



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему Результаты лабораторных исследований воздушной и водной среды в
районе полигона ТБО с. Лермонтово

Исполнитель Шурыгина Наталья Анатольевна

Руководитель к.г.н., доцент Соловьева Анна Андреевна

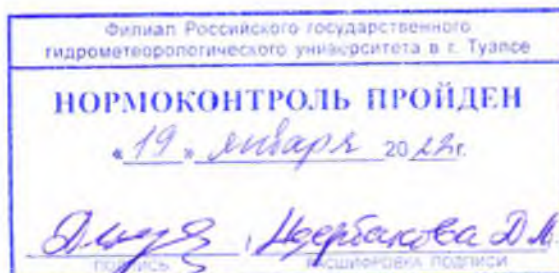
«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«22» января 2022 г.



Туапсе
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Проблема обращения отходами , их классификация, источники образования. 5	
1.1 Динамика образования и обращения отходами в России.....	5
1.2 Классификация отходов, их краткая характеристика, и источники их образования.....	10
2 Проблемы образования, размещения и захоронения отходов на территории Краснодарского края.....	17
2.1 Краткая характеристика условий размещения полигона ТБО и его технологического процесса.....	17
2.2 Анализ результатов лабораторных исследований почвы ТБО	24
2.3 Анализ результатов лабораторных исследований воздушной и водной среды в районе полигона с. Лермонтово	29
3 Эколого-экономический анализ технологических проектов переработки твердых отходов в МО Туапсинский район	38
3.1 Проблемы размещения, захоронения и утилизации отходов в регионе	38
3.2 Рекомендации по снижению издержек и оптимизации графика сбора отходов	47
Заключение	53
Список использованной литературы.....	55

Введение

К ТБО (твёрдым бытовым отходам) относят мусор, образующийся в жилых домах, общественных зданиях, а также бытовой мусор, образующийся на производстве и часть производственных отходов, состав и свойства которых близки к бытовым. Они засоряют и захламляют окружающий нас природный ландшафт являются источником поступления вредных химических, биологических и биохимических препаратов в окружающую природную среду. Это создает определенную угрозу здоровью и жизни населения поселка, города и области, и целым районам, а также будущим поколениям. То есть, эти ТП и БО нарушают экологическое равновесие.

С другой стороны ТП и БО следует рассматривать как техногенные образования, которые нужно промышленно - значимо характеризовать содержанием в них ряда ценных практически бесплатных компонентов, черных, цветных металлов и других материалов, пригодных для использования в металлургии, стройиндустрии, машиностроении, в химической индустрии, энергетике, в сельском и лесном хозяйстве [2, с. 44].

Благодаря современным технологиям можно перерабатывать около 97 % всех бытовых отходов: банки из-под различных напитков и консервов; картонные упаковки от молочных продуктов, стеклотара - все, кроме пакетов из-под чипсов.

В 2001 году был проведен социологический опрос, который показал, что 64 % граждан страны готовы отдельно собирать мусор без всяких условий. Учитывая, что существующие свалки переполнены, необходимо найти новые способы борьбы с ТБО. Эти способы должны сильно отличаться от сжигания, так как мусоросжигательные заводы крайне опасны.

В настоящее время реализованные в мировой практике технологии переработки ТБО обладают рядом недостатков, основным из которых является их неудовлетворительная экологическая проработка, связанная с образованием вторичных отходов, содержащих высокотоксичные органические соединения, и

с высокой ценой переработки. Это связывается главным образом с отходами, содержащими хлорорганические вещества, и выделяющими высокотоксичные органические соединения.

Актуальность исследований обоснована необходимостью оценки воздействия полигона захоронения твердых бытовых отходов, расположенного вблизи населенного пункта в лесной рекреационной зоне черноморского побережья (с. Лермонтово) на основные объекты окружающей среды.

Объект исследования - полигон захоронения ТБО с. Лермонтово.

Предмет исследования: изучение воздействия полигона ТБО на окружающую среду.

Цель исследований - анализ степени воздействия полигона ТБО с.Лермонтово на окружающую среду и обоснование комплексных мероприятий по его уменьшению.

Для реализации поставленной цели решаются следующие задачи:

- рассмотреть классификацию твердых бытовых отходов;
- изучить методики и места отбора проб;
- изучить технологический процесс работы полигона ТБО с.Лермонтово;
- на основании данных результатов отбора проб загрязняющих веществ провести анализ воздействия на окружающую среду;
- рассмотреть комплексные мероприятия по снижению количества отходов, направляемых на захоронение и организацию обезвреживания отходов на полигоне.

1 Проблема обращения отходами, их классификация, источники образования

1.1 Динамика образования и обращения отходами в России

На заре развития цивилизации антропогенное воздействие человека на природную среду было незначительным. Это объяснялось как низким научно-техническим потенциалом, так и не большим народонаселением нашей планеты. Загрязнение окружающей среды вызывалось в основном естественными природными явлениями – наводнениями, лесными пожарами, ураганами и т.д. Последствия подобных явлений не носили необратимого характера.

По предварительным данным в последние годы в Российской Федерации каждый год, одних только твёрдых отходов фиксируется более 7 млрд. тонн. При этом решение проблем с их обращением движется настолько медленно и неэффективно, что остается одной из глобальных экологических проблем в масштабах страны.

Насколько нам известно, уже начиная с 2003 года большинство субъектов России, принимают региональные программы «Отходы», на которые выделяют колоссальные финансовые средства, но к сожалению они не работают вовсе или не в полной мере.

Тем не менее количество отходов на душу населения возрастает и зависит это от многих причин .

Статистические исследования по твердым бытовым отходам в городах России указывает, что в среднем благоустроенных жилых корпусах, за сутки накапливается от - 0,52 кг/человека [15, с. 94].

Хотя этот показатель явно носит сезонный характер и значительно увеличивается к осени, что вполне объясняется увеличением к этому времени фруктов, овощей и т.д.

Такие данные необходимы для планирования транспортировки, хранения и переработки отходов (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Динамика образования отходов в России по годам

Самое главное, что можно констатировать из этих данных, это ежегодный стабильный рост его образования по годам .

Но не стабильны эти показатели по регионам, о чем свидетельствуют данные таблицы 1.1.

Таблица 1.1 – Динамика образования отходов по округам России (млн. т/год)

Округа	2017 г.	2018 г.	Изменение, %
Всего	6220,6	7266,0	17%
Дальневосточный федеральный округ	632,3	893,5	41%
Приволжский федеральный округ	153,6	168,9	10%
Северо-Западный федеральный округ	464,7	490,5	6%
Северо-Кавказский федеральный округ	3,7	3,23	-13%
Сибирский Федеральный округ	4417,6	5146	16%
Уральский федеральный округ	281,1	291,1	4%
Центральный федеральный округ	248,9	245,3	-1%
Южный федеральный округ	18,7	27,73	48%

Судя по данным таблицы 1.1, как и в первом случае, ощущается

нарастание его по годам, так в 2018 году количество выросло на целых 17% и установлена разница по округам.

Больше всего он образуется в Сибирском Федеральном округе - 4417-5146 млн.т. в год и Дальневосточном федеральном округе - 632,3-893,5 млн. т. в год.

Динамика образования отходов в России по классам опасности за 2011-2015 гг. представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Динамика образования отходов в России по классам опасности за 2011-2015 гг.

Помимо общей классификации по опасности в зависимости от уровня их опасности они отличаются по классам опасности:

К токсичным отходам 1 класса относятся:

- отработанные люминесцентные лампы хранятся в подвале мехкомплекса в картонных коробках (заводская тара);
- отработанные автомобильные аккумуляторы хранятся в подвале гаража (стоят на полу).

К токсичным отходам 2 класса относятся:

- отработанная аккумуляторная серная кислота нейтрализуется

К токсичным отходам 3 класса относятся:

- отработанные автомобильные минеральные масла и промасленная ветошь;
- промасленные автомобильные фильтры;

К токсичным отходам 4 класса относятся:

- бой шламного кирпича, который используется для изготовления огнеупорного раствора и бетона;
- отходы теплоизоляции или асбестосодержащие материалы [5, с. 19].

Особое место среди общих отходов, занимают огромное количество строительных отходов, которые отличаются по весу и габаритам и нуждаются в особом подходе при вывозе и транспортировке.

В России выпускается достаточно широкий спектр коммунальных машин для вывоза отходов, которые отличаются:

- назначением (машины для вывоза отходов из жилого сектора; организаций, занятых в коммерческом секторе и секторе общественного обслуживания; машины для вывоза крупногабаритных отходов);
- вместимостью кузова (мини-мусоровозы вместимостью 7-10 куб. м; средние вместимостью 16 - 45 куб. м; большегрузные транспортные мусоровозы вместимостью более 45 куб. м);
- механизмами загрузки отходов;
- характером процесса уплотнения отходов (непрерывный, циклический);
- системой выгрузки отходов из кузова (самосвальный или принудительный с помощью выталкивающей плиты) (рисунок 1.3).

Сопоставление показателей технического уровня выпускаемых отечественной промышленностью специальных машин для санитарной очистки городов с лучшими зарубежными аналогами показывает, что отечественные машины в основном обеспечивают технологический процесс загрузки, транспортирования и выгрузки отходов, но отстают от лучших зарубежных образцов по следующим показателям:

- массе машин и спецоборудования;

- номинальной мощности двигателя;
- расходу топлива;
- эффективности работы гидравлического привода рабочих органов, кроме того, отечественной промышленностью практически не выпускаются машины для мойки несменяемых контейнеров, что ухудшает экологическую обстановку в городах [7, с. 114].

