переносчиков зоонозных и трансмиссивных болезней.

Для уменьшения этой опасности к организации, эксплуатации полигона, а также к консервации после окончания эксплуатации предъявляются определенные санитарные требования. Участок для полигона выбирают с учетом геологических, гидрогеологических, орографических условий, взаиморасположения с окружающими поселениями (расстояние и роза ветров); для размещения полигона можно использовать овраги, выработанные карьеры и другие неровности рельефа. Площадь участка, отводимого под полигон, выбирается, как правило, на срок эксплуатации (не менее 15 лет).

Геологическим основанием полигона должны быть глины или тяжелые суглинки; при отсутствии таких пород необходимо устройство водонепроницаемого экрана из глины или искусственных каландрированных геомембран. Высота стояния грунтовых вод на территории полигона должна быть не менее 2 м. По дну котлована полигона укладывается дренаж

для сбора и последующего обезвреживания фильтрата. Материалом для изолирующих слоев могут служить ТПО 4-го класса опасности (малоопасные). На территории полигона, кроме участков для складирования и захоронения, могут быть специальные инженерные сооружения для сортировки, переработки или уничтожения отходов. Обязательна организация мониторинга грунтовых вод (высота стояния, химический состав) и химического состава и санитарных показателей почвы в санитарно-защитной зоне полигона.

Закрытие полигона (вывод из эксплуатации) осуществляется после его отсыпки на проектную высоту. Последний слой отходов при выводе из эксплуатации окончательно перекрывается наружным изолирующим слоем грунта, мощность которого в зависимости от последующего использования территории полигона может колебаться от 0,6 до 1,5 м. Поверх изолирующего слоя укладывают слой плодородного грунта, поверхность бывшего полигона озеленяют для предотвращения выветривания и размывания атмосферными осадками. Территорию выведенного из эксплуатации полигона захоронения ТБО можно использовать для создания лесопарков, открытых складов товаров непищевого назначения. Капитальное строительство на территории полигона ТБО, выведенного из эксплуатации, не допускается в течение не менее 40 лет.

Существенным недостатком полигонов захоронения ТБО является большая площадь земли, на многие десятилетия выводимая из хозяйственного оборота. На урбанизированных территориях с высоким уровнем хозяйственного освоения выбрать участок для размещения полигона, который удовлетворил бы всем гигиеническим и экологическим требованиям, невозможно.

Эффективной альтернативой полигонам захоронения ТБО является индустриальный способ биотермического обезвреживания ТБО на мусороперерабатывающих заводах (МПЗ). Индустриальный способ обеспечивает сбережение земельных ресурсов, использование ряда компонентов (прежде

всего металлов) в качестве вторичного сырья, производство из отходов новых целевых продуктов (биотопливо, компост, инертный строительный материал), уменьшает загрязнение почвы и водных объектов.

Сжигание отходов производится на мусоросжигательных установках (МСУ). Мусоросжигание целесообразно при содержании в ТБО активного органического вещества менее 30 %, а также при отсутствии гарантированных потребителей компоста и биотоплива в радиусе 15 км от возможного места расположения МПЗ. МСУ могут проектироваться с утилизацией тепла, образующегося при сжигании отходов, для производства электроэнергии.

Поскольку ТБО представляют собой равномерную и разнохарактерную по теплотворной способности массу, обеспечение полноты сгорания и эффективной очистки дымовых газов от вредных и опасных компонентов становится сложной технологической задачей. Температурные параметры топок МСУ ограничены 900...1000 °С. При более низких температурах не полностью разлагаются дурно пахнущие газообразные вещества, более высокие приводят к быстрому износу металлических элементов топки. МСУ должны быть оборудованы надежной системой очистки отходящих газов в виде комбинации циклонов, скрубберов и электрофильтров; стоимость системы газоочистки составляет не менее 20 % стоимости строительства завода. Несмотря на высокую эффективность газоочистки МСУ в отношении взвешенных веществ и большей части отходящих газов (оксиды азота, серы, углерода), выбросы МСУ в атмосферу содержат поли-хлорированные дибензо-п-диоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ), чрезвычайно опасные вещества, способные давать токсические и канцерогенные эффекты в дозах, составляющих сотые доли микрограмма на 1 кг массы.

