

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ФАКУЛЬТЕТ ГОРНОГО ДЕЛА И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Кафедра географии, геоэкологии и безопасности жизнедеятельности

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И
УТИЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Выпускная квалификационная работа студента
очной формы обучения
направления подготовки 05.03.02
4 курса группы 81001202**

Яренский Руслан Валентинович

Научный руководитель
Зав. Кафедрой, профессор,
д.г.н., профессор Корнилов А.Г.

Содержание

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛАВА 1 ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ..... | 5 |
| 1.1 Понятие твёрдые бытовые отходы | 5 |
| 1.2 Классификация видов твердых бытовых отходов | 6 |
| 1.3 Статистика твердых бытовых отходов..... | 10 |
| 1.4 Способы утилизации твердые бытовые отходы..... | 13 |
| Вывод по главе | 20 |
| ГЛАВА 2 ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ..... | 22 |
| 2.1 Загрязнения воздуха | 22 |
| 2.2 Загрязнения вод..... | 27 |
| 2.3 Загрязнения почв..... | 30 |
| 2.4 Воздействия на человека..... | 36 |
| Вывод по главе | 38 |
| ГЛАВА 2 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | 39 |
| Вывод по главе | 49 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 50 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 53 |

ВВЕДЕНИЕ

В связи с растущей численностью населения и тотальной глобализацией, а так же повышением промышленного роста, а вследствие и отходов от этих производств, тема утилизации твердых бытовых отходов открыта для обсуждений. Данный вопрос актуален, так как это непосредственно касается жизнедеятельности человечества, по средствам среды обитания в которой мы все с вами находимся.

Человечество, в процессе жизнедеятельности, оставляет после себя большое количество твердых бытовых отходов (ТБО). Их размер зависит от разных показателей. Считается, что каждый из нас оставляет в год 250 кг мусора[4]. Из этого следует, что население нашей планеты ежегодно накапливает больше триллиона килограмм мусор в год.

На накопление твердых бытовых отходов влияет инфраструктура, количество полигонов для утилизации, наличие заводов по переработки ТБО, климатические условия.

Проблема состоит в том что человечество, само того не понимая, губит себя создание не санкционированных свалок, однако и санкционированные места для выбросов негативно сказываются на окружающей природе и жизни населения.

Такие полигоны загрязняют почву, атмосферный воздух, подземные и наземные воды (которые могут служить для забора пресной воды), таким образом, все ведет к деградации окружающей среды и ухудшению условий жизнедеятельности человека, что в конечном итоге негативно скажется на нем самом.

Данная проблема является чрезвычайно актуальной, так как от ее решения зависит нормальное существование человека в тандеме с природой.

ТБО состоит из большого количества веществ органического и минерального происхождения. Это всё результат творения рук человеческих. Бумага, пластмасса, пищевые отходы, стекло, отходы строительства, вредные

химикаты и т.д. Это все может служить прекрасной средой для разнообразных очагов инфекционных заболеваний.

Отходы потребления и производства являются одной из существенных экологических проблем человечества, решение данной проблемы с течением времени становится все более острой. Многие страны мира уже начали предпринимать меры по разрешению данной проблемы, это определяет особую важность поиска дополнительных путей международного сотрудничества по вопросу обращения с отходами, в особенности в сфере совершенствования нормативно-правовых актов контроля за международным перемещением радиоактивных и иных отходов, для нашей страны более остро стоит вопрос о ввозе их на территорию Российской Федерации.

Цель работы – изучение особенностей загрязнениями твёрдыми бытовыми отходами, ознакомиться с различными способами утилизации ТБО, а так же изучить экологические последствия загрязнений для человека, дать анализ загрязнения территории Российской Федерации.

Для достижения поставленной цели в работе решались следующие **задачи**:

- ознакомление с общей информацией по теме твердые бытовые отходы
- изучение экологических последствий загрязнений отходами,
- проанализировать проблему твердых бытовых отходов в Российской Федерации.

Основные методы используемые в работе – научно-поисковый, картографический, табличный, метод диаграмм, сравнительный .

Объектом исследования служат твердые бытовые отходы.

Предмет работы – влияние ТБО на экологическую обстановку и здоровье человека.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Общее число страниц составляет – 55.

ГЛАВА 1

ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ

1.1 Понятие твёрдые бытовые отходы

Твердые бытовые отходы (ТБО) – это товары, потерявшие потребительские качества, другими словами «бытовой мусор». Они создают малую долю отходов деятельности человека[2]. Твердые бытовые отходы делятся на две обширные группы:

- твердые биологические отходы;
- твердые небιологические отходы[10].

Небиологические отходы – бытовой мусор неестественного происхождения, в народе его называют просто мусором[2].

Твердые бытовые отходы являются сложной гетерогенной смесью. Они по морфологическому признаку на сегодняшний день складываются из многочисленных компонентов:

1. Биологические отходы:
 - кости;
 - пищевые;
 - растительные отходы.
2. Синтетические отходы:
 - отходы целлюлозно-бумажной промышленности;
 - нефтепродукты;
 - различные металлы;
 - стекло;
 - смет.

Фракционный состав твердых бытовых отходов отражается на подготовке и перевозке бытовых отходов и на технологии их будущей обработки и отсортировки.

Химический состав твердых бытовых отходов нужен для установления качества производимого при обработке компоста или биогаза[21].

Их состав выделяется во всевозможных континентах, странах и городах. Он обуславливается многими факторами, например, благосостоянием населения, климатом и благоустройством. На содержание мусора значительно воздействует система сбора в населенном пункте стеклотары, макулатуры и т.д. Он изменяется от времени года, погодных условий и его место положения[12]. Осенью увеличиваются пищевые отходы, это связывают с многочисленным использованием овощей и фруктов в ежедневном приеме пищи. Зимой и весной понижается содержимое мелкого отсева. В процессе эволюции состав бытовых отходов изменяется. Растет удельный вес макулатуры и полимерных веществ в общем процентном соотношении. С переключением на централизованное теплоснабжение почти пропадает уголь и шлак в ТБО, что проявляет положительные последствия для экологии региона[2].

1.2 Классификация видов твердых бытовых отходов

Отходы – продукты, получившиеся как побочные, бесполезные или неподходящие в итоге производственной и непроизводственной деятельности индивидуума и утилизации, подвергающиеся обработке или утилизации.

Есть некоторые классификаций отходов. Рассмотрим наиболее популярную из них.

Все существующие отходы возможно разбить на две обширные группы – отходы производства и потребления, поскольку производственная деятельность каждого из нас в результате сводится к удовлетворению его нужд[5].

К отходам производства относят продукты, не производимые целеустремленно, а образующиеся как побочные при производстве готового продукта. Для каждого производства своеобразно выделять отдельную категорию технологических отходов.

К отходам потребления относят продукты производства, прослужившие эксплуатационный срок и бесполезные обществу продукты или их остатки.

Популярные отходы потребления:

- бытовые отходы из промышленного и непромышленного сектора;
- крупногабаритные материалы (стиральные машины, мебель, кухонные электроприборы, газовые плиты и т.д.);
- крупногабаритные резиноотходы (автопокрышки и продукты нефтяной промышленности связанной с производством резины);
- автолом;
- отработанные аккумуляторы (в том числе и батарейки);
- отработанные лампы (ртутные, вольфрамовые и т.д.);
- электронный лом (радио и телеаппаратура)[4].

Промышленные предприятия и сельское хозяйство, выступают ядром основания особенных отходов – бытовых, промышленных и сельскохозяйственных.

Эти отходы разделяют из-за агрегатного состояния на:

- твердые;
- жидкие;
- газообразные.

Первое и второе состояние свойственно для отходов всех групп, газообразные отходы – результат промышленного производства.

В России Федеральный классификационный каталог отходов содержится в редакции Федерального закона «Об отходах производства и потребления».

Федеральный классификационный каталог отходов – перечень возникающих в Российской Федерации отходов, систематизированных по совокупности важных признаков:

- по опасным свойствам;
- по агрегатному и физическому состоянию;
- по степени вредного воздействия на окружающую природную среду;
- по происхождению отхода;

Вид отходов решает тридцатизначный код, характеризующий их общие классификационные признаки.

По происхождению разделяют:

- отходы органические природного происхождения (животного и растительного) - код 100 000 00 00 00 0;
- отходы минерального происхождения – код 300 000 00 00 00 0;
- отходы химического происхождения – код 500 000 00 00 00 0;
- отходы коммунальные – код 900 000 00 00 00 0[22].

По международной группировке промышленных отходов, установленной в каждой организации, входящих во Всемирный Банк отходов производства, разделяют твердое, жидкое и пастообразное свойство отхода. Эти отходы детализируются по восьми признакам. Типы промышленных отходов кодируются по системе, которая учитывает международный стандарт группировки промышленности.

При содержимом отходов одних либо других химических веществ в установленной концентрации их, выделяют в особую группу и обозначают опасными. Каждая группировка отходов каким-то образом относительно и со временем меняется. По предыдущей группировке ЭПА (1967 г.) промышленные отходы были опасными, если в них было хоть один из восьми тяжелых металлов, четырех инсектицидов и двух гербицидов. Следуя настоящей группировке, к этому списку прибавили еще двадцать пять органических веществ.

Согласно приказу МПР России №511 от 15 июня 2001г. класс опасности отходов определяется по степени допустимого вредного воздействия на окружающую природную среду:

– 1 класс чрезвычайно опасные. Степень вредного влияния на окружающую среду отходов этого класса, классифицируются как «очень высокая». В результате накопления отходов первого класса получаются невозвратимые нарушения в экологической системе, а период ее воспроизведения неограничен;

– 2 класс высоко опасные. Степень вредного воздействия расценивается как «высокая». Экологическое равновесие системы очень разрушается, а период воспроизведения системы и ее компонентов составляет не менее 30 лет после целого удаления первоисточника воздействия;

– 3 класс умеренно опасные. Средняя степень опасного влияния с периодом воспроизведения от 10 лет, после снижения уровня воздействия;

– 4 класс мало опасные. Низка степень вредного влияния на природную среду, а период восстановления составляет от 3-х лет;

– 5 класс практически неопасные. Степень влияния сильно низкая, экологическая система и ее компоненты не разрушены[23].

Приобщение отходов к какому-либо из пяти классов опасности происходит расчетными или экспериментальными методами.

Во многих ситуациях применяется группировка отходов по особым возможностям их утилизации, причем технический прогресс обуславливает постоянное пополнение, как перечня утилизируемых отходов, так и направлений их переработки и применения. В Японии твердые бытовые отходы при организованности их селективного сбора на территориях основания группировали на горючие отходы направляют на сжигание, негорючие будут подвергнуты захоронению и ценные подлежат переработке. До 1984 г. устаревшие в быту сухие гальванические элементы (батарейки) относили ко второй категории отходов (подлежали захоронению), но затем в

связи с большим распространением в Японии проблемы загрязнения окружающей среды ртутью, содержащейся в батарейках, их стали приписывать к группе ценных отходов, подвергающихся регенерации [6].

В Италии, наоборот, отработавшие свой срок сухие бытовые электробатареи, отправляли на сжигание, с 1984 г. по особому Декрету стали считать опасными отходам, подвергавшиеся селективному сбору индивидуально от иных твердых бытовых отходах. Потому, что в составе элементов подобных батарей есть ртуть и при сжигании возникало большое засорение ртутью окружающей среды. В ряде регионов Италии эффективный сбор утилизированных электробатарей в специальные контейнеры, которые устроенные близко к специализированным магазинам, дал возможность эффективно минимизировать их объем в общей доле твердых бытовых отходов, которые направляются на сжигание, и понизить засорение окружающей среды ртутью.