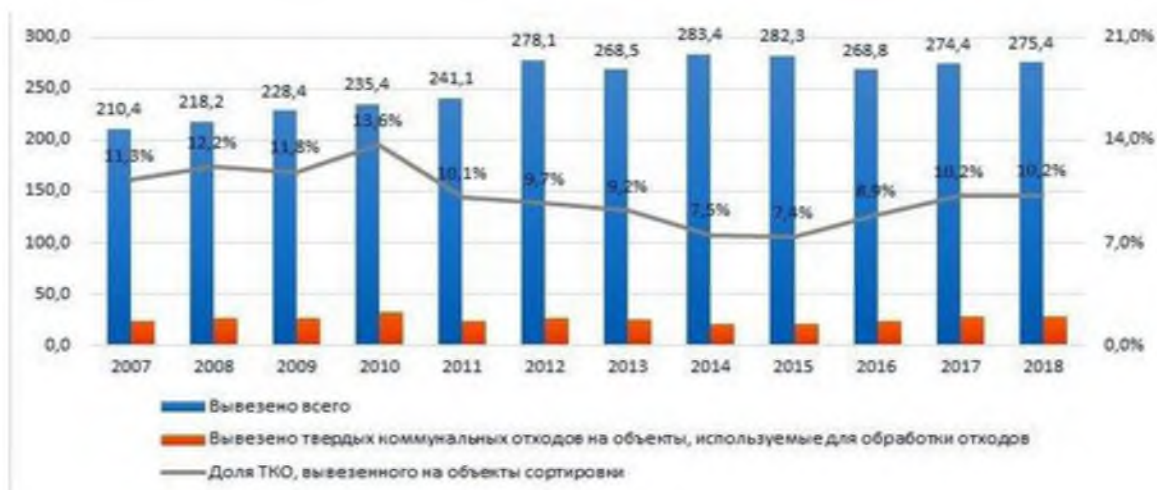


Рисунок 1.3 – Динамика образования и вывоза отходов в России

Для крупных городов нормы накопления несколько выше, чем для средних и малых городов.

Нормы накопления ТБО образуются из двух источников: жилых зданий; учреждений и предприятий общественного назначения (общественного питания, учебных, зрелищных, гостиниц, детских садов и др.) [14, с. 180].

На нормы накопления и состав ТБО влияют такие факторы, как степень благоустройства жилищного фонда (наличие мусоропроводов, газа, водопровода, канализации, системы отопления), этажность, вид топлива при местном отоплении, развитие общественного питания, культура торговли, степень благосостояния населения и др. климатические условия - различная продолжительность отопительного периода (от 150 дней в южной зоне до 300 дней в северной); потребление населением овощей и фруктов и т. д.

Из основных городов и поселков городского типа, большая масса отходов отправляется специальным транспортом, на свалки. Полигоны, как

промышленные объекты, в крае отсутствуют. Из всего количества свалок ни одна не отвечает санитарным требованиям, большинство свалок представляет значительную эпидемиологическую опасность, нарушает природный ландшафт и является источником загрязнения почвы, подземных и грунтовых вод, атмосферного воздуха.

1.2 Классификация отходов, их краткая характеристика, и источники их образования

К твердым бытовым отходам относятся отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, торговых, зрелищных, спортивных и других предприятиях (включая отходы от текущего ремонта квартир), отходы от отопительных устройств местного отопления, опавшие листья, собираемые с дворовых территорий, крупногабаритные отходы.

Твердые бытовые отходы в своем составе содержат значительное количество компонентов, пригодных после соответствующей сортировки и переработки для повторного использования. В связи с этим и встречается разнообразие подходов к классификации (рисунок 1.4).

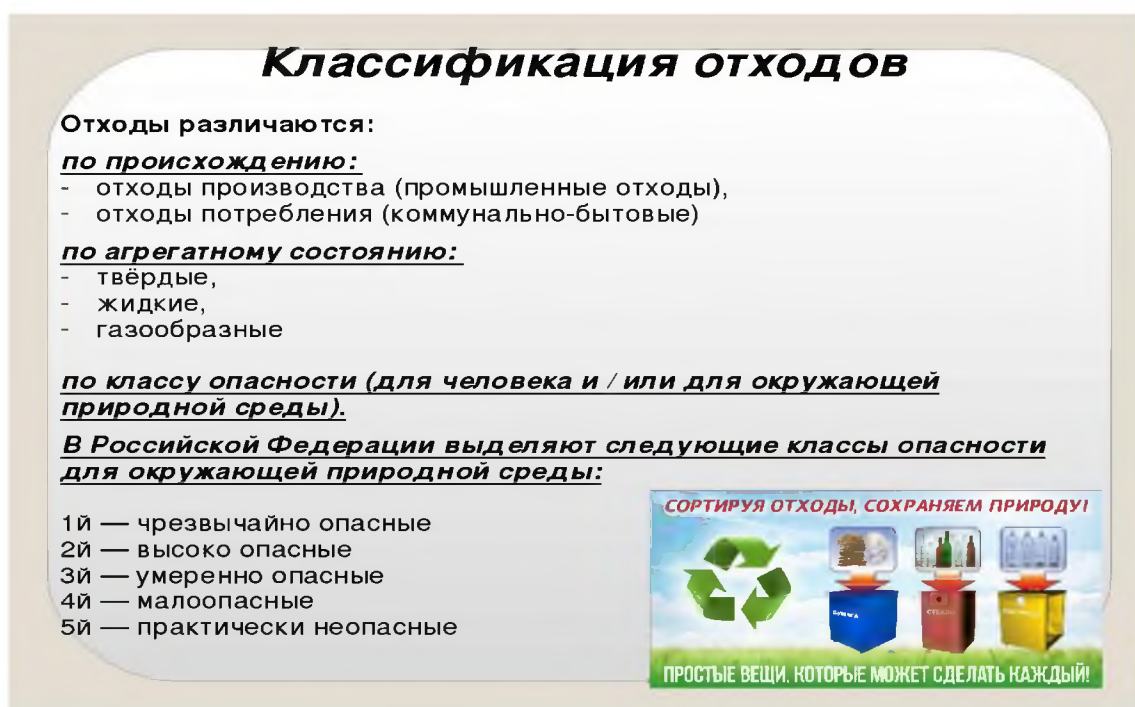


Рисунок 1.4 – Схема разнообразия классификации отходов

Пожалуй, наиболее широкий спектр отходов представлен по происхождению (рисунок 1.5).

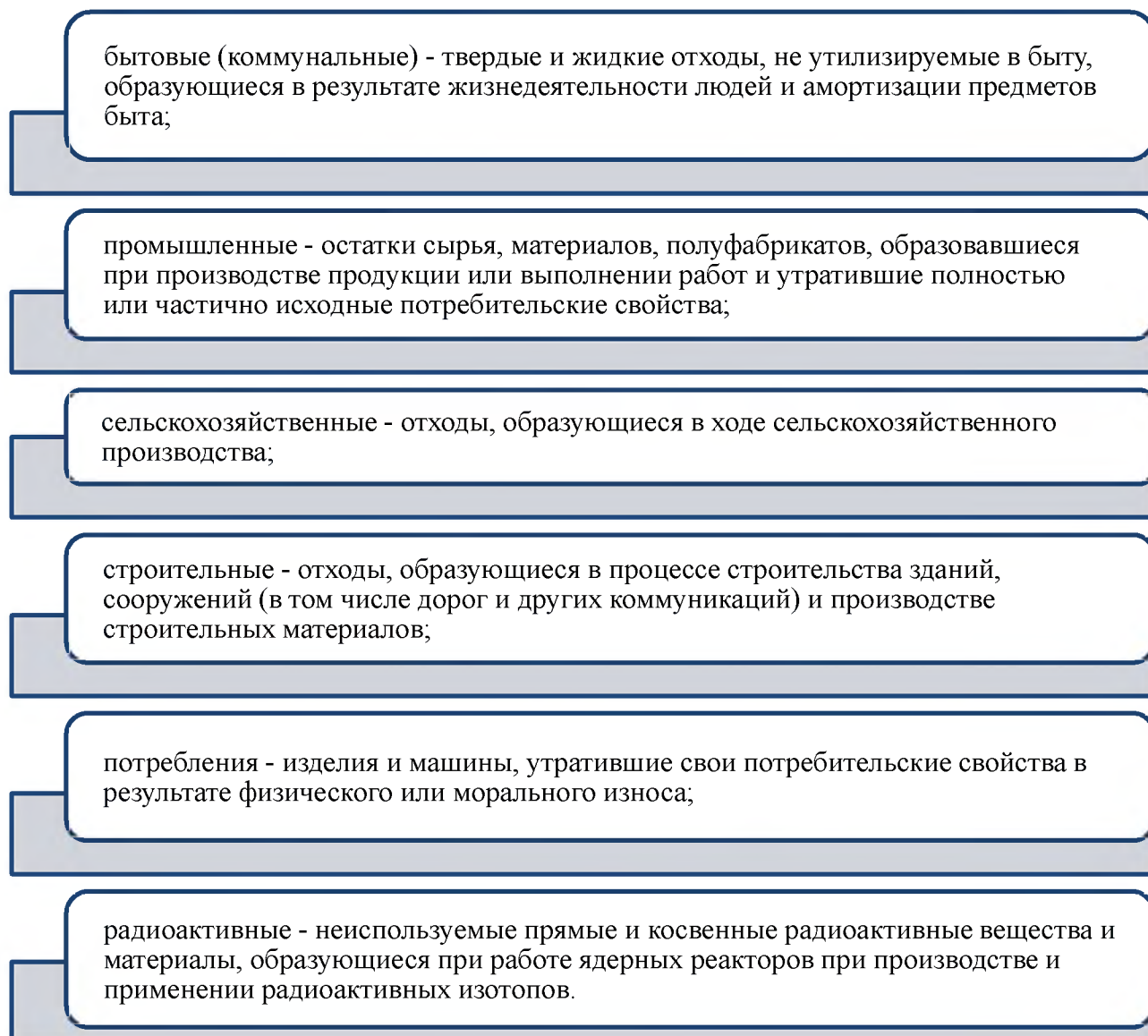


Рисунок 1.5 – Состав ТБО по происхождению

Одной из основных проблем для снижения их воздействия на окружающую среду это определение соотношения разновидностей отходов. Попытки классифицировать морфологический состав отходов населенных пунктов регионов страны, позволили установить их ярко выраженный е сезонный и локальный характер.