Перспективным методом термического обезвреживания ТБО считается пиролиз – высокотемпературный (от 400 до 1200 °С) способ разложения органического вещества без до-

ступа кислорода и без добавления химических реагентов (многофазный процесс карбонизации органического вещества). Товарными продуктами пиролиза являются либо горючий газ, содержащий много метана (швель-газ), либо полимерные смолы сложного химического состава, используемые в химической промышленности. Шлаки, образующиеся в процессе пиролиза, инертны и могут быть утилизированы при строительстве дорог или в промышленности строительных материалов. Объем захораниваемых шлаков составляет около 20 % массы, подвергнутой пиролизу. Пиролиз в противовес сжиганию трактуют как экологически чистый технологический процесс, характеризующийся простотой аппаратного оформления, минимальными выбросами в атмосферный воздух, большей способностью к переработке проблемных отходов (пластмассы, резины и пр.). В настоящее время пиролиз может быть компонентом более сложных систем обезвреживания ТБО, например обработки неферментируемой фракции ТБО, полученной при биотермическом обезвреживании ТБО на МПЗ заводе. Возможно использование пиролиза и при уничтожении в ограниченных масштабах некоторых видов опасных отходов.

Тенденция мировой практики в этой области – комплексная переработка ТБО, основанная на промышленной технологии по принципу комбинации различных методов, объединяемых рациональной сортировкой отходов на всех этапах цикла обращения, начиная со сбора ТБО в домовладениях, и максимальное повторное использование фракций отходов или товарных продуктов их переработки в различных отраслях хозяйства.

Твердые промышленные отходы должны быть выведены за пределы производства. Большинство ТПО можно использовать в качестве вторичного сырья для получения других целевых продуктов. Большие успехи в этом направлении достигнуты при производстве цветных металлов, широко внедрен рециклинг в производстве бумаги и картона, есть разработки в

области повторного использования материала автомобильных покрышек в строительстве.

Среди ТПО особо выделяются опасные отходы, под которыми понимают вещества или смеси веществ, обладающие опасными для человека или окружающей среды свойствами или содержащие возбудители инфекционных болезней. ТПО 1–3-го класса при невозможности повторной переработки или другого способа утилизации подлежат захоронению на полигонах ТПО с целью полной и долговременной изоляции от окружающей среды.

Отходы 4-го класса при наличии положительного санитарно-эпидемиологического заключения можно использовать в качестве изолирующего грунта на полигонах ТБО, в некоторых случаях в дорожном строительстве, при вертикальной планировке территории.

Способ захоронения ТПО зависит от агрегатного состояния, водорастворимости и класса опасности отходов. В частности, захоронение водорастворимых отходов 1-го класса (чрезвычайно опасных) производится в котлованах в контейнерной упаковке в стальных баллонах со стенками толщиной 10 мм, помещаемых в бетонный короб. Заполненные отходами котлованы изолируют уплотненным слоем глины толщиной 2 м, после чего покрывают водонепроницаемым покрытием из гудрона, цементогудрона.

8.3 Полигоны для захоронения отходов

8.3.1 Выбор участка под полигон

Полигоны для захоронения отходов размещаются за пределами городов и других населенных пунктов. Размер санитарно-защитной зоны от жилой застройки до границ полигона 500 м (СНиП 2.07.01-89). Кроме того, размер санитарно-защитной зоны уточняется при расчете газообразных выбро-

сов. Границы зоны устанавливаются по изолинии 1 ПДК, если она выходит из пределов нормативной зоны. Размер зоны менее 500 м не допускается.

Перед проектированием заказчик с заинтересованными организациями определяет район, в котором осуществляется подбор участка для размещения полигона.

По гидрогеологическим условиям лучшими являются участки с глинами или тяжелыми суглинками и грунтовыми водами, расположенными на глубине не менее 2 м. Исключается использование под полигон болот глубиной более 1 м и участков с выходами грунтовых вод в виде ключей, затопляемых паводковыми водами территорий, районов геологических разломов, а также земельных участков, расположенных ближе 15 км от аэропортов.

Под полигоны отводятся отработанные карьеры, свободные от ценных пород деревьев, участки в лесных массивах, овраги и другие территории.

При отводе участка выдается задание на дальнейшее использование его после закрытия полигона.