1.3 Статистика твердых бытовых отходов

В современном обществе каждый год ежегодно возникают примерно 1 млрд. тонн отходов. Только 1/6 долю от этого всей массы получается каким-либо образом переработать. Рост появления твердых бытовых отходов составляет 5% в год. Количество твердых бытовых отходов, подсчитаны на планете Земля, сейчас превосходят 4 млрд. тонн. Захоронения растут примерно на 2 % в год[11].

Количество твердых бытовых отходов в странах различается в разы – от 0,2 до 0,8 тонн в год на одного человека (рис. 1.1). Все подчиняется уровню и культуры использования. Лидером по мусору оказывается США, на часть которого доводится практически 1/4 имеющихся отходов. Главными загрязнителями планеты ТБО является Китай, Япония, Бразилия, Индия и Франция. На часть России доводится приблизительно 7% общемирового количества отходов.

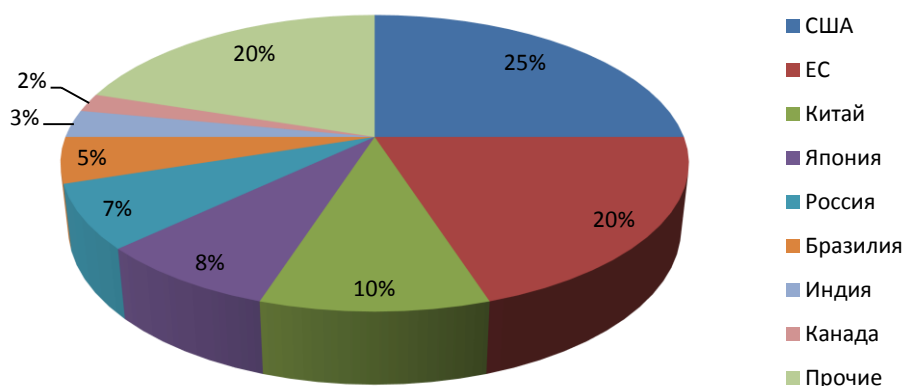


Рис.1.1. Объем твердых бытовых отходов

Нарастание проблемы твердых бытовых отходов вызывает ежегодное инвестирование индустрии его переработки, это примерно 20 млрд. долларов (16 млрд. Евро). Это дает возможность максимизировать уровень переработки отходов на 17% в год[20]. Обновление мировой индустрии переработки бытовых отходов берет основы на механизме частно-государственного предпринимательства.

По результатам Европейского тематического центра по постоянному использованию и производству на 2014 год в 27 странах Евросоюза бытовые отходы образуют почти 14% от всего количества отходов, в среднем на на душу населения создается 565 кг. в год, в некоторых странах бывшего СНГ – 306, а Австрия Дания, Голландия, Ирландия – до 802,07 кг. в год на душу населения[29]. Структура бытовых отходов в Европе разный (рис. 1.2), это возникает из-за развития страны. Освобождаются от отходов европейцы также различными методами – сжигают, перерабатывают, складировуют и т.д. (рис 1.3).

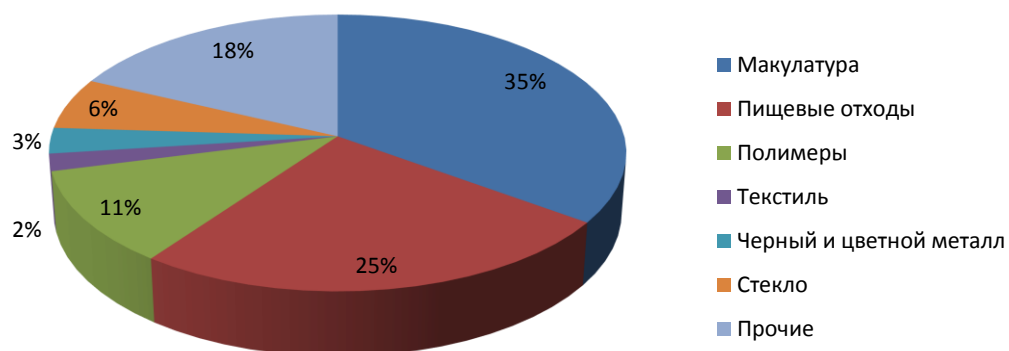


Рис. 1.2. Состав бытовых отходов в Европейском союзе

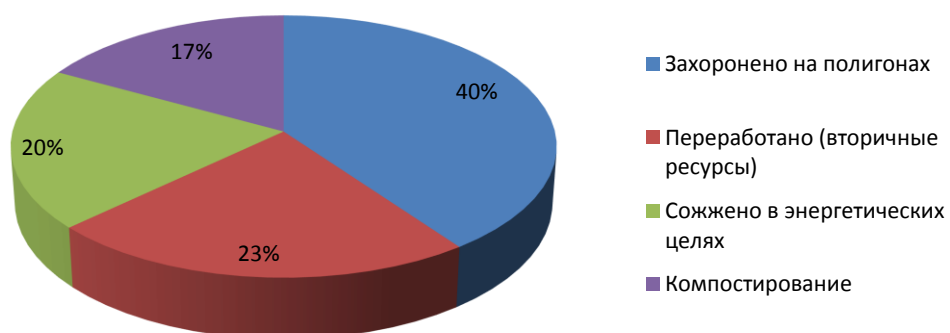


Рис. 1.3. Управление бытовыми отходами в странах Европейского союза

1.4 Способы утилизации твердые бытовые отходы

Первый способ – раздельный сбор мусора.

Привлечение отходов производства и потребления в хозяйственный оборот с целью повторных ресурсов сырья и энергоресурсов позволяет получить большой экологический и экономический эффект, дает возможность значительно минимизировать техногенную нагрузку на окружающую среду в условиях продолжающегося необратимого уменьшения природных ресурсов.

Расширение систем селективного сбора, сортировки и переработки повторного сырья, полученного из отходов, требуют большого времени и значительных финансовых ресурсов. Для каждого типа отходов есть особая технология их утилизации и обезвреживания, потребность на многие повторные продукты возникает сильно низкая по двум причинам:

- большая себестоимость переработки;
- низкая потребность и высокая себестоимость готового продукта[7].

Надо иметь ввиду, что при большой степени извлечения повторного ресурса, оставшаяся доля отходов должна быть помещена на полигонах или утилизирована другими методами.

Главной проблемой методов переработки повторного сырья является не отсутствие технологий переработки, а отделение вторичного сырья от основного мусора и разделение разных компонентов вторичного сырья. Есть много технологий, которые разрешают разделять отходы и вторичное сырье. Все они – затратные и самая дорогая и сложная из них – извлечение вторичного сырья из уже готового всеобщего потока отходов на особенных производствах.

Опыт раздельного сбора бытовых отходов (Санкт-Петербург, Москва, Смоленск и др.) оказался негативным вследствие перечисленных факторов.

Распространение этих технологий требует больших финансовых инвестиций и долгосрочного периода преобразования экономики[14].

Повышение части отходов, подвергающихся вторичному применению, понадобилось для Евросоюза около 15 лет.

Селективный сбор и выделение повторных отходов как технологии базируются на выборе как преимущество их материальной ценности. При этом не применяются энергетический ресурс бытовых отходов. Расширение технологий сжигания ТБО, возможность применения отходов для экономически благополучного производства тепло- и электро-энергии делают такой подход сегодня экономически и экологически неэффективным.

Представляется правильным, что с учетом возможностей применения ТБО как повторного энергетического ресурса, следует ограничиться организацией сбора (можно сказать – «целевого сбора») только тех повторных отходов (стеклянные бутылки, металлические банки), которые нужны и переработка которых экономически эффективна, не требует значимых энергетических затрат и не наносит экологического вреда[17].

Второй – мусоросжигание.

Понятие термической переработки является весьма обширным и содержит в себе разные технологии.

Главной целью термической переработки отходов может быть целенаправленное удаление из ТБО загрязняющих веществ.

Важными отличиями технологий являются температура воздействия на отходы, доступ кислорода к ним и экологические последствия.

Есть возможность применения энергетического потенциала отходов для получения тепловой и электрической энергии или промышленного технологического пара. Бытовые отходы включают теплотворную способность бурого угля, т.е. около 9-11 МДж /кг. Это положение применяется в европейской концепции «Отходы в энергию». Из мусора, применяемого в качестве топлива, производят пар, который применяется для экономии природных энергоносителей, таких как уголь, газ или нефть.

Сохраняются топливные ресурсы, отходы применяются в качестве другого, возобновляемого энергоносителя[27]. Мусоросжигательные заводы дают большой вклад в экологически приемлемое устранение отходов, они также помогают уменьшению выбросов парниковых газов и, тем самым, борьбе с глобальным потеплением.

Характеризовать данный подход можно простым примером.

1 тонна условного топлива эквивалентна 4 т ТБО и при сжигании дают до 30 000 МДж электроэнергии, которая дает возможность получить около 6 тонн первичного пластика из газа или нефти (при потреблении 5 000 МДж/ т).

При сортировке ТБО количество выделенного повторного пластика составляет не более 280 кг (7%), из которого можно выделить около 250 кг чистого вторичного продукта. Используя как вторичное топливо отсортированные остатки ТБО, при сжигании можно получить на 30-35 % меньше энергии – 20000 МДж, что дает возможность дополнительно произвести до 4 т чистого пластика[27].

Сжигание ТБО без сортировки на высокотехнологичных мусоросжигающих заводах дает возможность производства на 40% больше пластика, причем – без сжигания природного топлива[32].

Термическое обезвреживание отходов позволяет:

- экологически правильно применять не перерабатываемую часть отходов;
- выпускать инертные, не возможные к негативному последствию остатки отходов, которые под контролем и экологически безопасно могут сохраняться на полигонах;
- значительно уменьшить содержащиеся в отходах засоряющие вещества;
- сократить количество отходов в 10 раз;
- применять содержащуюся в отходах энергию;

- заменить природные энергоносители, такие как нефть, природный газ или уголь;
- способствовать сохранению природных ресурсов.
- Мусоросжигание – это обезвреживание отходов путем термической обработки. [14]. На данном этапе развития науки и техники такой способ утилизации гарантирует практически сто процентное разрушение вредных органических веществ, находящихся в бытовых отходах. Вместе с углеродными органическими ТБО они также состоят из фракций неорганических веществ. Такие вредные вещества, например тяжелые металлы, разрушить невозможно даже при условии высоких температур. Таким образом, можно утверждать, что такой способ утилизации отходов сам по себе не является панацеей. Поскольку вред окружающей среде остается даже при мусоросжигании.

Принцип работы завода основанного на термическом обезвреживании ТБО заключается в использовании многофазовой установки для очистки дымовых газов от вредных элементов. В дальнейшем такие элементы можно без вреда складировать на местах санкционированных свалок, в отработавших шахтах.

На мусоросжигательных заводах необходимо использовать трехступенчатую систему обезвреживания выходящих дымовых газов, которые отвечают принципу использования «лучшее из всех доступных технологий» [28] и приспособленную к использованию химических аддитивов отечественного производства.