По усредненным данным, он состоит из следующих компонентов (содержание в % масс), представленных на рисунке 1.6.

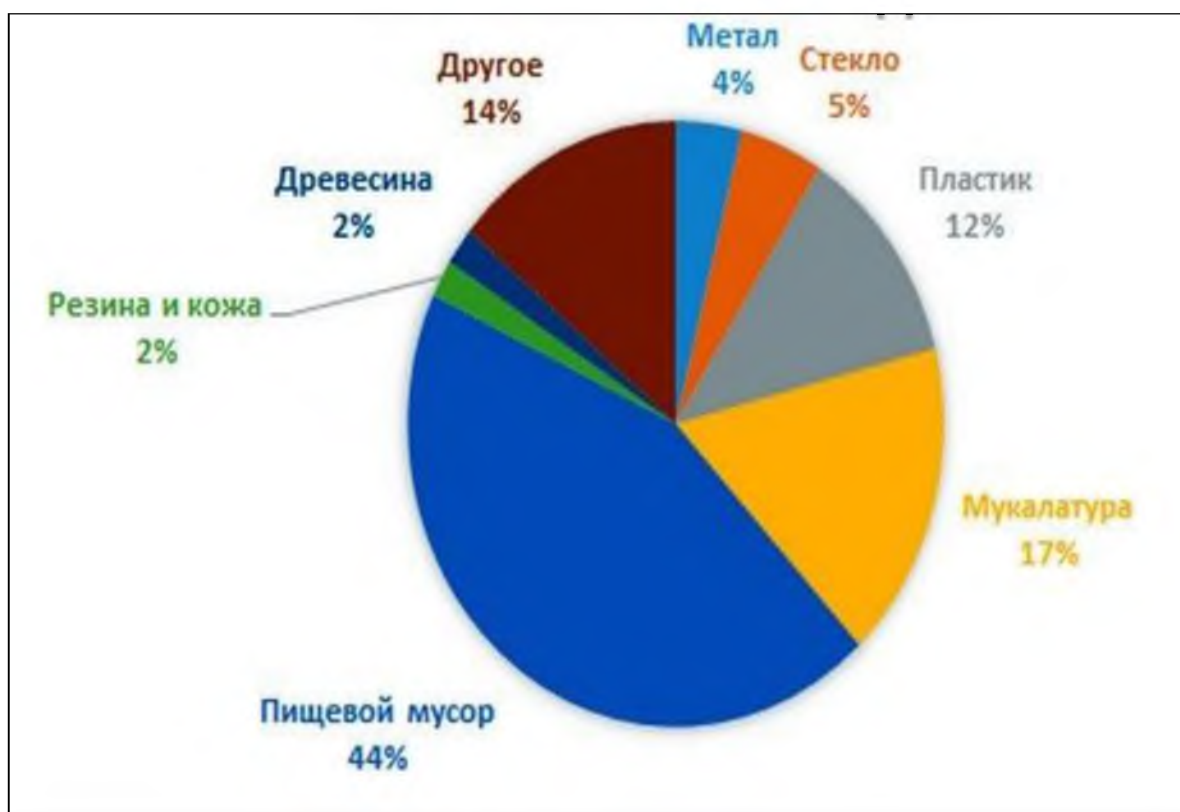


Рисунок 1.6 – Морфологический состав ТКО в России

Здесь четко прослеживается превалирование бытового мусора, содержание которого достигает почти половину от общего количества.

В отличие от состава мусора европейских стран, мусор отечественного происхождения имеет некоторые отличительные особенности.

В них наблюдается наличие строительного мусора, около - 10% и значительная доля пищевых отходов. К сожалению нередко случаи наличия в городских свалках страны и промышленных отходов.

Эти сведения, кстати, необходимы при проектировании предприятий по переработке ТБО в данном случае показатели о морфологическом составе ТБО различных климатических зон представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Виды отходов по составу для различных климатических зон, % массы

Компонент	Климатическая зона		
	Средняя	Южная	Северная
Бумага, картон	25 – 30	20 – 28	21 – 24
Пищевые отходы	30 – 38	35 – 45	28 – 36

Продолжение таблицы 1.2

Дерево	1,5 – 3	1 – 2	2 – 4
Металл черный	2 – 3,5	1,5 – 2	3 – 4,5
Металл цветной	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3	0,2 – 0,3
Текстиль	4 – 7	4 – 7	5 – 7
Кости	0,5 – 2	1 – 2	2 – 4
Стекло	5 – 8	3 – 6	6 – 10
Кожа, резина	2 – 4	1 – 3	3 – 7
Камни	1 – 3	1 – 2	1 – 2
Пластмасса	2 – 5	1,5 – 2,5	2 – 4
Прочее	1 – 2	1 – 2	1 – 3
Отсев (менее 15 мм)	7 – 13	10 – 18	7 – 13

Особенно велики сезонные колебания пищевых отходов: сезонные изменения состава ТБО характеризуются увеличением содержания пищевых отходов с 20 - 25% весной до 40 - 55% осенью, что связано с большим потреблением овощей и фруктов в рационе питания (особенно в городах южной зоны), зимой и осенью сокращается содержание мелкого отсева (уличного смета) с 20 до 1% в городах южной зоны и с 11 до 5% в средней зоне [11, с. 7].

Особенностью пищевых отходов является их потенциальная опасность для человека, в связи с тем, что они становятся источником распространения различных инфекций через животных и ветрами и пылью.

Опыт показывает, что с течением времени состав ТБО несколько меняется. Увеличивается содержание бумаги, полимерных материалов, растворителей, красок и лекарственных средств, металла, пластика, чистящих и моющих средств, и иногда ртутьсодержащие приборы и т.п.

Если до 1991 года основную массу пищевых отходов составляли картофель, капуста и их очистки (до 70 %), и только 10 % составляли отходы и очистки фруктов (причем только летом и осенью), то теперь, в связи со значительным улучшением условий хранения картофеля, резко сократилось содержание картофельных очистков, и при этом резко возросло содержание очистков фруктов, причем, в основном, таких высококалорийных, как апельсины и бананы. Эта закономерность теперь наблюдается во все сезоны

года.

Перечень отходов предприятия:

- люминесцентные лампы отработанные;
- отработанные автомобильные аккумуляторы;
- отработанная аккумуляторная серная кислота;
- отработанные минеральные масла;
- промасленные фильтры;
- промасленная ветошь, промасленные опилки;
- шины автомобильные изношенные;
- древесные отходы (стружка, опилки, кусковые отходы);
- цементно-песчаный ил;
- отходы сварочных электродов;
- карбидный ил;
- отходы черного металла;
- бой шламного кирпича;
- отходы теплоизоляции (асбестосодержащие материалы);
- сальниковая набивка;
- металлолом;
- бытовой мусор.

Значительно выросло содержание в ТБО цветных металлов за счет появления алюминиевых банок из-под пива и воды. После 1992 года резко возросло содержание пластмассовых упаковочных материалов, в том числе 1,5-2-х литровых полипропиленовой тары из-под воды. К сожалению, не произошло изменений в соотношении легкоразлагаемой органики (пищевых отходов) к общей массе ТБО [4, с. 54].

Процессы, в результате которых на предприятии образуются промышленные отходы, представлены на рисунке 1.7.

Нормы накопления - это количество отходов, образующихся на расчетную единицу (человек - для жилищного фонда; одно место в гостинице; 1

м 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).

Эксплуатации автотранспорта (отработанные аккумуляторы, отработанная серная кислота, отработанные автомобильные масла, паромасляные фильтры, промасленная ветошь, изношенные автомобильные шины).

В процессе строительно-ремонтных работ на предприятии (отходы сварочных электродов, карбидный ил, цементно-песчаный ил, строительные отходы от разработки оштукатуренных кирпичных и бетонных стен, от разборки линолеумных полов, от разборки деревянных заполнений проемов окон и дверей).

В процессе деревообработки (древесные стружки и опилки, кусковые отходы).

В процессе металлообработки (отходы черных металлов).