Возможность капитального строительства на участках складирования ТБО определяется в каждом конкретном случае дополнительными исследованиями.

Площадь участка, отводимого под полигон, выбирается, как правило, из условия срока его эксплуатации не менее 15–20 лет.

Наиболее экономичны земельные участки, близкие по форме к квадрату и допускающие максимальную высоту складирования ТБО (с учетом заложения внешних откосов 1:4). При благоприятных горно-геологических условиях, заложение откосов может быть увеличено при условии разработки специального проекта и прохождения технической экспертизы в организации – разработчике инструкции. На выбранном под полигон участке выполняются топографическая съемка, геологические и гидрогеологические изыскания и санитарные исследования. Для проектирования полигона необ-

ходимо иметь план всего участка в масштабе 1:1000 с горизонталями через 1 м. План участка хозяйственной зоны, инженерных сооружений и внешних коммуникаций составляется в масштабе 1:500 с горизонталями через 0,5 м (проект внешних сетей большой протяженности может выполняться в масштабе 1:1000).

8.3.2 Расчет вместимости полигона

Проектируемая вместимость полигона рассчитывается для обоснования требуемой площади участка складирования ТБО. Расчет ведется с учетом удельной обобщенной годовой нормы накопления ТБО на одного жителя (включающей ТБО из учреждений и организаций), количества обслуживаемого полигоном населения, расчетного срока эксплуатации полигона, степени уплотнения ТБО на полигоне.

С учетом производительности применяемых на полигонах машин и механизмов устанавливается следующая классификация сооружений по годовому объему принимаемых ТБО в тыс. м³/год: 10, 20, 30, 60, 120, 240, 360, 800, 1000, 1500, 2000 и 3000.

Требуемая для отвода площадь участка складирования ТБО определяется делением проектируемой вместимости полигона в м³ на среднюю высоту складирования отходов в метрах с учетом их уплотнения.

Полигоны ТБО, имеющие общую высоту более 20 м и нагрузку на используемую площадь более 100000 Па (10 т/м², или 100 тыс. т/га), относятся к категории высоконагружаемых полигонов.

8.3.3 Проектирование основных элементов полигона

Основными элементами полигона являются: подъездная дорога, участок складирования ТБО, хозяйственная зона, инженерные сооружения и коммуникации.

Подъездная дорога соединяет существующую транспортную магистраль с участком складирования ТБО. Подъездная дорога рассчитывается на двустороннее движение. Категория и основные параметры подъездной автодороги определяются в соответствии с расчетной интенсивностью движения (автомобилей/сутки).

Основное сооружение полигона – участок складирования ТБО. Он занимает основную до 95 % площадь полигона, в зависимости от объема принимаемых ТБО. Участок складирования разбивается на очереди эксплуатации с учетом обеспечения приема отходов в течение 3–5 лет, в составе первой очереди выделяется пусковой комплекс на первые 1–2 года. В первую, вторую и, если позволяет площадь участка, в третью очередь складирования отходов ведется на высоту в 2–3 яруса (высота яруса принимается равной 2,0–2,5 м).

Последующая очередь эксплуатации заключается в увеличении насыпи ТБО до проектируемой отметки. Разбивка участка складирования на очереди выполняется с учетом рельефа местности.

Участки складирования должны быть защищены от стоков поверхностных вод с вышерасположенных земельных массивов. Для перехвата дождевых и паводковых вод по границе участка проектируется водоотводная канава.

На расстоянии 1–2 м от водоотводной канавы размещается ограждение вокруг полигона. По периметру на полосе шириной 5–8 м проектируется посадка деревьев, прокладываются инженерные коммуникации (водопровод, канализация), устанавливаются мачты электроосвещения. При отсутствии инженерных сооружений на этой полосе отсыпается кавальеры грунта для использования его на изоляцию ТБО.

Хозяйственная зона проектируется на пересечении подъездной дороги с границей полигона, что обеспечивает возможность эксплуатации зоны на любой стадии заполнения полигона ТБО. В хозяйственной зоне размещаются бытовые и производственные сооружения. На участках с конфигурацией,

близкой к квадрату, зона проектируется у последней очереди складирования ТБО. На участках вытянутой формы зона размещается по середине длинной стороны. Хозяйственная зона занимает, в зависимости от количества принимаемых полигоном ТБО и специальных требований заказчика, от 5 до 15 % от общей площади.