Первая ступень очистки в абсорбере нейтрализует все кислые компоненты дымовых газов при помощи извести при наличии мелкодисперсных капель воды. На втором этапе в рукавном фильтре происходит усиленная обработка от сорбция, тяжелых металлов, диоксинов или тучей зол, в процессе прогонки дымовых газов через фильтрующие слои извести, а также активного угля. Третья ступень очистки происходит путем восстановления содержащихся в дымовых газов оксидов азота до полного

молекулярного азота с применением раствора воды с аммиаком. В Европейском союзе установлены нормы гарантированных показателей для содержания главных загрязняющих веществ в очистных дымовых газах [16]. Эти показатели приведены в таблице 1.

Из данной таблицы можно сделать вывод, что основные загрязняющие вещества это фтористый водород, летучая зола, ангидрит серистый, углерод и оксид азота находятся в норме и даже значительно ниже допустимых границ, указанных в Директиве ЕС. Все это означает, что экологические показатели предполагаемой системы газоочистки высоки.

После термической обработки отходов остаются продукты, которые не могут вступать в реакцию, так как инертны. Опасные вещества распадаются в концентрированных формах. При мусоросжигании отходов объем их может сокращаться в десятки раз[18]. Так из одной тонны отходов остается все лишь двести пятьдесят килограммов золы и шлака, один килограмм выпадает в осадок на фильтр, а также образуется тридцать килограмм железного скрапа.

Инертные вещества, которые образуются в следствии сжигания, по составу близки к горной породе.

Во многих европейских странах такие отходы используются в качестве дорожного щебня или звукоизоляционного материала. Черные металлы, которые находились в отходах, выделяются из шлака посредством магнитного сепаратора (железного лома) и могут быть использоваться повторно.

После термической обработки отходов остаются продукты, которое не могут вступать в реакции, так как инертны. Опасные вещества распадаются в концентрированных формах. При мусоросжигании отходов объем их может сокращаться в десятки раз. Так из одной тонны отходов остается все лишь двести пятьдесят килограммов золы и шлака, один килограмм выпадает в осадок на фильтр, а также образуется тридцать килограмм железного скрапа.

Таблица 1.1

Показатели по содержанию загрязняющих веществ в очищенных
дымовых газах в сравнении с нормативами Евросоюза

| № п/ | Наименование веществ | Требования директивы Евросоюза 2000/76/ЕС по сжиганию отходов | Гарантированные значения концентраций загрязняющих |
|---------|--------------------------|---|---|
| | | мг/Нм ³ при 11% O ₂ в сухих дымовых газах (получасовые значения) | |
| 1. | Летучая зола и пыль | 10 | 5 |
| 2. | Органические вещества | 10 | 10 |
| 3. | Хлористый водород | 10 | 10 |
| 4. | Фтористый водород | 2 | 1 |
| 5. | Сернистый ангидрид | 50 | 40 |
| 6. | Оксиды азота | 200 | 40 |
| 7. | Оксид углерода | 100 | 50 |
| 8. | Аммиак | - | 5 |
| 9. | Кадмий | 0,05 | 0,032 |
| 10. | Таллий | | |
| 11. | Ртуть | 0,05 | 0,05 |
| 12. | Кобальт | 0,5 | 0,5 |
| 13. | Хром | | |
| 14. | Марганец | | |
| 16. | Никель | | |
| 17. | Мышьяк | | |
| 18. | Медь | | |
| 19. | Свинец | | |
| 20. | Сурьма | | |
| 21. | Ванадий | | |
| 22. | Диоксины, фураны | | |

Инертные вещества, которые образуются в следствии сжигания по составу близки к горной породе.

Во многих европейских странах такие отходы используются в качестве дорожного щебня или звукоизоляционного материала. Черные металлы, которые отходились в отходах выделяются из шлака по средством

магнитного сепаратора (железного лома) и могут быть использоваться повторно.

Также следует обратить внимание на вещества, которые необходимо утилизировать специальным образом. Это продукты жизнедеятельности человека, которые в разный промежуток времени могли оказаться в отходах и которые представляют собой концентрат вредных элементов. Такие элементы выделяются в рукавных фильтрах и очистных установках, которые при высоких температурах не разрушились.

Захоронение отходов на полигонах – это самая распространенная технология. Она заключается в погребении ТБО в земле на специальном полигоне.

В странах Европейского союза существует запрет использовать данную технологию для утилизации бытовых отходов, поскольку она изымает большие территории из хозяйственной деятельности, что в пределах Европы недопустимо.

Характеристики полигона для утилизации ТБО:

- на площадь полигона не должны потопать паводковые воды;
- термическая обработка ТБО на территории полигона запрещена;
- хранение и складирование ТБО должно осуществляться на специально подготовленной территории с водонепроницаемым основанием[1].

Следует отметить, что данные требования в полном объеме не выполняются, причем это происходит повсеместно, а в лучшем случае, только два их них. Это обусловлено недостатком обустроенных полигонов для захоронения и утилизации ТБО.

Повсеместно принята практика размещения отходов в неорганизованных местах (несанкционированных свалках) что представляет большую опасность для экологической обстановки. Объемы отходов с наличием токсичных веществ на таких свалках постоянно возрастает в следствии разных химических реакций, а также воздействия бактерий в

разных местах свалки температура может варьироваться от пятидесяти до ста градусов по Цельсию, вызывая тем самым самовозгорание. При тлении таких мусорных ареалов выделяются химические канцерогены, которые являются одним из факторов риска возникновения раковых заболеваний[8].

Осадки способствуют миграции опасных элементов, а также их встречи друг с другом и дальнейшему проникновению в грунтовые воды, где их контакт (даже периодический) с водами поверхностного стока грунта может быть крайне опасным.

Летучие токсичные выделения с локаций свалок могут распространяться на достаточно большие площади в направлении розы ветров, усугубляя и без того критическую экологическую обстановку, вступая во взаимодействие с выбросами промышленных предприятий.

Захоронение отходов, как способ их утилизации требует постоянного открытия новых территорий, которые находятся на существенном расстоянии от крупных городов, что в свою очередь приводит к косвенным экономическим затратам, связанных в первую очередь с увеличением транспортных издержек. А это значит, что окружающая среда будет также загрязняться и продуктами сгорания их топлива. В конечном итоге себестоимость захоронения является крайне высокой, в особенности при использовании большой площади, которая изымается из хозяйственного оборота как минимум на сто лет.

Вывод по главе

Твердые бытовые отходы (ТБО) – это товары, потерявшие потребительские качества, другими словами «бытовой мусор». Они делятся на две группы:

- твердые биологические отходы (биологический и синтетический мусор);
- твердые небιологические отходы.

Все существующие отходы делятся на группы – отходы производства и потребления. К отходам производства относят продукты, не производимые целенаправленно, а потребления – продукты производства, прослужившие эксплуатационный срок.

Согласно приказу МПР России №511 от 15 июня 2001 г. класс опасности отходов определяется по степени допустимого вредного воздействия на окружающую природную среду. Приобщение отходов к какому-либо из пяти классов опасности происходит расчетными или экспериментальными методами.

Способы утилизации ТБО: отдельный сор мусора, мусоросжигание и захоронение мусора на полигонах ТБО.

ГЛАВА 2

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Планета Земля – третья планета в Солнечной системы. Она существенно отличается от других космических объектов. В первую очередь существенным отличием можно назвать наличие жизни на ней. Структура нашей планеты неоднородна. Она состоит из множества компонентов: атмосфера, гидросфера и литосфера которые подвержены антропогенному загрязнению в процессе жизнедеятельности человека[21]. Целесообразно рассмотреть каждую в отдельности.

2.1 Загрязнения воздуха

Атмосфера – воздушная оболочка земли[21]. Это своеобразный защитный барьер планеты, обеспечивающий безопасность жизни на планете, предотвращая попаданная на нее разного рода космического мусора и радиации. По своей природе она газообразная. Она состоит из азота, кислорода, углекислого газа, аргона и прочих газов в разных процентных соотношениях (рис. 2.1).

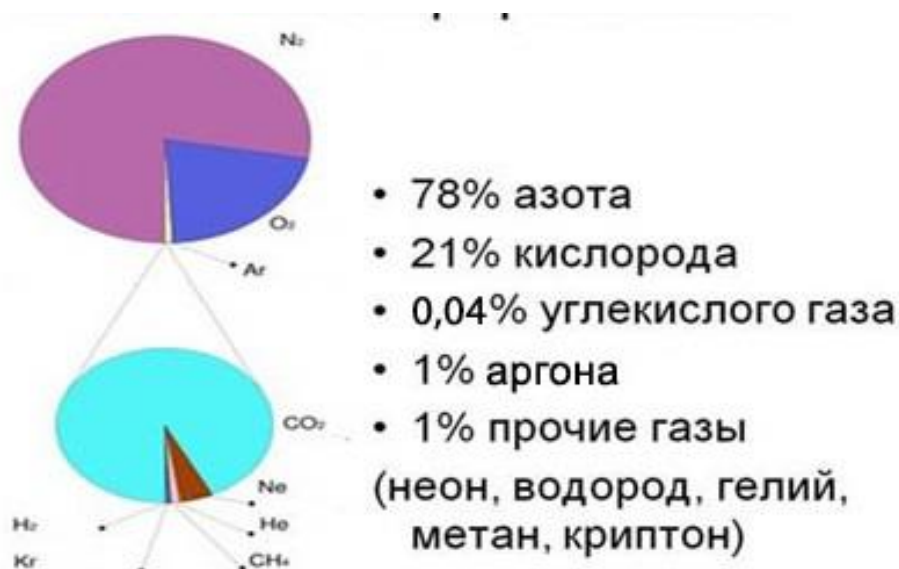


Рис. 2.1 Состав атмосферы

Условно атмосфера не является статичной субстанцией. Она способна изменять свой состав под влиянием разного рода факторов, при этом как принимая в себя «дополнительные» компоненты, так и отдавая часть из них в свободное пространство космоса или другие геосферы нашей планеты. В качестве примера позитивного эффекта можно назвать влияние океана. Он выполняет функцию своеобразного фильтра, очищая и обогащая газы, оседающие на него, возвращая их обратно в атмосферу свободными от загрязняющего воздействия в первую очередь непосредственного самого человека[13]. Парадоксально, но бесспорно. Именно самое разумное из прочих наделяющих планету живых существ наносит ей наибольший урон. Ежедневно в процессе своей жизнедеятельности человечество наносит такой вред планете, на компенсацию которого ей потребуется не одно десятилетие. Автомобили, заводы, обычный бытовой мусор – все это негативные факторы, влияющие на баланс газов и элементов, обеспечивающих наличие жизни на планете[19]. Отсутствие культуры бережного отношения, имеет ужасающие последствия, основными из них являются:

- Кислотные осадки: снег, град, дождь и т.д. с пониженным водородным показателем. Причина их появления – загрязнённый воздух газами CO_2 и NO . Причины трансформации естественной формулы – промышленные выбросы крупных металлургических, химических и фармацевтических заводов.

- Парниковый эффект или «эффект теплицы». Характеризуется наличием в атмосфере парниковых газов, препятствующих свободному теплообмену воздушной оболочки планеты с космосом.

- Смог или «Дымовой туман» Причина многих респираторных заболеваний животных организмов. Основная причина накопление выхлопных газовых, образующих плотное, густое скопление дыма – отсутствие возможности свободной циркуляции воздуха в крупных промышленных городах.