В результате работы котельной (бой шламного кирпича, промасленные опилки, отходы теплоизоляции, сальниковая набивка).

В процессе освещения бытовых и производственных помещений (отработанные люминесцентные лампы).

Рисунок 1.7 – Результаты образования промышленных отходов

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, смет, опавшие листья, собираемые с дворовых территорий, и крупные предметы домашнего обихода при отсутствии системы специализированного сбора крупногабаритных отходов.

К примеру источниками биологических и биохимических ТО, как

правило, являются, медицинские и ветеринарные учреждения и к сожалению, они оказываются носителями потенциальных источников инфекционных заболеваний, гельминтофауны и других паразитов даже в зимний период

Такие компоненты ТО, несущие биологические и биохимические объекты особенно опасны для окружающей среды, для теплокровных животных и человека в любое время года.

Одни отходы (например, медицинские, ядохимикаты, остатки красок, лаков, клеев, косметики, антикоррозийных средств, бытовой химии) представляют опасность для окружающей среды, если попадут через канализационные стоки в водоемы или как только будут вымыты со свалки и попадут в грунтовые или поверхностные воды.

Батарейки и ртутьсодержащие приборы будут безопасны до тех пор, пока не повредится корпус: стеклянные корпуса приборов легко бьются еще по пути на свалку, а коррозия через какое-то время разъест корпус батарейки.

2 Анализ результатов обращения и размещения отходов на территории Краснодарского края

2.1 Краткая характеристика полигона ТБО и его технологического процесса

Так на территории Краснодарского края практически отсутствуют полигоны ТБО и полигоны для захоронения опасных промышленных отходов. Следствием вышеназванных причин являются существенные превышения ПДК нефтепродуктов, тяжёлых металлов в почве и естественных водотоках прилегающих к свалкам территорий.

В связи с ростом городского населения все большее значение приобретает проблема вывоза отходов на дальнее расстояние. Вывоз ТБО в крае производится нба далекие расстояния в среднем на 15-20 км, а в курортно-рекреационных зонах, особенно на побережье, отходы транспортируют за 50-70 км.

Так, например, по данным аналитического контроля, проводившегося весной 2020 г. Горно-Черноморским МО ГУПР по Краснодарскому краю, на территориях прилегающих к Туапсинской городской свалке выявлено превышение ПДК в почве: по свинцу в 9,6 раза, по хрому в 19,8 раза, по кальцию в 5 раз, по нефтепродуктам в 6,6 раза, а также превышение ПДК в ручье «Безымянный» (берущего своё начало в непосредственной близости от тела свалки и впадающего в море) по ртути в 36 раз, по меди в 35 раз, по цинку в 22 раза, по мышьяку в 4,8 раза [10].

Причём, в летний период к негативному влиянию свалок на почву и водные объекты в более активной форме добавляется загрязнение атмосферного воздуха, обусловленное горением выделяющегося от разложения отходов метана. Конечно, эти проблемы возникли не сегодня и не вчера.

Объемы опасных отходов накопленных за предыдущие десятилетия и оказывающих такое негативное воздействие сегодня сложно оценить. Для изменения сложившейся ситуации необходимо предусматривать многие

аспекты системы управления отходами на урбанизированных территориях. Рассмотрим некоторые из них:

На протяжении последнего периода (15 лет) прослеживается устойчивая тенденция захоронения отходов на полигонах. Среднегодовой прирост объемов образования отходов составляет 3-5 %. От жилого фонда Краснодарского края образуется 60 % отходов потребления и 40 % от деятельности предприятий, учреждений и организаций.

По существу в Краснодарском крае нет объектов индустриальной переработки и использования отходов, единственным способом обезвреживания является их захоронение в окружающей среде.

При захоронении твердых бытовых отходов на полигонах эти утильные фракции безвозвратно теряются. В частности в среднем по Краснодарскому краю теряется более 600 тыс. тонн макулатуры, 100,0 тыс. тонн черных и цветных металлов, 14,0 тыс. тонн полимерных материалов, 600,0 тыс. тонн пищевых отходов, 8,0 тыс. тонн стекла [9].

подавляющее большинство объектов по размещению и захоронению твердых бытовых отходов не отвечает современным санитарным и экологическим требованиям. Лишь на единичных объектах осуществляется экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха, подземных вод и почвы. На полигонах и свалках имеют место самовозгорания и умышленные поджоги отходов. Общая территория свалок и зоны отчуждения стала зоной экологического бедствия. Рядом с ней небезопасно жить, работать, производить сельскохозяйственную продукцию, использовать для питья подземную воду.

Также одной из причин, затрудняющих осуществление экологически безопасного и экономически эффективного обращения с твердыми бытовыми отходами на территории Краснодарского края, является то, что руководители различных уровней зачастую не осознают важности грамотного решения проблемы размещения отходов и избавляются от них наиболее дешевым способом, нарушая экологические требования.

Наличие вышеперечисленных факторов формирует неблагоприятную

экологическую ситуацию и потенциальную угрозу здоровью населения и окружающей природной среде.

Исходя из общероссийского норматива количества произведенного мусора 0,2 т/чел. в год при численности наличного населения Краснодарского края 5153,3 тысяч человек – объем ТБО составил 1030,66 тысяч тонн в год ($5153,3 \text{ тыс.чел.} \times 0,2 \text{ т/чел.} = 1030,66 \text{ тыс. т/год}$). С учетом численности туристов ~ 5,0 млн.чел в год, при средней длительности отдыха (по данным ИЭ РАН) 12,4 дня, расчетное поступление ТБО от туристов составит 33,48 тыс. тонн в год ($5,0 \text{ млн.чел.} \times 12,4 \text{ дн.} \times 0,54 \text{ кг/день} = 33,48 \text{ тысяч тонн}$). Итого общее расчетное количество образования ТБО в городах и районах края составит 1064,14 тысяч тонн в год [9].

Ориентировочное количество коммерческих отходов составляет 30% от объема образования бытовых отходов и составляет ~ 320 тысяч тонн в год.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что на территории края образуется ~ 1480 тыс. тонн бытовых отходов.

Для решения вопросов переработки и складирования отходов была разработана краевая целевая программа «Обращение с твердыми бытовыми отходами на территории Краснодарского края на 2013 - 2020годы». К завершению программы в крае планируется организовать 40 современных полигонов и 39 мусоросортировочных комплексов, что будет способствовать не только экологическому оздоровлению окружающей среды, но и возможности использовать в качестве вторичных ресурсов до 40% ТБО.

В Краснодарском крае к сожалению повсюду используют старую систему обращения отходов.

Тип и вместимость применяемых контейнеров зависят от количества накапливаемых отходов, типа и этажности застройки, а также от способа погрузки и вывоза ТБО. Изготовленные из металла контейнеры обладают значительной массой, невысокой коррозионной стойкостью и адгезией к влажным отходам, а также большими затратами на их эксплуатацию. Срок службы таких контейнеров не превышает 2 лет, что в 2-2,5 раза ниже нормы.

Существующие свалки в Туапсинском районе в основном либо не санкционированы вообще или органами местного муниципалитета . соответственно не отвечают нормативным требованиям. Участки или площадки не ограждены и не обвалованы, технология складирования отходов не соблюдается, места захоронения бытовых отходов являются питательной средой для размножения вредных грызунов и насекомых, наносящих немалый ущерб хозяйственной деятельности и создающих потенциальную угрозу здоровью человека. На свалках и в их окрестностях постоянно фиксируются сбросы нефтепродуктов и ядохимикатов, и других отходов повышенного класса опасности, размещение которых должно производиться на специализированных полигонах или в оборудованных хранилищах [21].

По различным данным что городские и поселковые свалки занимают более 2,5 тыс. га. В основном это земли, изъятые из сельскохозяйственного оборота, и земли особоохраняемых , рекреационных территорий.

Полигон пос. Лермонтово расположен МО Туапсинский район в одной из берегов Черного моря в курортной зоне, не имеет должной проектной документации. Начиная с 1971 года на полигон ТБО с. Лермонтово, ежегодно завозят более 60000 т отходов, большей частью 5 класса опасности (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Побережье МО Туапсинский район и место размещения полигона

Согласно нормативных актов «Санитарно-защитной зоны и санитарной классификации предприятий, сооружений и иных объектов» - 500 метров размещение полигона отвечает требованиям (рисунок 2.2).