На участке складирования проектируется устройство котлована с целью получения грунта для промежуточной и окончательной изоляции. Средняя глубина котлована, отрываемого в основании полигона, рассчитывается из условия баланса земельных работ и уровня грунтовых вод. Уровень грунтовых вод должен быть на 1 м ниже днища котлована.

Размещение грунта из котлованов первой очереди проектируется в кавальерах по периметру полигона, из котлованов второй очереди грунт подается на изоляцию ТБО и осадков городских сточных вод (ОГСВ) на картах первой очереди.

Днище котлована проектируется как правило горизонтальным, обеспечивая равномерное распределение фильтрата по всей площади основания полигона. Учитывая рельеф местности и очередность складирования твердых бытовых отходов, участок разбивается на ряд котлованов. На участках с уклоном более 0,5 % проектируется каскад котлованов. Перепад верхнего и следующих промежуточных котлованов, а также разность отметок оснований двух смежных котлованов должны быть не более 1 м. При необходимости по верху промежуточных валов проектируется временная дорога для проезда мусоровозов. На участках, размещаемых в оврагах, каскад котлованов образуется плотинами. Основание котлована должно иметь слой связанного грунта, к которым относятся глины в естественном состоянии с коэффициентом фильтрации не более 10^{-5} см/с (0,0086 м/сут.) и толщиной не менее 0,5 м.

Для грунтов, характеризующихся коэффициентом фильтрации более 10^{-5} см/с, необходимо предусматривать устройство искусственных непроницаемых экранов: 1. Глиняный

экран однослойный, толщиной не менее 0,5 м. Исходная глина ненарушенной структуры должна иметь коэффициент фильтрации не выше 0,001 м/сут. Поверх экрана укладывается защитный слой из местного грунта, толщиной 0,2–0,3 м.

Дренажный слой предусматривается для аварийных ситуаций и контроля выхода фильтрата.

При экономическом обосновании возможно создание искусственного противофильтрационного экрана из слоя глины с коэффициентом фильтрации 10^{-8} – 10^{-7} см/с. толщиной 0,3–0,4 м.

Отвод земельного участка под складирование ТБО на территории оврага должен включать его верховья, что гарантирует сбор и удаление талых и дождевых вод более простыми методами. Участок оврага по длине разбивается, начиная с верховья, на этапы строительства. Каждая очередь строительства с пониженной стороны защищается от оползней земляной плотиной. Каждая плотина рассчитывается на экстремальные условия с учетом статической устойчивости удерживаемых ТБО, насыщенных водой.

Хозяйственная зона проектируется для размещения: административно-бытового корпуса; весовой; гаража и площадки с навесами и мастерскими для стоянки и ремонта машин и механизмов; склада горюче-смазочных материалов; складов для хранения энергоресурсов, строительных материалов, спецодежды, хозяйственного инвентаря и др.; объектов и линий электроснабжения и других сооружений. Территория хозяйственной зоны должна иметь твердое покрытие, освещение и въезд со стороны полигона.

На крупных полигонах, принимающих свыше 360 тыс. м³/год ТБО и ОГСВ, рассчитанных на срок эксплуатации более 15 лет, водоснабжение обеспечивается из артезианских скважин, проектируемых в составе объекта.

На меньших полигонах, рассчитанных на срок эксплуатации менее 15 лет, по согласованию с органами санэпиднад-

зора и местными коммунальными органами водоснабжение обеспечивается привозной водой.

Удаление стоков осуществляется: с использованием городской системы канализации, контрольно-регулирующего пруда и пруда испарителя; в засушливых районах можно использовать бессточную схему, при которой стоки отстаиваются в грязеотстойниках и подаются для испарения на поверхность рабочих карт полигона.

Площадь пруда-испарителя определяется из расчетного стока ливневых вод с площади полигона.

На выезде из полигона должна быть контрольно-дезинфицирующая зона с устройством железобетонной ванны длиной 8 м, глубиной 0,3 м и шириной 3 м для дезинфекции колес мусоровозов. Ванна заполняется трехпроцентным раствором лизола и опилками.

Расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с. Сборный железобетонный резервуар или пруд для пожаротушения проектируется емкостью не менее 50 м³ и определяется местными условиями.