– Озоновая дыра – истончение озонового слоя в атмосфере. Причина их появления хлористые и фтористые углеводы, накапливающиеся в тропосфере[19].

Разберем причины возникновения каждого из перечисленных последствий.

Кислотный дождь — все виды метеорологических осадков – дождь, снег, град, туман, дождь со снегом, при котором наблюдается понижение рН дождевых осадков из-за загрязнений воздуха кислотными оксидами (обычно — оксидами серы, оксидами азота).

В следствии нахождения в атмосферном воздухе диоксида углерода, обычная дождевая вода обладает слабокислой реакцией, которая определяется содержанием кислых веществ. Такие загрязняющие вещества, как оксиды серы и различные оксиды азота в взаимодействии с водой образуют кислотный дождь. Такие вещества появляются в атмосфере благодаря выхлопам автомобильного транспорта, в процессе работы металлургических предприятий, тепловых электростанций и т.д. Всевозможные соединения серы, сульфиды, самородная сера и другие содержатся: в рудах и в угле (особенно большая концентрация сульфидов в бурых углях, в ходе сжигания или обжиге которых в атмосферу поступают летучие соединения – оксид серы IV (сернистый ангидрид), оксид серы VI (серный ангидрид), сероводород (образуется в не больших количествах при малом обжиге или неполном сгорании, при низкой температуре). Многие соединения азота присутствуют в углях, и торфе (потому как азот, так же как и сера, является биологической структурой, из которых и образовались эти углеводородные ресурсы). После сжигания таких ископаемых появляются оксиды азота, которые преобразуются в растворы – серной, сернистой, азотистой и азотной кислот. После чего, вместе с осадками, они выпадают на поверхность Земли[30].

Начальная стадия загрязнения. Водные обитатели, в первую очередь растения реагируют на повышение кислотности (показатели рН меньше 7),

начиная погибать, в след за ними погибают и животные обитатели за неимением пропитания, концентрация кислорода в воде падает, как следствие всего развиваются буро-зеленые водоросли. Начальная стадия эвтрофикации (заболачивания) водного объекта. При кислотности воды рН 6 первыми погибают пресноводные креветки. Следующая стадия – кислотность воды повышается до показателя рН 5.5, на этой стадии погибают большинство донных бактерий, которые разлагали органические вещества и листья, вследствие чего органические отходы накапливаются на дне. следом погибает планктон – мизерный животный организм, который составляет основу пищевой цепи водного объекта и перерабатывает вещества, которые образуются при разложении бактериями органических остатков. Последняя стадия – кислотность водоема приближается к значению рН 4.5, это означает смерть для всех рыб, а так же большинства лягушек и водных насекомых. Начальная стадия и, в некоторых случаях, вторая стадии обратимы при условии, что кислотные осадки в воды водоема прекратятся. После накопления достаточного количества органического материала на дне водоемов, из них начинают выщелачиваться уже токсичные металлы. В воде с более высоким уровнем кислотности легче растворяются таких опасные металлы, как кадмий, свинец и ртуть из органических отложений и почв на дне водоема. Такие металлы крайне токсичны и представляют большую опасность для нашего здоровья. Человек, пьющий воду, в которой высокий уровень свинца или, потребляя в пищу рыбу с высоким уровнем ртути, может обзавестись не только наличием тяжелых металлов в своем организме, но и получить серьёзные заболевания. Кислотные осадки наносят ущерб не только водной флоре и фауне, но они также уничтожают растительность и на суше[3].

Парниковый эффект – повышение уровня температуры в нижних слоях атмосферы нашей планеты по сравнению с эффективной температурой, то есть температурой теплового излучения планеты, наблюдаемого из космоса.

Среднегодовые приповерхностные температуры и климат, определяются тепловым балансом Земли, при неизменности солнечной постоянной, а так же потока солнечной радиации. Для теплового баланса необходимы условия равенства значений поглощения коротковолновой радиации и излучения длинноволновой радиации в системе Земля. Так же, процент поглощенной коротковолновой солнечной радиации должен определяться общей отражающей способностью Земли. На величину потока длинноволновой радиации, уходящей за пределы атмосферы, существенное влияние оказывает парниковый эффект, а он в свою очередь, на прямую зависит от состава и температуры около земной атмосферы[31].

Озоновая дыра – точечное падение процентной концентрации озона в озоновом слое атмосферы. По всеми признанной в научных кругах теории, во второй половине XX века, как сказано в докладе Всемирной метеорологической организации, увеличивающееся воздействие антропогенного фактора в виде выделения хлоро- и бромосодержащих фреонов поспособствовало тому, что озоновый слой начал тончать.

Уменьшение озонового слоя приводит к увеличению потока солнечной радиации, поступающей на Землю, и может вызвать у людей рост числа раковых образований кожи. Кроме того от повышенного уровня излучения страдают также животные и растения.

Пусть человеком были предприняты множество мер по ограничению выбросов хлор и бром содержащих фреонов путём перехода на другие вещества, так например фторсодержащие фреоны, процесс полного восстановления озонового слоя может занять не одно десятилетий. Главным образом, это обусловлено большим объёмом уже имеющихся в атмосфере фреонов, которые могут находиться в атмосфере десятки и даже сотни лет. Поэтому восстановление озонового слоя скорее всего можно ожидать не ранее 2048 года[13].

Смог – аэрозоль, состоящий из дыма, тумана и пыли, это один из множества видов загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах, а также промышленных центрах планеты.

Изначально под этим понятием подразумевали дым, который образовался путем сжиганием большого количества углеводородов, в первую очередь угля (сублимация дыма и диоксида серы SO_2). В 1950-х гг. был впервые изучен и описан новый тип смога – фотохимический, такой смог является собой результат смешивания в воздухе следующих загрязняющих веществ:

- различные оксиды азота (продукты сгорания топлива);
- тропосферный (приземный) озон;
- летучие органические вещества;
- перекиси нитратов [13].

Все перечисленные химикаты как правило обладают высокой химической активностью и легко могут окисляться, исходя из этого фотохимический смог начали считать одной из основных проблем современного мира. Также смог образуется и при извержениях вулканов, когда в воздухе достигается высокая концентрация сернистого газа.

2.2 Загрязнения вод

Как и для всех живущих организмов, так и для человека вода это элемент природы, без которого существование не возможно. Загрязнения водных систем смертельно опасно для жителей планеты Земля

Ученые выяснили, что под воздействием загрязняющих веществ в пресноводных экосистемах идет закономерное падение их устойчивости, как следствие деградация пищевой пирамиды и ломки главных связей в биоценозе, эвтрофирование, микробиологическое загрязнение и другие крайне неблагоприятные процессы; которые снижают темпы роста

гидробионтов, а так же их плодовитость, а в ряде случаев приводят к их полной гибели[3].

Антропогенная эвтрофикация связана, в первую очередь, с поступлением в водные объекты большого количества биогенных веществ, таких как: азот, фосфор и других элементов в виде удобрений с полей, отходов животноводства, моющих веществ, атмосферных аэрозолей и т.д. В нынешних условиях эвтрофикация водоемов происходит в значительно менее продолжительные сроки, это несколько десятилетий, а может и менее.

Влияние человека на пресноводные экосистемы весьма отрицательно влияет на них, приводя к перестройке самой структуры трофических связей гидробионтов, резкому увеличению биомассы фитопланктона благодаря массовому размножению сине-зеленых и буро-зеленых водорослей, вызывающих цветение водоема, ухудшающих качество воды и условия жизни гидробионтов[3].

Многие крупные озера мира – Великие Американские озера, Балатон, Ладожское, Женевское и др. охватывают процессы антропогенной эвтрофикации, также как и водохранилища, речные экосистемы, а в первую очередь малые и средние реки. На таких реках, кроме как угрожающе растущей биомассы сине-зеленых водорослей, с берегов происходит зарастание их растительностью. На пресноводные экосистемы отрицательное воздействие оказывают, помимо избытка биогенных веществ, и другие загрязняющие вещества, такие как: свинец, кадмий, никель, фенол, нефтепродукты и др., чуждые природным водам, и те, которые водные организмы неспособны переработать.

Актуальна проблема истощения поверхностных вод, которая проявляется в прогрессирующем уменьшение их минимально допустимого стока. В России поверхностный сток воды распределяется крайне неравномерно. Почти 90% годового стока с территории России приходится на Северный Ледовитый и Тихий океаны, тогда как на бассейны внутреннего

стока (Каспийское и Азовское моря), где проживает более 65% населения России, приходится чуть меньше 8% общего годового стока[9].

В таких районах живо наблюдается истощение поверхностных водных ресурсов, а в следствии дефицит пресной воды в регионе продолжает расти. Это связано не только с неблагоприятными климатическими и гидрологическими условиями, но и с активизацией хозяйственной деятельности человека, которая ведет к все более увеличивающемуся загрязнению пресных вод, а так же снижению способности к самоочищению водоемов, уменьшению запасов подземных вод, а следовательно, и к сокращению родникового стока, который питает водотоки и водоемы.

К очень серьезным отрицательным экологическим последствиям ведет и изъятие на хозяйственные цели большого количества пресной воды из впадающих в водоемы рек. Например, уровень некогда многоводного Аральского моря начиная с 60-х гг. критически понижается в связи с чрезмерно высоким перебором воды из рек Амударьи и Сырдарьи, в результате чего объем и площадь Аральского моря сократились больше чем наполовину, уровень моря снизился на 13 м, а соленость воды (минерализация) увеличилась в 2,5 раза[31].

Осушенное дно Аральского моря становится сегодня огромным источником пыли и солей. В дельте двух рек Амударьи и Сырдарьи на месте угасающих тугайных лесов и тростниковых зарослей возникают бесплодные солончаки, а в целом экологические преобразования приаральского ландшафта могут быть охарактеризованы как опустынивание.

К еще одним, весьма значительным видам воздействия человека на гидросферу необходимо отнести создание крупных водохранилищ, предназначенных для сбора и регулирования поверхностного стока и главным образом преобразующих природную среду на прилегающих территориях. Из-за того, что многие нерестилища рыб оказываются отрезанными плотинами, резко ухудшается или прекращается естественное воспроизводство многих лососевых, осетровых и других проходных рыб.

В России сформировались зоны постоянного загрязнения в бассейнах рек Волги, Дона, Кубани, Северной Двины, Амура, Иртыша, Лены и др. Загрязнение бассейна реки Волги является следствием большой концентрацией промышленных предприятий на ее берегах, транспортных зон и сельскохозяйственных объектов, а так же крупных городов. Реки Обь, Лена, Ишим, Колыма загрязнены нефтепродуктами, фенолами, а так же солями тяжелых металлов. Река Ангара загрязнена соединениями хлора[9].

2.3 Загрязнения почв

Литосфера – самая верхняя оболочка Земли, ее кора, является кладовой минеральных веществ, топливно-энергетических ресурсов, драгоценных и редких металлов. Все эти природные богатства добываются из литосферы для нужд хозяйственно-бытовых, промышленных, сельскохозяйственных, перерабатывается и используется только 30-50% добытого материала, все остальное складывается в отвалы на поверхности – образуя антропогенноизмененный рельеф, как правило, это уже пустая парода. Под влиянием эоловой и водной эрозии они вымываются, выветриваются и становятся загрязнителями, кондоминатами почвы, воздуха, воды и жилищ, всей среды обитания человека.