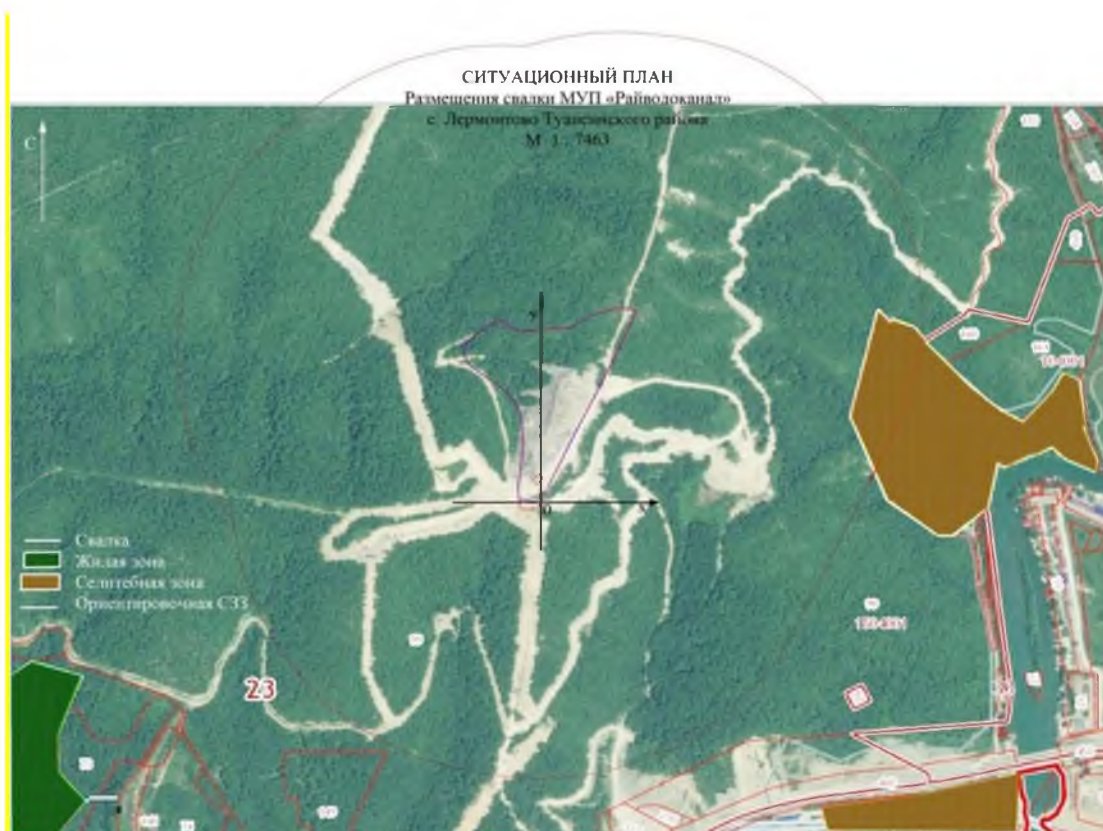


Рисунок 2.2 – Карта- схема размещения полигона ТБО с.Лермонтово

В соответствии с существующими правилами, территория полигона ограждена и полностью обвалована (рисунок 2.3 и рисунок 2.4), оборудована обводными каналами.



Рисунок 2.3 – Ограждение полигона ТБО

Как и следует нормативам, у основания площадки предусмотрена естественная гидроизоляция, с водонепроницаемым замком по дну скального породы путем уплотнения грунта.



Рисунок 2.4 – Обволока полигона ТБО

Из основной техники на территории полигона находятся 2 бульдозера, и в случае необходимости два экскаватора, остальные виды привлекаются в период надобности пиковый период с июля по сентябрь.

Техническое обслуживание техники: ремонт, зарядка аккумуляторов, мойка проводится за ее пределами в частности на других промышленных площадках МУП «Райводоканал».

Для дезинфекции колес любой техники, на выезде со свалки установлен дезбарьер (рисунок 2.5), который заправляется 3 % раствором каустической соды, соответственно он и является главным загрязнителем. Раствор меняется раз в неделю в тёплый период а, и раз в месяц в холодный период.

Почти во всех способах переработки отходов, в конце концов, участвует полигон ТБО, а для большинства отходов наиболее экономичным является прямой вывоз на полигоны захоронения.



Рисунок 2.5 – Дезбарьер для дезинфекции ходовой части мусоровоза

Пока без свалки обойтись нельзя, по этой причине очень важно обеспечить гарантии отсутствия вредного воздействия свалки на окружающую среду.

Вид свалки сверху в лесной зоне представлен на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Вид свалки сверху в лесной зоне

Контрольно-дезинфицирующая площадка с представляет железобетонное корыто длиной 8 м, глубиной 0,3 м и шириной 3 м., а на выезде установлен шлагбаум.

Доставка отходов на свалку проводится спецтранспортом (мусоровозами) и самосвалами. Весь технологический процесс предусматривает следующие виды работ: приём, сортировку, складирование, уплотнение и изоляция отходов 5 класса опасности. Вначале мусор выгружается на площадку, затем сортируется для дальнейшего принятия решений по утилизации или переработке. Так металл, стеклотара, бумага, ветошь и направляются для дальнейшей переработки или вторичного использования.

Остатки отходов сгребают в вырытые траншеи и уплотняются. В летний период через каждые 3-е суток со времени складирования, проводят изоляцию слоем грунта или строительным инертным материалом.

Таким образом, на территории, основным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, являются спецтехника и автотранспорт. Поэтому главные загрязнители: бензин, керосин, углерода оксид, азота диоксид, азота оксид, сажа, серы диоксид, бенз(а)пирен.

Основные выбросы от полигона хранения отходов, это биологические отходы образовавшиеся в процессе разложения. Главные загрязнители : азота диоксид, аммиак, серы диоксид, сероводород, углерода оксид, метан, ксилол, толуол, этилбензол, формальдегид.

Промежуточным отходом от в процессе разложения особенно бытовых отходов является биогаз, его объем зависит от характера отходов и периода полного разложения. С учетом данных климатических условий Туапсинского района этот период составляет около 12,0 лет.

Именно в течение этого времени происходит постоянное выделение биогаза, увеличение температуры во внутренних слоях полигона вплоть до возгорания и задымления окружающей среды.

2.2 Анализ данных показателей изменения почвы в районе полигона

Основными источниками загрязнения почвы являются взвешенные вещества атмосферы и загрязнители поступающие с поверхностными

водотоками, соприкасающиеся с полигоном.

Следует помнить что загрязнение почв, как правило, вызывает одновременное загрязнение грунтовых вод [1, с.13].

При выполнении лабораторных работ руководствовались нормативными документами, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Наименование нормативных документов для проведения анализов

№п/п	Определяемые показатели	НД на методы исследований
1	Кадмий (мг/кг)	РД 50.27.08.07/001-92
2	Медь подвижная форма (мг/кг)	РД 50.27.08.07/001-92
3	Цинк подвижная форма (мг/кг)	РД 50.27.08.07/001-92
4	Свинец подвижная форма (мг/кг)	РД 50.27.08.07/001-92
5	рН (единицы рН)	ГОСТ 26423-85
6	Мышьяк (мг/кг)	Руководство по санитарно – химическим исследованиям почвы. М.,ГК СЭН РФ, 1993
7	Марганец/валовое содержание (мг/кг)	ПНДФ 16.1.40-03
8	Нефтепродукты (суммарно) (мг/кг)	ПНДФ 16.1:2.2.22-98

Показатели анализов по содержанию большинства наиболее часто встречающихся загрязнителей почв в данном регионе сведены в таблицу 2.2.

Кадмий в почвах полигона ТБО в пределах допустимых концентраций от 1,6 мг/кг до 2,2 мг/кг при норме 0,5мг/кг.

Соединения меди при превышении ПДК в пище и воде токсичны. а наличие микроэлемента в почвенных слоях не вызывает особых опасений. Здесь его содержание колеблется от 0,1 мг/кг до 0,2 мг/кг [3, с.29].

Цинк (Zn) – микроэлемент, который активно участвует в образовании предшественников хлорофилла, и на объекте присутствует в пределах

допустимых концентраций от 20 мг/кг до 23 мг/кг.

Таблица 2.2 – Результаты лабораторных исследований почвы полигона ТБО с. Лермонтово за 2018 год

№ п.п.	Определяемые показатели	Гигиенически й норматив	Результаты исследований				Итого
			1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	
1	Кадмий (мг/кг)	Не более 0,5	0,1	0,15	0,2	0,15	0,60
2	Медь подвижная форма (мг/кг)	Не более 3	1,6	1,8	2,2	1,7	7,3
3	Цинк подвижная форма(мг/кг)	Не более 23	20	22	23	21	86
4	Свинец подвижная форма (мг/кг)	Не более 6	5,5	5,9	6,5	5,8	23,7
5	pH (единицы pH)	Не нормируется	6,0	6,2	6,4	6,1	6,2
6	Мышьяк (мг/кг)	Не более 2	0,9	1	1,4	1,2	4,5
7	Марганец/валовое содержание(мг/кг)	1500	373	521	773	553	220
8	Нефтепродукты(суммарно) (мг/кг)	Не более 1000	346,6	399	546,5	406	1698,1

Характер вариации содержания всех исследуемых химических веществ по кварталам носит сезонный характер, установлено заметное увеличение концентраций в 3 квартале, когда увеличивается численность прибывающих отдыхающих.

Анализ лабораторных исследований почвы за 2019 год представлены в таблице 2.3.

Вообще избыточное содержание металлов в почвах , фактор отрицательный : так превышение меди и цинка приводит к замедлению роста и развитию растений.

По данным 2019 года меди составляло от 1,4 мг/кг до 2,4 мг/кг, а цинка от 19 мг/кг до 22 мг/кг, вообще-то в пределах нормы

Что касается свинца - это ядовитое вещество, но его количество от 5,4 мг/кг до 5,9 мг/кг, оказалось в пределах нормативов.