По периметру всей территории полигона ТБО проектируется ограждение. Ограждение могут заменять: осушительная траншея глубиной более 2 м, вал высотой более 3 м. В ограде полигона у производственно-бытового здания проектируются ворота или шлагбаум.

Водоотводные каналы рассчитываются на отвод стока с участков, расположенных выше полигона. Расчетный расход ливневых и паводковых вод и параметры водоотводных каналов определяются по «Справочнику проектировщика промышленных и гражданских зданий и сооружений транспорта».

Наружное освещение по постоянной схеме предусматривается только для хозяйственной зоны, суточные карты освещаются по временной схеме.

Минимальная освещенность рабочих (суточных) карт принимается 5 лк. Картовое складирование предполагает устройство временной дороги к группе карт. Параметры вре-

менных дорог принимаются в соответствии со СНиП 2.05.07-85.

Материалом для устройства улучшенного покрытия временных дорог служат: железобетонные плиты, некондиционные строительные изделия, отходы строительства, щебень и другие инертные материалы.

Временную дорогу следует устраивать на 2–2,5 м выше уровня эксплуатируемых карт для обеспечения обслуживания при складировании ТБО по высоте в два яруса. Основание под дорогу выполняется из уплотненных бытовых или строительных отходов. С временной дороги на карту предусматривается съезд.

В санитарно-защитной зоне полигона запрещается размещение жилой застройки, скважин и колодцев для питьевых целей. При отсутствии в санитарно-защитной зоне зеленых насаждений или земляных насыпей по периметру полигона устраиваются кавальеры грунта, необходимого для изоляции при его закрытии. Режим санитарно-защитной зоны определяется действующими нормами и правилами.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое ТБО?
2. Перечислите этапы утилизации бытовых отходов.
3. Как выбрать участок под полигон для захоронения отходов?
4. Как рассчитать вместимость полигона?
5. Назовите основные элементы полигона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебном пособии раскрыты ресурсные, производственные, экологические и социальные аспекты регулирования, организации и проведения работ при обращении с производственными и бытовыми отходами.

В данном учебном пособии представлено обобщение современных взглядов на методы и способы вторичной переработки тары и упаковки и твердых бытовых отходов. В учебном пособии освещаются основные методы и способы раздельного сбора, вторичной переработки различных полимерных материалов для тары и упаковки и требования, предъявляемые к ним в процессе эксплуатации.

Система организации и обращения с промышленными и бытовыми отходами должна использовать научно-методические основы и действующую законодательную базу с целью реализации общей стратегии обращения с твердыми отходами, быть способной решить вопросы повышения качества жизни населения и улучшить состояние окружающей среды ландшафтов применением комплексного подхода: внедрение современной техники, оборудования и малоотходных технологий, селективного сбора отходов, повышение квалификации персонала, участвующего в этой системе, и обеспечение информированности населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акопова Г. С. Экономические аспекты природопользования и ресурсосберегающих технологий обезвреживания и утилизации отходов / Г. С. Акопова [и др.] // Газовая промышленность. – 2006. – № 6. – С. 90–93.

2. Бобович Б. Б. Переработка отходов производства и потребления : справочное пособие / Б. Б. Бобович, В. В. Десяткин : под ред. Б. Б. Бобовича. – М. : СП Интернет Инжиниринг, 2000. – 496 с.

3. Бобович Б. Б. Процессы и аппараты переработки отходов : учебное пособие / Б.Б. Бобович. – М. : Форум, 2013. – 288 с.

4. Гринин А. С. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка / А. С. Гринин, В. Н. Новиков. – М. : Фаир-пресс, 2002. – 336 с.

5. Горленко А. С. Правовые основы регулирования деятельности по обращению с отходами / А. А. Горленко // Экология производства. – 2009. – № 3. – С. 47–54.

6. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. СанПин 2.1.7.1322-03. – М. : СПб : Деан. – 2016. – 286 с.

7. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 424 с.

8. Зайцев В. А. Промышленная экология / В. А. Зайцев. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 382 с.

9. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие / В. И. Сметанин. – М. : Колос, 2000. – 232 с.

10. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления / В. И. Сметанин. – М. : Колос, 2003. – 229 с.