Почва – это поверхностный слой Земли, земной коры на которой строятся города, населенные пункты, размещается промышленность, ведется сельское хозяйство. Почва являет собой естественную биогеохимическую лабораторию, в ней разрушаются органические и неорганические вещества, происходят фотохимические реакции.

Почва, а вместе с ней и литосфера загрязняется жидкими и твердыми загрязняющими веществами и отходами. Установлено, что на одного жителя Земли образуется более одной тонны отходов ежегодно, в эту цифру входит более 50 кг полимерных, трудно разлагаемых отходов[21].

Источники загрязнения почвы можно классифицировать так:

а) жилые дома, офисные и складские помещения, коммунально-бытовые предприятия (в составе веществ, загрязняющих почву, в этой категории преобладают бытовой мусор (ТБО), пищевые отходы, строительный отходы, отходы отопительных систем, пришедшие в негодность предметы домашнего быта и т.п.);

б) промышленные предприятия (в промышленных, не важно в каком они агрегатном состоянии, в любом случае присутствуют вещества, которые способны оказывать токсическое влияние на живые организмы, в том числе на растения);

в) транспорт;

г) сельское хозяйство (загрязнение почвы в сельском хозяйстве происходит посредством внесения большого количества минеральных удобрений и ядохимикатов при хозяйственной деятельности, всем известно, что в составе многих ядохимикатов присутствует ртуть) [15].

Установление концентраций вредных предельно допустимых веществ в почве на сегодняшний день находится ещё в самом начале изучения. ПДК изучены и установлены ориентировочно для 50 вредных веществ, в большинстве это ядохимикаты, применяемые для защиты растений от насекомых вредителей и болезней. Однако почва не принадлежит к тем сферам, которые напрямую воздействуют на здоровье человека, так например как воздух и вода вместе с загрязнителями поглощаются живыми организмами.

Неблагоприятные последствия загрязнителей почвы проявляется через трофическую цепь. Из-за этого на практике для оценки степени загрязнения почвы используют два показателя:

– предельно допустимую концентрацию в почве (ПДК), мг/кг;

– допустимые остаточные количества (ДОК), мг/кг массы растительности. Так, для хлорофоса ПДК равна 1,0 мг/кг, ДОК=2,0 мг/кг. Для свинца ПДК=32 мг/кг, ДОК в мясопродуктах составляет 0,5 мг/кг. [19].

Санитарный контроль заражения почвы в условиях городов производится санэпидем службой. В её ведомстве также транспортировка отходов, согласование мест складирования, захоронения и переработка отходов.

Почва относится к трёхфазным системам, однако физико-химические процессы, происходящие в почве, чрезвычайно замедлены, и растворенные в почве воздух и вода не влияют существенно на ускорение воздействия на протекание таковых процессов. Исходя из этого самоочищение почвы, по сравнению например с самоочищением атмосферы и гидросферы, происходит намного медленнее. По интенсивности самоочищения эти компоненты биосферы располагаются в следующей последовательности: атмосфера – гидросфера – литосфера. Как следствие загрязняющие вещества в почве постепенно накапливаются, а с течением времени становятся угрозой для человека. Самоочищение почвы в основном может произойти только при загрязнении органическими отходами, которые подвергаются биохимическому окислению микроорганизмами. Так же тяжёлые металлы и их соли постепенно накапливаются в почве и могут опуститься в более глубокие почвенные слои. Но при глубокой вспашке почвы они снова могут оказаться на поверхности и пагубно воздействовать на человека, оказавшись в трофической цепи.

Можно отметить что, интенсивное развитие промышленного производства приводит к увеличению промышленных отходов, которые в сумме с бытовыми отходами существенно влияют на химический состав почвы, вызывая деградацию и ухудшение её качества[10].

Опосредственное влияние почвы на здоровье человека в виде болезней – этиологический фактор или как фактор риска. Эндемичные болезни вызывает этиологический фактор, как естественная геохимическая провинция. По йоду это умственная отсталость, кретинизм, глухота, эндемичный зоб, гипотрофия. По стронцию – урская болезнь Кашина-Бека – деформирующий остеоартроз при дефиците Са. В зоне песчано-

подзолистых почв – мочекаменная болезнь, связанная с избытком Са и Mg. А также такие как онкология ЖКТ, рассеянный склероз, сахарный диабет, гастрит, тиреотоксический зоб – связаны с недостатком йода и кобальта, при высоком содержании кремния. Дефицит в почве эссенциальных микроэлементов способствует усилению токсического действия свинца, кадмия, никеля.

Факторы риска – техногенные, антропогенные биогеохимические территории. Экспериментальным путем рассчитывают ПДК, на его основе ПДУВ – уровни внесения химических веществ в почву и их безопасные остаточные количества – БОК. ПДК в почве утверждены на 13 анионов металлов и нескольких десятков пестицидов и агрохимикатов. Превышение ПДК нитратов в продуктах приводит к росту сердечно-сосудистых заболеваний, иммунной системы, вызывает тяжелую болезнь крови – гемоглобинемию.

Хлорорганические пестициды стабильны в окружающей среде. Гексахлоран проникает во все органы и ткани, липотропен, кумулируется в жировой ткани, блокирует ферменты дыхательной системы. Отдаленные последствия его накопления и действия – канцерогенное, тератогенное.

Гигиеническое значение имеют ароматические полициклические углеводороды, галогенсодержащие соединения, диоксины, бифенилы. Фосфорорганические пестициды также нарушают ферментные системы, способствуют развитию болезней обмена веществ, расстройство иммунной системы. Нитрозамины – канцерогены. ПАУ – полиароматические углеводороды вызывают хронические токсические поражения кожи, слюнных желез, костного мозга, лимфатической системы. Наиболее статичен, канцерогенен – бензапирен. ПХ – полихлорированные, бифенилы – высокостабильны, чрезвычайно токсичны, канцерогенны. Повсеместно используются в качестве добавок к трансформаторным маслам, в виде растворителей красок, чернил, в производстве пластмасс[21].

Асбест используется в промышленности, добывается из природных месторождений, при ингаляционном поступлении - бластомогенен. Асбест – это группа минералов, имеющих волокнистую структуру, используется в производстве шифера, труб, в автомобильной, авиационной, тракторной, электротехнической промышленности и других отраслях. Он вызывает диффузные интерстициальные фиброзы легких.

Бериллий – легкий металл, теплоемок, жаростоек, добавляется к сплавам других металлов, применяется в ракетостроении и в производстве не искрящихся резцов, рентгеновских трубок, радиоламп и т.д. Высокотоксичен, нарушает обменные процессы, по всей ткани легких рассеяны беловато-серые узелки.

Электросварка и резка металлов – высокодисперсный аэрозоль смесь железа, марганца, никеля, кобальта, меди, бериллия и др. элементов, оказывает токсическое, раздражающее, фиброгенное действие – вызывает сложный комплекс заболеваний[5].

Шлифовальщики, наждачники – один из методов обработки металла, содержит большое количество диоксида кремния, в воздухе, вызывает пневмокониозы.

У работников аграрного сектора пыль, как минеральная, так и органическая вызывают заболевание – биссиниоз (бронхоспатический синдром).

Алюминий – нейротоксичен, аэрозоли, перспиранты, дезодоранты – канцерогенен.

Берий – кумулируется в организме, высокотоксичен для костной ткани, гонадотоксичен.

Бор – кумулятивен, эмбриотоксический эффект.

Молибден – молибденовая подагра – артрозы, полиарталгии.

Мышьяк – токсичен, онкологичен.

Свинец – кумулируется в костной ткани, нарушение эритропоэза, поражаются почки, нервная система.

Селен – избыток нарушает формирование эмали зубов, кальциевый обмен.

Стронций – кумулятивен в костной ткани, нарушает физическое развитие.

Фтор – избыток его – флюороз – пятнистость зубной эмали.

Кадмий – высокотоксичен, входит в состав полимеров, токсическое поражение почек.

Никель – избыток – онкологичен.

Ртуть – высоколетуча, входит в состав ртутисодержащих фунгицидов, высокотоксичен, кумулятивен, хронические интоксикации, метилртуть – болезнь Минамата.

Хром – гальванические производства, кожевенные, текстильные, поражает почки, печень, канцерогенен[5].

Цианиды – производство полимеров, кокса, гальвано-пластмасс.

Вещества органического происхождения разных химических классов обладают органолептическими свойствами, например, СПАВ – синтетически поверхностно-активные вещества – образуют пену – токсичны, кумулятивны, мутагенны, канцерогенны.

Охрана литосферы и почвы от загрязнения – это целый комплекс мероприятий для предотвращения загрязнений и обезвреживании, устранение токсических изменений состава и свойств почв, которые могут оказать опосредственное воздействие на наше здоровье. Предупредительный санитарный контроль предполагает лицензирование всех без исключения видов работ, землепользования и землеустройства. Важным составляющим в текущем санитарном надзоре является контроль за верным применением удобрений, пестицидов и агрохимикатов, с заменой на менее токсические препараты; возвращение лесных массивов, зеленых полос; соблюдение санитарно-защитных зон; правильное с точки зрения экологии ведение мелиорации. На уровне Министерства природных ресурсов и охраны

окружающей среды – координация всех вопросов, как экономических, так и социальных с приоритетом на здоровья населения[11].

2.4 Воздействия на человека

Значимость переработки и захоронения отходов влияет на естественную среду обитания живых организмов. Это обуславливается от количества произведенных отходов, от их состава, количества несанкционированных захоронений, количества экспозиционных на свалке отходов и нормативов на заводах по обработке и утилизации отходов. Дальнейшее влияние процесса управления бытовыми отходами будет зависеть от того, как изменятся вышеуказанные указанные факторы. Конечная переработка бытовых отходов сегодня, означает либо их захоронение на свалке, либо сжигание, и оба этих вида конечной переработки оказывают разное, но в обоих случаях вредное, влияние на окружающую среду, а значит и на нас[6].

Уничтожение отходов путем сжигания ведет к выбросу в атмосферу газов из труб сжигающих их заводов. Такие газы могут содержать вредные химические вещества, например такие, как кадмий, ртуть и свинец. Опасность тяжелых металлов при их изолированном воздействии на человеческий организм доказано и изучено. Ученые доказали, что при поступлении в организм человека тяжёлые металлы могут воздействовать на кровеносную систему, способствовать изменениям морфологического состава периферической крови, задерживать сульфгидрильные группы, оказывать опасность, способствуя возникновению канцерогенных, генетических и других биологических эффектов. Кроме этого на окружающую среду оказывает воздействие выделение биогаза – углекислого газа, метана, кислорода, содержание которых может составлять десятки процентов. Такие значения превышают санитарные нормы и могут оказывать удушающий эффект на человека. Химическое окисление, биохимическое

разложение материала свалки может сопровождаться образованием очагов выделения тепла с повышением температур до 75°C, т.е. возможно самовозгорание отходов. Гниение материала ТБО сопровождается распространением запаха на расстояние более 1 км.

Отрицательное воздействие на нас – влияние факторов среды обитания, создающее угрозу жизни и здоровью человека, либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений людей[5].