Таблица 2.3 – Анализ исследований почвы полигона за 2019 год

№ п.п.	Определяемые показатели	Гигиенический норматив	Результаты исследований				Итого
			1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	
1	Кадмий (мг/кг)	Не более 0,5	0,11	0,15	0,25	0,18	0,69
2	Медь подвижная форма (мг/кг)	Не более 3	1,4	1,6	2,4	1,8	7,2
3	Цинк подвижная форма (мг/кг)	Не более 23	19	20	22	21	82
4	Свинец подвижная форма (мг/кг)	Не более 6	5,4	5,6	5,9	5,8	22,7
5	pH (единицы pH)	Не нормируется	6,1	6,3	6,5	6,2	6,3
6	Мышьяк (мг/кг)	Не более 2	1,25	1,4	1,7	1,2	5,55
7	Марганец/валовое содержание (мг/кг)	1500	379	545	793	563	2280
8	Нефтепродукты (суммарно) (мг/кг)	Не более 1000	354	439	576	446	1785

Увеличение концентраций, если анализировать по сезонам установлено увеличение по всем показателям в 3 квартале, судя по всему по предшествующим причинам.

Анализ наличия вредных веществ в почве за 2020 год занесены в таблицу 2.4.

Как видно из таблицы в отходах обнаружен очень вредный ядохимикат – мышьяк. В отходы он привносится с гербицидами, инсектицидами, или веществами с помощью которых ведут борьбу с вредителями сельскохозяйственных растений. Содержание его не превышает гигиенические нормы, и 2020 при норме 2.0 мг/кг составили 1,3 мг/кг - 1,8 мг/кг, т.е на границе.

Известно, что большой вред почве и растениям наносят избыточные количества тяжелых металлов. Не меньший вред наносит почве марганец в 2020 году диапазон его содержания варьировал от 373 мг/кг до 773 мг/кг, или вдвое, втрое меньше нормы, однако при попадании его в грунтовые или

поверхностные воды может вызвать кратные негативные последствия [6, с. 38].

Таблица 2.4 – Показатели исследований почвы полигона ТБО за 2020 год

№ п/п	Определяемые показатели	Гигиенический норматив	Результаты исследований				Итого
			1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	
1	Кадмий (мг/кг)	Не более 0,5	0,13	0,21	0,24	0,17	0,75
2	Медь подвижная форма (мг/кг)	Не более 3	1,4	1,8	2,3	1,7	7,2
3	Цинк подвижная форма (мг/кг)	Не более 23	20,5	21	22	20	83,5
4	Свинец подвижная форма (мг/кг)	Не более 6	5,4	5,9	6	5,7	23
5	pH (единицы pH)	Не нормируется	6,2	6,4	6,6	6,1	6,3
6	Мышьяк (мг/кг)	Не более 2	1,3	1,7	1,8	1,4	6,2
7	Марганец/валовое содержание (мг/кг)	1500	373	489	773	553	2188
8	Нефтепродукты (суммарно) (мг/кг)	Не более 1000	396,6	573,2	656	486	2111,8

В среднем, нижний предел концентраций нефти и нефтепродуктов в загрязненной почве изменяется от 100 до 1000,0 мг/л, по данным анализа 2020 года в отходах он колеблется от 396,6 мг/кг до 656 мг/кг, что по сути дела находится в пределах нормы.

Несмотря на отсутствие превышения концентраций почти по всем показателям, зафиксировано четкая закономерность увеличения нагрузки приходится на конец июля и весь август.

В таблицу 2.5 сведены данные исследований почвы за анализируемый период с 2018 по 2020 годы.

Сводный анализ показателей содержания химических веществ за исследуемый период с 2018 по 2020 годы, позволил установить тот факт, что больше всего их зафиксировано в 2018 году: меди – 7,3 мг/кг, цинка – 86 мг/кг, свинца – 23,7 мг/кг.

В 2019 году было больше всего марганца – 2280 мг/кг, а в 2020 году по

кадмия – 0,75 мг/кг, мышьяка – 6,2 мг/кг и нефтепродуктов – 2111,8.

Таблица 2.5 – Данные исследований почвы полигона за период с 2018 по 2020 годы

№ п/п	Определяемые показатели	Гигиенический норматив	Результаты исследований по годам		
			2018	2019	2020
1	Кадмий (мг/кг)	2	0,60	0,69	0,75
2	Медь подвижная форма (мг/кг)	12	7,3	7,2	7,2
3	Цинк подвижная форма (мг/кг)	92	86	82	83,5
4	Свинец подвижная форма (мг/кг)	24	23,7	22,7	23
5	pH (единицы pH)	Не нормируется	6,2	6,3	6,3
6	Мышьяк (мг/кг)	8	4,5	5,55	6,2
7	Марганец валовое содержание (мг/кг)	6000	2220	2280	2188
8	Нефтепродукты (мг/кг)	4000	1698,1	1785	2111,8

Однако в качестве положительного следует отметить отсутствие превышения допустимых норм.

2.3 Оценка результатов лабораторных исследований воздушной и водной среды в районе полигона с. Лермонтово

Анализ лабораторных исследований атмосферного воздуха на территории полигона и в санитарно-защитной зоне, как и полагается проводили в соответствии с установленными нормативными документами.

Пробы отбирались в двух точках: на границе санитарно-защитной зоны и в теле полигона ТБО. Все исследуемые показатели сведены в таблицах 2.6-2.8.

Наиболее опасным из выбросов в атмосферу является диоксид азота, относящийся ко второму классу опасности и к сожалению содержание его

зачастую превышает показатели и особенно ,это заметно во втором и третьем квартале.

Таблица 2.6 – Данные лабораторных исследований атмосферного воздуха за 2018 год

№ п.п.	Определяемые показатели	Единицы измерения мг/м ³		Результаты исследований				Итого
				1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	
		ПДК						
1	Азота диоксид (в пересчёте на NO ₂)	Не более 0,2	№1	0,15	0,29	0,35	0,18	0,97
			№2	0,17	0,28	0,34	0,19	0,98
2	Взвешенные вещества(пыль)	0,5	№1	0,46	0,59	0,69	0,48	2,22
			№2	0,47	0,60	0,67	0,49	2,23
3	Сера диоксид	0,5	№1	0,40	0,57	0,63	0,48	2,08
			№2	0,43	0,65	0,57	0,49	2,14
4	Углерода оксид	Не более 5	№1	4,9	6,4	5,9	4,7	21,9
			№2	4,8	6,3	5,8	4,6	21,8
5	Формальдегид	Не более 0,035	№1	0,017	0,046	0,048	0,026	0,107
			Т№2	0,019	0,045	0,049	0,027	0,114
6	Аммиак	0,2	№1	0,1	0,29	0,22	0,13	0,74
			№2	0,2	0,35	0,2	0,14	0,89

Судя по данным таблицы в пробах 2018 года, количество его концентрации превышали нормативно гигиенические нормативы.

Установлено значительное превышение содержания взвешенных веществ в обеих точках отбора, так при норме 0,5 мг/кг, во втором и в третьем квартале содержание их достигало в пределах 0,67 мг/кг -0,69 мг/кг.

Частично на увеличение выбросов в теплый период или в 3 квартале повлияло возгорание тела полигона.

Зафиксировано, что исследуемый год по метеорологическим данным был засушливый и почти без осадков. Показатели исследований атмосферного воздуха за 2019 год сведены в таблицу 2.7.

В среднем, показатели по большинству выбросов химических веществ почти на уровне предельно допустимых концентраций, однако четко прослеживается максимум объемов отходов в третьем квартале.

Таблица 2.7 – Оценка состояния атмосферного воздуха на полигоне за 2019 год

№ п.п.	Определяемые показатели	Единицы измерения мг/кг		Результаты исследований				Итого
				1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	
		ПДК						
1	Азота диоксид NO ₂	Не более 0,2	№1	0,19	0,29	0,38	0,19	1,05
			№2	0,17	0,27	0,39	0,2	1,03
2	Взвешенные вещества	0,5	№1	0,46	0,59	0,67	0,49	2,21
			№2	0,44	0,56	0,69	0,5	2,19
3	Сера диоксид	0,5	№1	0,43	0,55	0,65	0,48	2,11
			№2	0,45	0,58	0,66	0,49	2,18
4	Углерода оксид	Не более 5	№1	4,6	5,5	6,9	4,7	21,7
			№2	4,5	5,5	6,7	4,6	21,3
5	Формальдегид	Не более 0,035	№1	0,019	0,025	0,034	0,029	0,107
			№2	0,023	0,029	0,037	0,027	0,116
6	Аммиак	0,2	№1	0,19	0,22	0,25	0,17	0,83
			№2	0,17	0,19	0,28	0,19	0,83

Оксид углерода относится ко второму классу опасности и не имеет ни запаха ни вкуса. Образуется угарный газ обычно в закрытых помещениях или при недостатке доступа кислорода. При окислении различных органических или неорганических соединений.

Показатели состояния количества загрязняющих веществ в атмосфере на площадке полигона ТБО за 2020 год приведены в таблице 2.8.

Поквартальный анализ позволил установить, явное увеличение почти всех исследуемых, выше нормативных данных во втором и особенно в третьем квартале, когда в регионе отмечается наплыв отдыхающих .

Но из особо опасных и вредных веществ, моно обратить внимание на ть формальдегид, и оксид углерода.

Оба этих веществ образуются от неполного сгорания многих видов источников . таких как топливо, искусственные смолы, пластмассы и т.д.

Выделяются два важнейших источника поступления в атмосферу формальдегида: лесные пожары и животноводство.

Также наблюдается превышение предельно допустимых выбросов, это

связанно с плохой изоляцией твердо бытовых отходов и возгорания полигона ТБО с.Лермонтово.