11. Ларионов Г. Утилизация ТБО – одна из приоритетных экономических задач современности / Г. Ларионов //

РИСК : ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2009. – № 4. – С. 207–208.

12. Пономарев М. В. Комментарий к Федеральному закону Об отходах производства и потребления / М. В. Пономарев, Н. В. Кичигин, Н. А. Енисейская. – М.: Деловой двор, 2011. – 232 с.

13. Шубов Л. Я. Технология твёрдых бытовых отходов : учебник / Л. Я. Шубов, М. Е. Ставровский, А. В. Олейник ; под ред. Л. Я. Шубова. – М. : Альфа-М: ИН-ФА-М, 2011. – 400 с.

14. Обращение с отходами производства и потребления в системе экологической безопасности : науч.-метод. пособие / В. А. Грачев, А. Т. Никитин, С. А. Фомин [и др.] ; под общ. ред. В. А. Грачева и А. Т. Никитина. – М. : Изд-во МНЭПУ, 2009. – 500 с.

15. Бытовые отходы : эпоха потребления // Экологический вестник России. – 2007. – № 12. – С. 22–29.

16. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов. – М. : Компания Интеграл. – 2017. – 652 с.

17. Об охране окружающей среды : федер. закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ. – Режим доступа : [http : // base.garant.ru/12125350/](http://base.garant.ru/12125350/).

18. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : федер. закон РФ от 30.03.1999 № 52-ФЗ. – Режим доступа : [http: // www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/).

19. Об отходах производства и потребления : федер. закон РФ от 24.06.1998 № 89-ФЗ. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/.

20. О ратификации Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением : федер. закон РФ от 25.11.1994 № 49-ФЗ. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15629/.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОТХОДАХ.....	8
1.1 Образование и виды отходов, и воздействие на ОС.....	8
1.2 Отходы производства и потребления.....	11
1.2.1 Степень воздействия отходов на ОС	12
1.3 Токсичность отходов	13
1.4 Нормы накопления ТБО	15
ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ.....	18
2.1 Общие правовые принципы обращения с отходами	18
2.2 Законодательные основы регулирования обращения с отходами	19
2.3 Функции государственного управления	28
2.3.1 Виды контроля по обращения с отходами.....	28
ГЛАВА 3. ОБРАЩЕНИЕ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ	30
3.1 Опасные свойства отходов, экотоксичность	31
3.2 Классы опасности отходов.....	33
3.3 Способы отнесения отходов к классу опасности для ОПС.....	34
3.3.1 Расчетный метод.....	34
3.3.2 Экспериментальный метод.....	36
ГЛАВА 4. НОРМИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	39
4.1 Концепция и структура экологического нормирования.....	39
4.2 Нормирование образования отходов.....	40
4.3 Определение нормативов образование отходов.....	42

ГЛАВА 5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОТХОДОВ.....	47
5.1 Особенности переработки наиболее распространенных отходов.....	47
5.2 Принципы переработки обезвреживания характерных отходов.....	50
ГЛАВА 6. ЛАБОРАТОРНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ С ОТХОДАМИ.....	56
6.1 Мониторинг состояния среды на объектах размещенных отходов.....	56
6.2 Методы и средства проведения мониторинга отходов.....	58
ГЛАВА 7. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ПО ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ.....	63
7.1 Виды экономического регулирования работы с опасными отходами	63
7.2 Оформление лицензии и порядок лицензирования.....	65
ГЛАВА 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ.....	70
8.1 Состояние проблемы сбора ТБО в России.....	70
8.2 Термическое обезвреживание ТБО	73
8.3 Полигоны для захоронения отходов.....	78
8.3.1 Выбор участка под полигон.....	78
8.3.2 Расчет вместимости полигона.....	80
8.3.3 Проектирование основных элементов полигона	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	87

У ч е б н о е и з д а н и е

Теучеж Аминет Аслановна

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ И БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ

Учебное пособие

В авторской редакции
Дизайн обложки – Н. П. Лиханская

Подписано в печать 07.11.2019. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. – 5,5. Уч. изд. л. – 4,3.

Тираж 500 экз. Заказ № 570 – 60 экз.

Типография Кубанского государственного
аграрного университета.
350044, Краснодар, ул. Калинина, 13