Загрязнение окружающего нас пространства, проще говоря среды нашего обитания, бытовыми отходами влияет на нас через воздух, воду, пищу растительного и животного происхождения, выросшей на отравленной мусором почве, употребленные в дальнейшем нашим домашним скотом. Поступая в почву, химические соединения имеют свойство накапливаться, что приводит к постепенному изменению ее биологических, химических и физических свойств, снижается популяция живых организмов, ухудшается плодородие. Наряду с загрязнителями в почву часто поступают болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и другие вредные организмы.

За историю человечеством было изобретено множество приспособлений, в том числе изобретены соединения, которые не разлагаются. Такие как, емкости для хранения жидкостей, различные упаковочные материалы, резина, лавсан, синтетические полимеры, моющие средства, красители. Они выделяют опасные и вредные для окружающей среды и людей вещества.

На сегодняшний день вторичная переработка мусора становится постоянным явлением только в некоторых странах мира, необходимость более активного применения ее очень важна. Старые способы утилизации отходов, как сжигание и размещение на свалках, не являются безвредными, а подчас и опасными. Полигоны твердых бытовых отходов выделяют газ метан, который создает парниковый эффект угрожающий нашей планете, удерживая тепло в атмосфере Земли.

Вывод по главе

Атмосфера меняет свой состав под влиянием разных факторов, при этом как принимая в себя «дополнительные» компоненты, так и отдавая часть из них. Автомобили, заводы, обычный бытовой мусор – все это негативные факторы, влияющие на баланс газов и элементов, обеспечивающих наличие жизни на планете. Отсутствие культуры бережного отношения, имеет ужасающие последствия, основными из них являются: кислотные осадки, парниковый эффект и озоновые дыры.

Как и для всех живущих организмов, так и для человека такие природные элементы как вода, почва и т.д. являются необходимыми. Их загрязнение крайне губительно для человека. Однако, несмотря на уровень опасности сам же человек и разрушает то, что так ему необходимо для жизни. Установлено, что на одного жителя Земли образуется более одной тонны отходов ежегодно, в эту цифру входит более 50 кг полимерных, трудно разлагаемых отходов. На практике для оценки степени загрязнения используют два показателя: ПДК, ДОК.

Значимость переработки и захоронения отходов влияет на естественную среду обитания живых организмов. Кроме этого на окружающую среду оказывает воздействие выделение биогаза – углекислого газа, метана, кислорода, содержание которых может составлять десятки процентов. Загрязнение окружающего нас пространства бытовыми отходами влияет на человека через воздух, воду, пищу растительного и животного происхождения.

На сегодняшний день необходимость в применение вторичной переработки мусора бесспорна. Старые способы утилизации отходов, не являются ни безвредными, ни абсолютно эффективными.

ГЛАВА 3

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Одна из преобладающих тенденций сегодня – скорый рост городского населения. Вместе с этим растет и количество всевозможных отходов в городах, главным образом твердых бытовых отходов, их необходимо сразу же обезвреживать, перерабатывать или утилизировать. Страны Европы нашли пути устранения этой проблемы путем организации конкретной системы санитарно-эпидемиологической очистки и организации направленной отрасли экономики, которая определяет условия для увеличения экологической устойчивости городов и окружающей их территорий.

В Российской Федерации процентная доля городского населения равна 73%, этот показатель немного ниже уровня развитых стран Европы. Однако, несмотря на все это, количество бытовых отходов в крупных городах России в настоящий момент резко выросло, а в частности в городах с населением от 500 тысяч человек и выше. Концентрация отходов постоянно возрастает, а площадные возможности для их складирования и переработки значительно уменьшаются. Транспортировка бытовых отходов от места где их образовали до полигонов утилизации требует все возрастающего количества времени и средств, из-за роста городов и выноса полигонов за городскую черту. Совершенствовать организацию процесса утилизации городских отходов, в России необходимо в крайние сроки.

В настоящий момент бытовые отходы просто на просто аккумулируются для дальнейшего захоронения на полигонах, все это приводит к отчуждению свободных пространств в пригородных зонах и ограничивает возможности использования городских территорий для хозяйственной деятельности и строительства жилых и не жилых сооружений.

Плюс ко всему, общее захоронение различных видов бытовых и не только отходов может привести к образованию вредных соединений[6].

Проблема увеличения объема отходов и их воздействие на окружающую среду обуславливают большие проблемы при подготовке и осуществлении территориальной политики. Исторически в России такими проблемами занимались местные власти, однако на сегодняшний день в связи с передачей полномочий за решение местных экологических проблем, городским и сельским администрациям, ситуация меняется. В настоящее время действует закон, который принят в 1995 года, а так же закон от 1 января 2006 года «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Благодаря данным законам на местный уровень переложены вопросы организации «сбора и вывоза бытовых отходов и мусора», «утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов» [10]. Однако, для полного преодоления этой проблемы необходимо поставить вопрос о финансировании в экономические комплексы городов специальной системы санитарно-гигиенической очистки. Такая организация предполагает выполнение целого ряда экономических мер по сбору, транспортированию и утилизации отходов с целью сохранения благоустройства местности, здоровья жителей и улучшению экологической обстановки в целом. Помимо сбора, хранения, транспортировки, обезвреживания и утилизации отходов в границах санитарной очистки населенных пунктов необходимы мероприятия по минимизации масштабов процесса образования и организации переработки отходов[4].

Сегодня на территории России само определение санитарной очистки означает только выполнение санитарно-гигиенических требований, и эксплуатацию сооружений и установок, которые предназначены для утилизации и обезвреживания твердых и жидких бытовых, а так же промышленных отходов. Такое определение должно включать реализацию программ по работе с населением региона, представителями органов власти, руководителями и специалистами предприятий по перевозке отходов,

руководителями жилищно-эксплуатационных организаций и специалистами, занимающимися сбором мусора, руководителями и специалистами мусороперерабатывающих предприятий, потенциальными инвесторами[11].

Выделение из массы отходов, которые, подлежат повторному использованию или переработке является, важной задачей санитарной очистки местности. Все это тонны безвозвратно потерянных ресурсов, многими видами которых страна практически уже не располагает. Ведь на свалках можно найти и большое количество драгоценных металлов.

От улучшения качества окружающей среды зависят и конкурентные способности города. Многое зависит и от состояния туристической конкурента-способности города. Привлекательные преимущества разных городов определяет и разрабатывает маршруты специализированных транспортных средств, занимающиеся транспортированием бытовых и промышленных отходов.

Сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов ведет к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений страны[24].

Практически для всех субъектов Российской Федерации одна из основных задач в области охраны окружающей среды – решение проблем их обезвреживания и дальнейшей переработки.

Каждый год в Российской Федерации образуется около 7 млрд. тонн промышленных и бытовых отходов, из которых используется лишь 2 млрд. тонн, или 28,6 процентов, в основном промышленных.

Наибольшую проблему представляют муниципальные твердые бытовые отходы – ТБО, которые составляют около 8-10% от общего количества образующихся отходов. Это связано со сложным составом ТБО и распределенными источниками их образования.

По данным Росприроднадзора, ежегодно в России образуется порядка 35-40 млн. тонн твердых бытовых отходов и практически весь этот объем размещается на полигонах ТБО, санкционированных и не санкционированных свалках, и только 4-5% вовлекается в переработку. Это прежде все связано как с отсутствием необходимой инфраструктуры, так и самих предприятий – переработчиков, которых по стране насчитывается всего порядка 400 единиц (389). По состоянию на сегодняшний день, в России функционирует только:

- 243 мусороперерабатывающих заводов;
- 53 мусоросортировочных комплексов;
- 10 мусоросжигательных заводов[9].

Также следует заострить внимание на то, что объем специально обустроенных мест для размещения отходов – полигонов ТБО в целом по стране около полутора тысяч (1399), что в разы меньше, чем даже санкционированных свалок которых чуть больше 7 тысяч (7153). А количество несанкционированных свалок, которые следует расценивать как уже накопленный за истекшие десятилетия прошлый экологический ущерб, по состоянию на лето прошлого года превышает и указанную цифру в 2,5 раза и составляет 17,5 тысяч. Все указанные объекты размещения ТБО занимают площадь более 150,0 тыс. га. [24].

Воздействия необработанных бытовых отходов на среду обитания и здоровье человека схематически отражено на рисунке 3.1.

Существующая система управления бытовыми отходами в Российской Федерации, направленная в основном на их захоронение, является несовершенной, ведет к загрязнению окружающего воздуха, грунтовых вод и, как следствие, – снижению качества жизни, не согласуется с принципами устойчивого развития экономики и требует коренной модернизации.



Рис. 3.1 Влияние необработанных бытовых отходов на окружающую среду и человека

При этом возможных направлений модернизации данной системы два:

- создание условий для минимизации образования отходов, т.е. технологическая модернизация экономики на основе наилучших доступных технологий;
- возвращение бытовых отходов, включая накопленные за предыдущие годы объемы, в хозяйственное использование в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов, т.е. развитие в России индустрии утилизации отходов[6].

В список 10 субъектов с наибольшим объемом отходов образовавшихся в 2014 г. производства и потребления (млн. т.):

1. Кемеровская область – 2457,5;
2. Красноярский край – 346,2;
3. Мурманская область – 236,4;
4. Свердловская область – 186,2;
5. Республика Саха (Якутия) – 164,2;
6. Белгородская область – 142,5;

7. Республика Карелия – 123;
8. Забайкальский край – 109,2;
9. Иркутская область – 102,9;
10. Челябинская область – 94;

На долю перечисленных регионов приходится 87% или 3 996,7 млн. т. от всего объема образовавшихся в Российской Федерации в 2014 г. отходов. Основной объем приходится на Кемеровская область – 55,5% (от всех отходов в стране) [9].

Список предприятий с наибольшим количеством образованных в 2014 г. отходов производства и потребления включает в себя:

1. ОАО «УК «Кузбассразрезуголь», Прокопьевский р-н Кемеровская область;
2. ОАО «УК «Южный Кузбасс», г. Междуреченск, Кемеровская область;
3. ОАО «Разрез Виноградовский», Беловский р-н, Кемеровская область;
4. ОАО «Черниговец», г. Берёзовский, Кемеровская область;
5. ОАО «Карельский окатыш», Республика Карелия;
6. ЗАО «Золотодобывающая компания «Полюс», Красноярский край;
7. ОАО «Апатит», Мурманская область;
8. ОАО «Междуречье», г. Междуреченск, Кемеровская область;
9. АК «АЛРОСА» (ЗАО), Республика Саха (Якутия);
10. ОАО «СУЭК-Кузбасс», г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская область.

На долю этих предприятий приходится 41% всех образовавшихся в 2014 г. отходов производства и потребления.

Объем образования твердых бытовых отходов в соответствии с представленными регионами России данными составил в 2014 г. 52,9 млн т (что чуть более 1% от общего объема образовавшихся в России отходов). В

Российской Федерации средний показатель образования твердых бытовых отходов на душу населения в 2014 г. составил 0,4 т/чел[9].

Список 10 регионов с наибольшим объемом образованных в 2014 г. твердых бытовых отходов включает в себя (млн т):

1. Москва 5,5;
2. Ростовская область 5;
3. Московская область 4,7;
4. Омская область 2,87;
5. Республика Башкортостан 2,38;
6. Алтайский край 1,93;
7. Свердловская область 1,85;
8. Приморский край 1,7;
9. Санкт-Петербург 1,7;
10. Челябинская область 1,46.