Таблица 2.8 – Оценка состояния атмосферного воздуха на полигоне 2020 год

№ п.п.	Определяемые показатели	Единицы изм.мг/кг		Результаты исследований				Итого
		ПДК		1	2	3	4	
				квартал	квартал	квартал	квартал	
1	Азота диоксид	Не более 0,2	№1	0,19	0,29	0,37	0,28	1,13
			№2	0,15	0,28	0,38	0,29	1,1
2	Взвешенные вещества	0,5	№1	0,42	0,57	0,66	0,44	2,09
			№2	0,40	0,56	0,68	0,43	2,07
3	Сера диоксид	0,5	№1	0,40	0,57	0,67	0,48	2,12
			№2	0,43	0,55	0,69	0,46	2,13
4	Углерода оксид	Не более 5	№1	4,2	5,5	6,9	4,7	21,3
			№2	4,3	5,5	6,8	4,6	21,2
5	Формальдегид	Не более 0,035	№1	0,017	0,026	0,038	0,030	0,111
			№2	0,019	0,025	0,039	0,027	0,11
6	Аммиак	0,2	№1	0,17	0,19	0,23	0,15	0,74
			№2	0,16	0,2	0,21	0,14	0,71

Значительный вред воздушной среде, наносит биогаз, вызывающий изменение температурных режимов, неприятные запахи особенно близлежащим населенным пунктам.

Особую опасность они представляют в теплый период года. Сводные показатели за исследуемый трехлетний период приведены в таблице 2.9.

По большинству показателей, судя по таблице 2.9, они оказались в норме, особое место в этом ряду занимали диоксид азота, аммиак.

По совсем не объяснимым причинам, более детальный анализ показал, что данные как -то разнились и зависели от точек отбора годов исследований.

- сера диоксид –в точке № 2 – 2,18 мг/кг;
- формальдегид –в точке № 2 –0,116 мг/кг.
- аммиак в точке № 1 и в точке № 2 – 0,83 мг/кг.
- Максимальный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух

наблюдается в 2020 году по показателям:

- взвешенные вещества – в точке № 1 – 2,22 мг/кг, а в точке № 2 – 2,23 мг/кг;
- углерода оксид – в точке № 1 – 21,9 мг/кг, а в точке № 2 – 21,8 мг/кг;
- аммиак в точке № 2 – 0,89 мг/кг.

Таблица 2.9 – Сравнительный анализ атмосферного воздуха полигона за 2018 - 2020 годы

№ п\п	Определяемые показатели	Единицы измерения		Результаты исследований		
		мг/кг		2018	2019	2020
		ПДК				
1	Азота диоксид (NO ₂)	Не более 0,6	№1	0,97	1,05	1,13
			№2	0,98	1,03	1,1
2	Взвешенные вещества	2	№1	2,22	2,21	2,09
			№2	2,23	2,19	2,07
3	Сера диоксид	2	№1	2,08	2,11	2,12
			№2	2,14	2,18	2,13
4	Углерода оксид	20	№1	21,9	21,7	21,3
			№2	21,8	21,3	21,2
5	Формальдегид	Не более 0,14	№1	0,107	0,107	0,111
			№2	0,114	0,116	0,11
6	Аммиак	0,6	№1	0,74	0,83	0,74
			№2	0,89	0,83	0,71

В связи с тем, что свалка находится в лесной зоне, на галечно-песочных грунтах, вполне естественно, что образующиеся на ней загрязненные вещества попадают как в поверхностные так в грунтовые воды.

Отбор проб поверхностных вод производился в точках: Зона влияния полигона с. Лермонтово (СКВ №1) и тело полигона ТБО (СКВ №2).

Показатели сезонных данных показателей химического анализа поверхностных вод за трехлетний период сведены в таблицы 2.10-2.12, а в таблице 2.13 – за год.

Если рассматривать сезонный ход, то идентично воздушной среде

просматривалось явное превышение показателей по всем химическим веществам в 3 квартале, особенно на август при усилении потока отдыхающих.

Таблица 2.10 – Результаты лабораторных исследований поверхностных вод на территории полигона ТБО с.Лермонтово за 2018 год

№ п/п	Определяемые показатели	Гигиенический норматив	Результаты исследований				Итого	
			1 квартал		2 квартал	3 квартал		4 квартал
1	Аммиак (по азоту)(мг/дм ³)	Не более 2	СКВ 1	1,6	1,6	1,8	1,4	6,4
			СКВ 2	1,5	1,7	1,9	1,5	6,6
2	Цинк (мг/дм ³)	1,0	СКВ 1	0,005	0,0034	0,0049	0,0046	0,0154
			СКВ 2	0,007	0,0032	0,005	0,0043	0,0152
3	Мышьяк (мг/дм ³)	0,01	СКВ 1	0,002	0,0017	0,0019	0,0018	0,0066
			СКВ 2	0,005	0,0017	0,0021	0,002	0,0073
4	Нитраты (по NO ₃)(мг/л)	45	СКВ 1	22	24	29	26	101
			СКВ 2	22	25	28	26	101
5	Кадмий (мг/дм ³)	0,001	СКВ 1	0,00012	0,000013	0,00002	0,00002	0,00005
			СКВ 2	0,00014	0,000015	0,00008	0,00001	0,00006
6	Общая минерализация (мг/л)	1000 (1500)	СКВ 1	860	888	898	871	3517
			СКВ 2	862	886	899	874	3521
7	Свинец (мг/дм ³)	0,01	СКВ 1	0,00065	0,00075	0,00081	0,00067	0,00285
			СКВ 2	0,00063	0,00073	0,00081	0,00066	0,00283
8	Медь(мг/дм ³)	1,0	СКВ 1	0,00049	0,00055	0,00065	0,00052	0,00221
			СКВ 2	0,0005	0,00056	0,00063	0,00051	0,0022
9	Ртуть(мг/дм ³)	0,0005	СКВ 1	0,00005	0,000047	0,00005	0,00005	0,00019
			СКВ 2	0,00005	0,000048	0,00005	0,00005	0,00019

Таблица 2.11 – Результаты лабораторных исследований поверхностных вод на территории полигона ТБО с. Лермонтово за 2019 год

№ п/п	Определяемые показатели	Гигиен. норматив	Результаты исследований				Итого	
			1 квартал		2 квартал	3 квартал		4 квартал
1	Аммиак (по азоту)(мг/дм ³)	Не более 2	СКВ 1	0,95	1,3	1,65	1,7	5,6
			СКВ 2	0,99	1,5	1,88	1,6	5,97
2	Цинк (мг/дм ³)	1,0	СКВ 1	0,0035	0,0041	0,0049	0,0046	0,0171
			СКВ 2	0,0032	0,0038	0,0047	0,0041	0,0158
3	Мышьяк (мг/дм ³)	0,01	СКВ 1	0,0021	0,0024	0,003	0,0027	0,0102
			СКВ 2	0,0020	0,0022	0,0024	0,0023	0,0089
4	Нитраты (мг/л)	45	СКВ 1	19	26	29	27	101
			СКВ 2	21	25	30	26	102
5	Кадмий (мг/дм ³)	0,001	СКВ 1	0,000014	0,000016	0,00002	0,00002	0,0006
			СКВ 2	0,000012	0,000014	0,00002	0,00002	0,0006

Продолжение таблицы 2.11

6	Общая минерализация (мг/л)	1000 (1500)	СКВ 1	845	877	897	881	3500
			СКВ 2	855	878	898	884	3515
7	Свинец (мг/дм ³)	0,01	СКВ 1	0,00062	0,00071	0,0008	0,0007	0,0028
			СКВ 2	0,0006	0,00066	0,00078	0,0007	0,0027
8	Медь(мг/дм ³)	1,0	СКВ 1	0,00045	0,00052	0,00064	0,0005	0,0028
			СКВ 2	0,0004	0,00046	0,0006	0,0005	0,002
9	Ртуть(мг/дм ³)	0,0005	СКВ 1	0,000041	0,000044	0,00005	0,000048	0,0008
			СКВ 2	0,000043	0,000047	0,000054	0,00005	0,0009
10	Нитриты (мг/дм ³)	Не более 3,5	СКВ 1	3,05	3,13	3,28	3,23	12,69
			СКВ 2	3,07	3,18	3,26	3,21	12,72

Может потому, что уровни загрязнений как поверхностных, так и грунтовых вод находятся под особым контролем,(они впадают в рекреационную прибрежную часть моря, анализ показателей загрязняющих веществ, превышений гигиенических нормативов установлено не было , хотя, максимум приходился на 3 квартал, что связано с курортным сезонном и приростом населения за счет отдыхающих, в результате чего образуется большой объем твердых бытовых отходов.