Суммарное количество бытовых отходов десяти указанных регионов составляет 55% или 29,1 млн. т. от всего объема ТБО в Российской Федерации.

По данным субъектов Российской Федерации в 2014 г. было организовано 14 684 санкционированных места размещения отходов общей площадью 4 070,2 тыс. га[9].

У нашей страны есть опыт по санитарной очистке своей территории. В 2010 году лично В.В. Путин объявил о начале разработке программы «генеральная уборка Арктики». До 2012 года загрязнения только архипелага Франца-Иосифа по скромным данным составляла 300 га. На карте Арктики и северных территорий показан ареал загрязнения территорий РФ.

На «генеральную уборку» северных территорий правительство выделяет восемь с половиной миллиардов рублей. И первые результаты уже есть. Россия навела порядок на некоторых территориях и теперь акваториям арктических морей не угрожает загрязнения отходами, оставленными еще с советских времен в Арктике. Однако работа еще не завершена, своей очереди

ждут еще более 300 тысяч бочек с остатками нефтепродуктов, а так же другие отходы, в основном металлолом.

По мировым данным Россия является не самым большим загрязнителем, наши граждане производят от 0,5 до 1 килограмма бытового мусора в день (рис. 3.2).

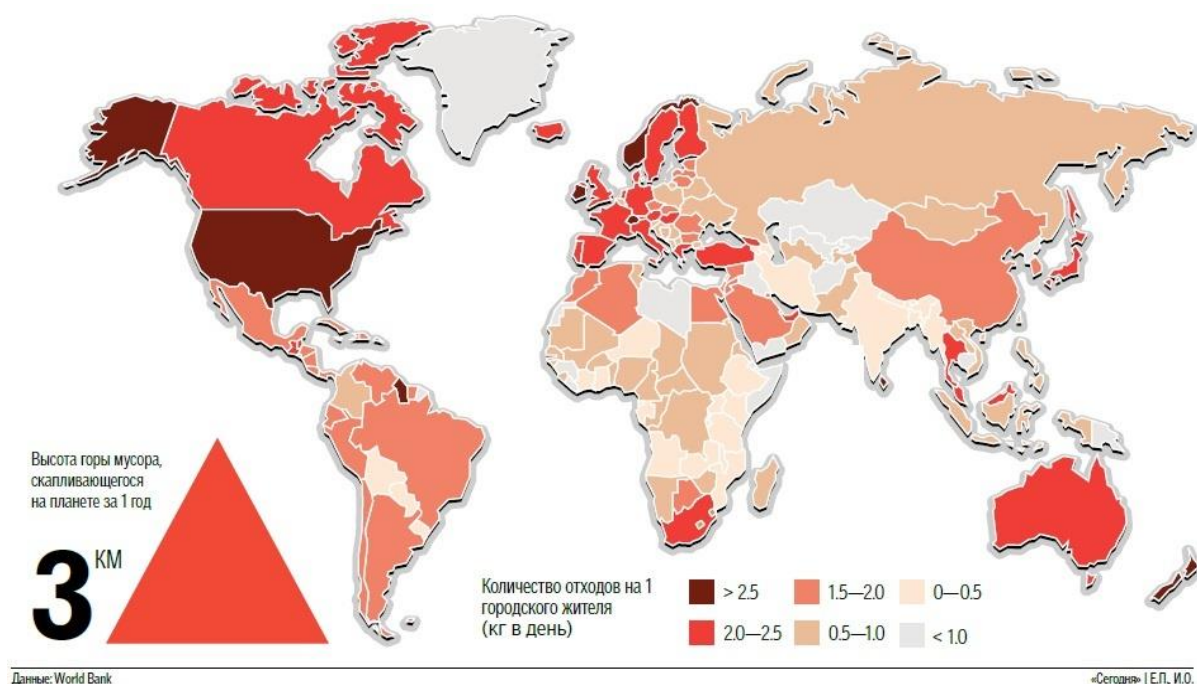


Рис. 3.2 Количество бытовых отходов, образующиеся в день одним человеком

В России производство бытовых отходов можно проследить по плотности населения, в районах с наибольшей плотностью населения будет самое большое количество бытовых отходов (рис. 3.3). Однако не мало главным фактором является именно численность населения региона. Исходя из условия того, что в день гражданин России производит около килограмма бытовых отходов можно составить карту производства бытовых отходов в день по каждому субъекту, и эти две карты будут иметь различия (рис. 3.4)..

В соответствии с поручением Минприроды России, с августа 2011 г. По сегодняшний день Росприроднадзором совместно с субъектами России проводятся рейды по выявлению несанкционированных свалок ТБО.

Ежегодно Росприроднадзор выявляет более 30 тысяч свалок на территории страны, власти пытаются мобильно провести ликвидацию как можно большего количества свалок[9].

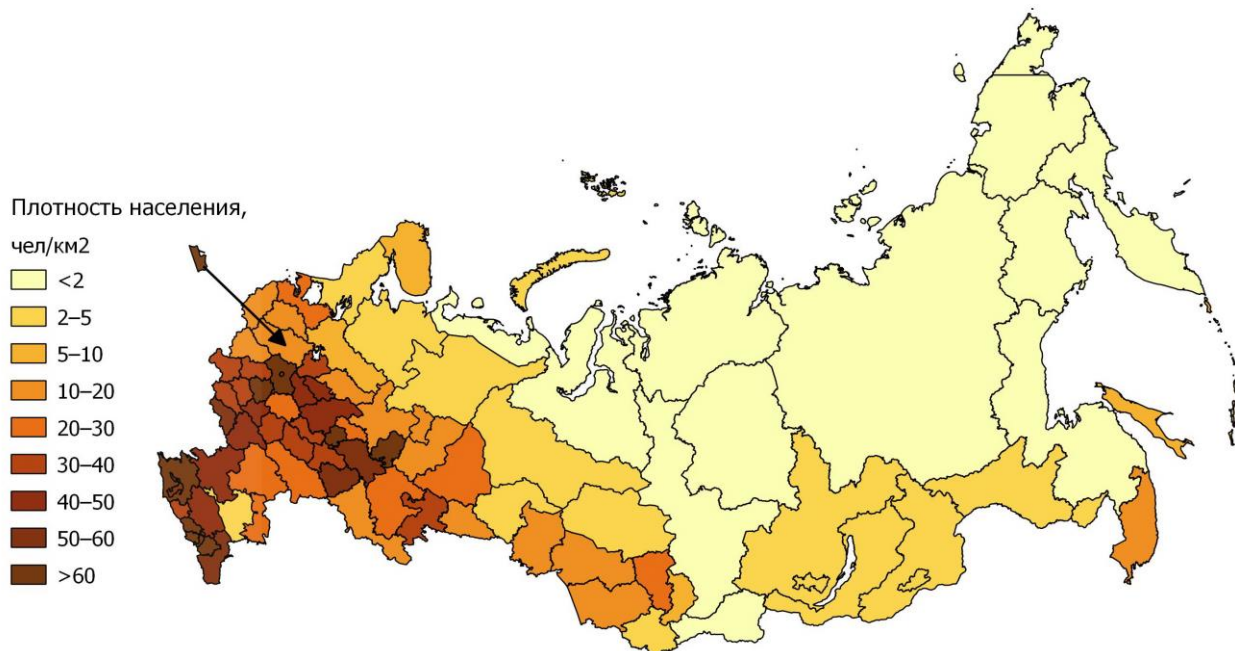


Рис. 3.3 Карта плотности населения Российской Федерации

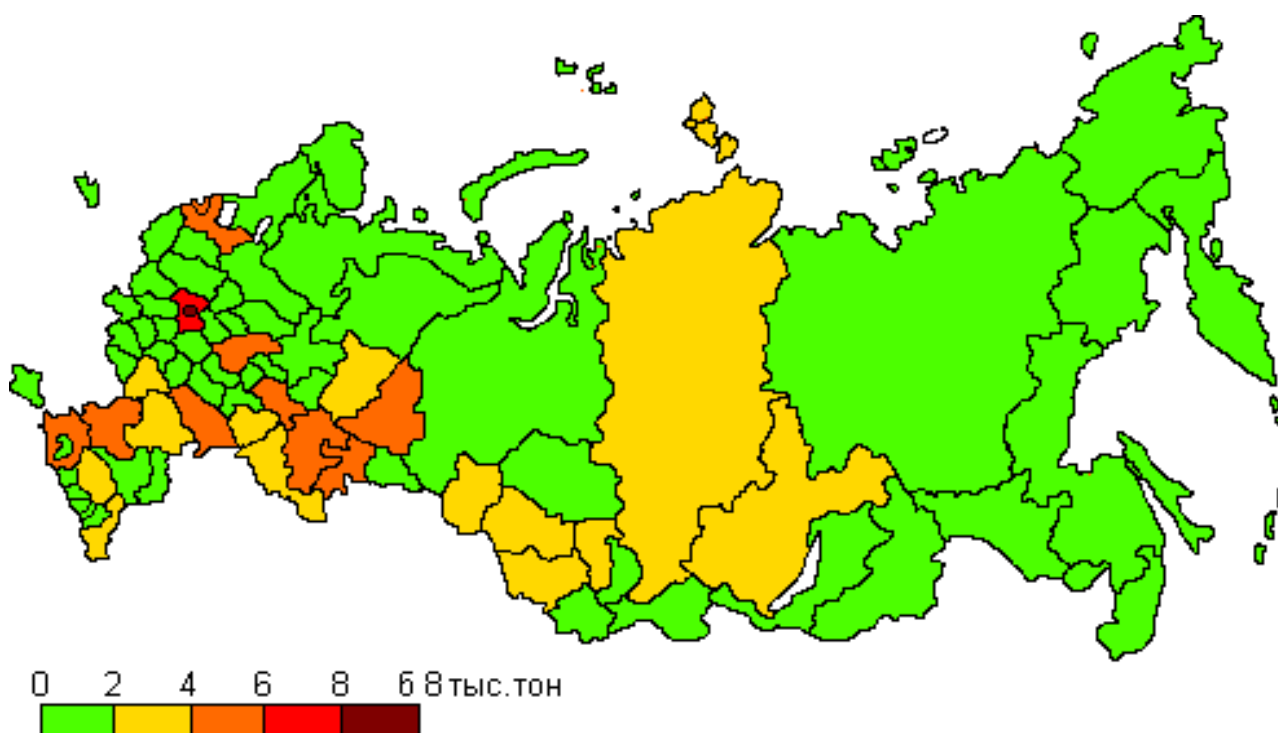


Рис. 3.4 Карта образования твердых бытовых отходов России
за день в тыс. тонн

Наибольшее количество свалок ТБО располагается на землях населенных пунктов – 57%, на землях сельскохозяйственного пользования – 16%, в водоохраных зонах – 15%, на землях лесного фонда – 8%. В 2016 году выявлено 37 504 нарушения природоохранного законодательства.

Для усиления ответственности в сфере обращения с отходами Минприроды России разработал законопроект о внесении изменений в Кодекс об административных правонарушениях, предусматривающий дифференциацию составов нарушений и размеров соответствующих штрафов.

За период с 2015 года по 2016 год, Росприроднадзором возбуждено 3117 дел об административных правонарушениях, наложено 2263 штрафа на сумму 41,4 млн. руб., из которых взыскано 1645 на 20,7 млн. руб.

Отправлено в правоохранительные органы 1684 дела об административных правонарушениях, а также 5913 материалов, содержащих сведения о местах несанкционированного размещения ТБО – в прокуратуру[22].

В целях решения проблем в сфере обращения с отходами Правительством также подготовлен и принят приказ «Об утверждении комплексной стратегии обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации» с планом по реализации предусмотренных ею мероприятий. Комплексная стратегия определяет цель, принципы, приоритеты, основные задачи и направления реализации долгосрочных действий государства и общества, направленных на минимизацию негативного воздействия твердых бытовых отходов на окружающую среду и на их максимальное вовлечение в хозяйственный оборот. При этом уделено внимание вопросам развития инфраструктуры по разделному сбору, использованию (утилизации), обезвреживанию и экологически безопасному размещению ТБО, а также внедрению механизмов экономического регулирования деятельности по обращению с ТБО.

Реализация комплексной стратегии будет осуществляться в три этапа со сроком до 2030 года.

Вывод по главе

Сложившаяся на сегодняшний день обстановка в сфере оборота бытовых отходов в России можно очинить как неудовлетворительная. В Российской Федерации процентная доля городского населения равна 73%, что обуславливает большое количество бытовых отходов.

По статистическим данным, ежегодно в России образуется порядка 35-40 млн. тонн твердых бытовых отходов, но только 4-5% вовлекается в переработку. Это главным образом связано с отсутствием необходимых мощностей. По состоянию на сегодняшний день, в России функционирует 243 мусороперерабатывающих заводов, 53 мусоросортировочных комплексов, 10 мусоросжигательных заводов. Это крайне малый показатель для такого объема образования отходов, поэтому образуются большое количество несанкционированных свалок, по оценкам их количество составляет 17,5 тысяч.

Существующая система управления бытовыми отходами в Российской Федерации, направленная в основном на их захоронение, является несовершенной, ведет к комплексному загрязнению окружающей среды. При этом возможных направлений модернизации данной системы два:

- создание условий для минимизации образования отходов;
- возвращение бытовых отходов, включая накопленные за предыдущие годы объемы, в хозяйственное использование в качестве вторичных материальных и энергетических ресурсов.

Ужесточение нормативно правовой базы в области охраны окружающей среды положительно скажется на экологической обстановки в целом. Так как деньги собранные за нарушения с физических и юридических лиц могут пойти на строительство инфраструктуры для обработки и утилизации ТБО в Российской Федерации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стремительно развивающаяся экономика оказывает влияния на все сферы жизни человека, включая и окружающую среду. Автомобили и прочие транспортные средства, химические и фармацевтические заводы, электростанции и разработка полезных ископаемых, пусть все это в перспективе и направленно на улучшения качества жизни, но, вместе с этим, уничтожает то естественное, превращая мир в непригодную среду для комфортного существования организма в ней. Продукты жизнедеятельности человека, такие как пластик, бумага и полимерные материалы, складываются вместе с отходами, образующихся от предприятий их производящих, нанося почти фатальный урон атмосфере, литосфере и гидросфере.

Поиск способа эффективной переработки и утилизации твердых бытовых отходов отстает от темпов их накопления. В настоящее время это проблема стоит очень остро, особенно, как ни удивительно, для развитых стран. Существующую практики утилизации отходов, такие как мусоросжигание, отдельный сбор и захоронения на полигонов ТБО, пусть и решают проблему их накопления отходов, но лишь сами по себе не являются абсолютно эффективными[4].

Захоронение на специально оборудованном полигоне, на первый взгляд может показаться удачным вариантом решения проблемы, однако, это не совсем так. Во-первых, территория, занимаемая под обработку ТБО не может быть задействована никаким другим образом пока на ней перерабатываются отходы, а этот процесс занимает более одного века. Этот существенный недостаток поставил мир перед необходимостью поиска альтернативных способов утилизации. На смену пришли мусоросжигание и отдельный сбор мусора.

Мусоросжигание хорошо подходит для бумажного мусора и отходов органического вида. Но при этом, в процессе их утилизации в атмосферу планеты выделяется большое количество дыма с содержанием колоссального

количество канцерогенов. Стоит так же сказать, что таким способом утилизируют и пластик, и полимерные материалы, стекло и прочие предметы с компонентами металла. Они, подвергаясь процедуре термической обработки, не разрушаются полностью, а лишь уменьшают свой объем. Таким образом, можно сделать вывод, что сам по себе этот способ нельзя называть эффективным и безопасным. На качество утилизации мусора путем обработки его высокими температурами может сказаться отдельный сбор твердых бытовых отходов. Следовательно, лишь синтез двух представленных методов может стать лучшим вариантом, чем применения одного из них[32].

Три рассмотренных варианта на сегодняшний день являются самыми массовыми способами работы с твердыми бытовыми отходами.

На территории Российской Федерации достаточно успешно применяются все три технологии. Однако, есть один существенный нюанс, о котором стоит отметить. Огромные территории, занимаемые страной ежегодно накапливают столько мусора, что заводы и свалки, работающие на их утилизацию не справляются с объемами. Создается необходимость в создании новых полигонов, новых утилизационных заводов, однако существующее законодательство мешает этому. Немаловажным является и большие затраты, связанные с созданием дополнительных мест для переработки ТБО, что также является существенным препятствием на пути их возникновения.

Анализ проделанной работы позволяет нам сделать следующие выводы:

- изучив различные особенности загрязнения ТБО, можно сказать, что количество бытовых отходов напрямую зависит от развития территории, от климатических условий, а так же от времен года;
- ознакомившись со способами обработки и утилизации отходов, можно выделить несколько оптимальных способов, которые можно применять повсеместно, в том числе и в России, это мусоросжигание,

раздельный сбор отходов и повторное вовлечение их в экономический оборот;

– проанализировав проблему твердых бытовых отходов на территории Российской Федерации, можно сделать выводы о том, что в России ежегодно образуется 35-40 млн. тонн бытовых отходов и по отношению к площади страны, этот показатель в пределах нормы, однако с учетом неравномерного распределения населения, то и отходы тоже распределены неравномерно и тоже требуют скорейшего решения.

Решение проблемы в настоящее время стоит чрезвычайно остро не только для России, но и других стран Европы, не говоря уже о странах третьего мира. Необходимо в ближайшее время найти альтернативный способ утилизации, накапливаемого нами мусора, иначе мы будем жить в мире из отходов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ашихмина Т.В. Исследование полигонов ТБО Воронежской области Лискинского и Россошанского районов / Т. В. Ашихмина, В.Н. Доля, А.А. Тычинина // Межвузовский сборник научных трудов «Системы жизнеобеспечения и управления в чрезвычайных ситуациях» ВГТУ, 2010г. Часть 1, С. 13.
2. Бабанин И.В. Мусорная революция // Твердые бытовые отходы. 2009. № 3. С. 56-60.
3. Бенедиктов А.А. Насекомые – жертвы нашей беспечности // «Экология и жизнь». 2007. № 2. С. 60-61.
4. Боровский Е.Э. Отходы, мусор, отбросы... // Химия. 2001. № 10. С. 4.
5. Величковский Б.Т. и др. Здоровье человека и окружающая среда. М.:Новая школа, 1997, С. 235.
6. Волюнкина Е.П. Утилизация, переработка и захоронение бытовых отходов (Принципы и методы комплексного управления твердыми бытовыми отходами): Учеб. пособие // НФИ КемГУ; Под ред. В.В.Сенкуса. Новокузнецк, 2003. С.231-220.
7. Gallardo A., Prades M., Bovea Maria D., Colomer Francisco J. Separate Collection Systems for Urban Waste (UW) // Management of Organic Waste. InTech Publ. 2012. P. 115-132.
8. Гарин В.М., Хвостиков А.Г. Пути ликвидации твердых отходов // Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды: Межвуз. сб. науч. тр. Вып.4 (международ.) / Рост.-на-Дону гос. акад. с.-х. машиностроения. - Ростов-н/Д, 2000. С.36-54.
9. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году», С. 10-67.
10. Гринин А.С. Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. - М.: ФАИР-Пресс, 2002. С. 14-20.

11. Дудникова А.Г. Утилизация отходов – проблема социальная // Твердые бытовые отходы. 2008. № 12. С. 20-24.
12. Ильиных Г.В., Слюсарь Н.Н., Коротаев В.Н. Проведение эксперимента по отдельному сбору ТБО в Перми // Экомониторинг. 2011. № 3. С. 16-18.
13. Константинов В. М. Охрана природы. М.: Издательский центр «Академия», 2000. С.54-78.
14. Коротаев В.Н., Анфимова Ю.В., Ильиных Г.В., Слюсарь Н.Н. Региональные концепции обращения с отходами: опыт разработки // Твердые бытовые отходы. 2009. № 8. С. 14-20.
15. Кувшинова Н.Н., Костылева М.А. Направления развития селективной сборки твердых бытовых отходов. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – М. 2012. С. 154–162.
16. Marques R.C., da Cruz N.F., Ferreira S., Cabral M., Simxes P. Packaging waste recycling in Europe: Is the industry paying for it? // Waste Management. 2014. № 34. P. 298-308.
17. Marquesd R.C., da Cruz N.F., Simxesa P., Ferreiraa S.F., Pereiraa M.C., De Jaeger S. Economic viability of packaging waste recycling systems: A comparison between Belgium and Portugal // Resources, Conservation and Recycling. 2014. № 85. P. 22-33.
18. Мюррей Р. Цель – Zero Waste. М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2004. С. 232
19. Невская Г.В. Защита окружающей среды от техногенных воздействий // М.: МГОУ, 1993, С. 113
20. Nestor D.V., Podolsky M.J. Оценка природоохранной политики для снижения захоронения бытовых отходов, основанной на стимулировании // Науч. и техн. аспекты охраны окруж. среды: Обзорная информация / М.: ВИНТИ. 2000. С. 70-63.
21. Петров К.М.. Общая экология. Взаимодействие общества и природы. СПб: Химия, 1997, С. 12.

22. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 « О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и подвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды, размещение отходов производства и потребления»

23. Приказ МПР РФ от 15 июня 2001 г. N 511 "Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды"

24. Прогнозирование образования твердых бытовых отходов // Научный журнал НИУ ИТМО. 2014. № 1. С. 7-10.

25. Прохоров Н.И., Дроздова Т.В. Гигиенические аспекты влияния полигона твердых бытовых отходов на среду обитания // Гигиена и санитария.-2004.-№ 3.-С.10-12.

26. Сетко Н.П., Абзалилова Н.Н. Эндозкологический статус как критерий риска экологически обусловленной заболеваемости // Гигиена и санитария .- 2001.-№5.-С.93-94

27. Федорова Л.А. Промышленная практика термической переработки отходов в Германии, Швейцарии и Австрии // М.: ГП «Экотехпром», 1998 С. 32-41.

28. Чернышенко М.В. Современные методы переработки ТБО. – Новосибирск, 1995. С. 114-122.

29. Шимко Т.Г. Эстония в ЕС: обращение с бытовыми отходами // Твердые бытовые отходы. 2013. № 12. С. 42-45.

30. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособие. М.: АСАДЕМА, 2002, С.74-86.

31. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. Учебное пособие в 2-х книгах под ред. Проф. Данилова-Данильяна В.И. М.: МНЭПУ, 1997, стр.503

32. Юфит С.С. Мусоросжигательные заводы – опасность для России // Твердые бытовые отходы. 2009. № 3. С. 50-55.