Данные результатов исследований поверхностных вод на площадке полигона ТБО с.Лермонтово за 2020 год представлены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Показатели исследований поверхностных стоков ТБО с. Лермонтово за 2020 год

№ п/п	Определяемые показатели	Гигиенический норматив	Результаты исследований				Итог	
			1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал		
1	Аммиак (по азоту)(мг/дм ³)	Не более 2	СКВ 1	1,23	1,34	1,5	1,46	5,53
			СКВ 2	1,18	1,26	1,45	1,33	5,22
2	Цинк (мг/дм ³)	1,0	СКВ 1	0,0019	0,00,23	0,0038	0,0029	0,0109
			СКВ 2	0,0022	0,003	0,004	0,0034	0,0126
3	Мышьяк (ммг/дм ³)	0,01	СКВ 1	0,0014	0,0019	0,0026	0,0022	0,0081
			СКВ 2	0,0011	0,0013	0,0022	0,0018	0,0064
4	Нитраты (по NO ₃)(мг/л)	45	СКВ1	18	23	31	28	100
			СКВ 2	18	22	30	27	97
5	Кадмий (мг/дм ³)	0,001	СКВ 1	0,00001	0,000014	0,000019	0,000017	0,0006
			СКВ 2	0,000012	0,000016	0,00002	0,000018	0,0006

Продолжение таблицы 2.12

6	Общая минерализация (мг/л)	1000 (1500)	СКВ 1	855	861	886	870	3452
			СКВ 2	850	875	900	871	3496
7	Свинец (мг/дм3)	0,01	СКВ 1	0,00059	0,00066	0,00086	0,00077	000288
			СКВ 2	0,00061	0,00069	0,00077	0,00071	0,0028
8	Медь(мг/дм3)	1,0	СКВ 1	0,00039	0,00046	0,00067	0,00055	0,0027
			СКВ 2	0,00043	0,00052	0,0007	0,00062	0,0027
9	Ртуть(мг/дм3)	0,0005	СКВ 1	0,00002	0,000045	0,00005	0,000047	0,0008
			СКВ 2	0,000043	0,000046	0,000054	0,000051	0,0009
10	Нитриты(по NO2) (мг/дм3)	Не более 3,5	СКВ 1	2,98	3,19	3,36	3,25	12,78
			СКВ 2	3,05	3,34	3,45	3,38	13,22

По данным анализа установлен максимум содержания загрязняющих веществ, осенью.

Между тем, даже максимумы находились в пределах гигиенических нормативов, или как полагается при анализе, допустимых концентрациях.

Максимум нагрузки по приему твердых бытовых отходов, как и следовало ожидать . приходится на конец июля и весь август.

Показатели результатов химических анализов поверхностных вод полигона ТБО с. Лермонтово за 2018 по 2020 года сведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 - Сводные результаты лабораторных исследований поверхностных вод полигона ТБО с. Лермонтово за 2018 - 2020 годы

№ п/п	Определяемые показатели	Гигиенический норматив	Точка отбора	Результаты исследований		
				2018	2019	2020
1	Аммиак (по азоту)(мг/дм3)	Не более 6	СКВ 1	6,4	5,6	5,53
			СКВ 2	6,6	5,97	5,22
2	Цинк (мг/дм3)	4,0	СКВ 1	0,0154	0,0171	0,0109
			СКВ 2	0,0152	0,0158	0,0126
3	Мышьяк (ммг/дм3)	0,04	СКВ 1	0,0066	0,0102	0,0081
			СКВ 2	0,0073	0,0089	0,0064
4	Нитраты (по NO3)(мг/л)	180	СКВ1	101	101	100
			СКВ 2	101	102	97
5	Кадмий (мг/дм3)	0,004	СКВ 1	0,000058	0,000066	0,00006
			СКВ 2	0,000062	0,00006	0,00066
6	Общая минерализация (мг/л)	4000 (6000)	СКВ 1	3517	3500	3452
			СКВ 2	3521	3515	3496
7	Свинец (мг/дм3)	0,04	СКВ 1	0,00285	0,00286	0,00288
			СКВ 2	0,00283	0,00274	0,00278

Продолжение таблицы 2.13

8	Медь(мг/дм ³)	4,0	СКВ 1	0,00221	0,00218	0,00207
			СКВ 2	0,0022	0,002	0,00227
9	Ртуть(мг/дм ³)	0,002	СКВ 1	0,000193	0,000183	0,000184
			СКВ 2	0,000197	0,000194	0,000194
10	Нитриты(по NO ₂) (мг/дм ³)	Не более 14	СКВ 1	13,01	12,69	12,78
			СКВ 2	12,99	12,72	13,22

Анализ данных сводной таблицы 2.13 результатов лабораторных исследований поверхностных вод полигона ТБО с. Лермонтово за период с 2018-20 годы, указывает на тот факт, что максимальное содержание загрязняющих веществ в поверхностных водах на полигоне ТБО с.Лермонтово наблюдается в 2018 году по показателям: аммиак (по азоту) – в СКВ № 1 – 6,4 мг/дм³, а в СКВ № 2 – 6,6 мг/дм³, общая минерализация в СКВ № 1 – 3517 мг/л, а в СКВ № 2 – 3521 мг/л, свинец в СКВ № 2 – 0,00283мг/дм³, ртуть СКВ № 1 – 0,000193 мг/дм³, а в СКВ № 2 – 0,000197 мг/дм³, нитриты (по NO₂) СКВ № 1 – 13,01 мг/дм³, а в СКВ № 2 – 12,99 мг/дм³, но не превышает гигиенических нормативов.

В 2019 году по показателям видно, что максимальное содержание наблюдается: рН (единицы рН) СКВ № 1 – 29,8, а в СКВ № 2 – 29,2 мг/дм³, цинк СКВ № 1 – 0,0171 мг/дм³, а в СКВ № 2 – 0,0158 мг/дм³, мышьяк СКВ № 1 – 0,0102 мг/дм³, а в СКВ № 2 – 0,0089 мг/дм³, нитраты (по NO₃) СКВ № 1 – 101 мг/л, а в СКВ № 2 – 102 мг/л, кадмий СКВ № 1 – 0,000066 мг/дм³, медь СКВ № 1 – 0,00218 мг/дм³, а в СКВ № 2 – 0,002 мг/дм³, но не превышает гигиенических нормативов.

В 2020 году отмечено максимальное содержание наблюдалось по показателям: кадмий СКВ № 2 – 0,00066 мг/дм³ и свинец СКВ № 1 – 0,00288 мг/дм³.

Увеличение загрязняющих веществ в поверхностных водах связано с тем, что на полигон ТБО в 2018 - 2020 годы принималось от 5000 – 6000 м³/сутки твердо бытовых отходов.

3 Эколого-экономический анализ технологических проектов переработки твердых отходов в МО Туапсинский район

3.1 Проблемы размещения, захоронения и утилизации отходов в регионе

Ключевыми проблемами, влияющими на управление потоками всех видов отходов, являются:

- неэффективность и несовершенство системы учета производителей отходов и контроля со стороны федеральных и региональных служб в сфере охраны окружающей среды, обеспечивающих взимание платежей за негативное воздействие на окружающую среду;
- недопустимо большой объем отходов, направляемых на захоронение, низкий уровень извлечения из отходов вторичного сырья;
- несовершенство системы сбора, сортировки и переработки отходов, отсутствие соответствующих технологий переработки и слабое развитие системы профильных предприятий переработки отходов;
- отсутствие системы утилизации крупногабаритных отходов, в которых содержатся коммерчески привлекательные материалы;
- отсутствие системы управления опасными отходами;
- слабая конкурентная среда, недостаточное участие в этой сфере субъектов малого предпринимательства;
- отсутствие экономической заинтересованности в сборе и переработке отходов производства и потребления, включая опасные;
- несовершенство нормативно-правовой базы;
- недостаточность и неурегулированность финансовых источников, компенсации затрат за счет предоставления налоговых льгот, стимулирующих деятельность малого и среднего бизнеса.

Проблема удаления и обезвреживания твердых бытовых отходов (ТБО) остро стоит во всех муниципальных образованиях Краснодарского края. До последнего времени исключительным методом обращения с ТБО было их перемещение из мест образования к местам захоронения на

санкционированные, а зачастую стихийные несанкционированные свалки. Данный метод является ничем иным, как перемещением экологической и санитарно-эпидемиологической опасности от центра населенных пунктов к их окраинам [8].

До 70% бытовых отходов образуются в результате жизнедеятельности человека, 30% ТБО приходится на деятельность хозяйствующих субъектов, в основном это отходы одноразовой тары и упаковки – коммерческие отходы.

МУП «Туапсинское СДРСУ» получена лицензия на деятельность по обращению с опасными отходами, на их размещение, разработан перечень опасных отходов, запрещенных к размещению на свалке (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Перечень запланированных мероприятий по дальнейшему направлению обращения отходами

№ п/п	Наименование мероприятий	Срок реализации	Объем финансирования, тыс.руб.	Краевой бюджет	Местный бюджет	Заказчик
1	Разработка проектно-сметной документации на обустройство полигона (свалки) ТБО со строительством мусоросортировочного комплекса, согласование и экспертиза проекта	Всего	5100,0	4590,0	510,0	администрация МО Туапсинский район
		2016	-	-	-	
		2017	5100,0	4590,0	510,0	
		2018	-	-	-	
		2019	-	-	-	
2	Обустройство полигона (свалки) ТБО со строительством мусоросортировочного комплекса, приобретение спецтехники и получением разрешительной документации	Всего	46600,0	41910,0	4690,0	администрация МО Туапсинский район
		2016	-	-	-	
		2017	46600,0	41910,0	4690,0	
		2018	-	-	-	
		2019	-	-	-	
Итого		Всего	51700,0	46500,0	5200,0	
		2018	-	-	-	
		2019	51700,0-	46500,0	5200,0	
		2020	-	-	-	

Выполнено частичное обустройство свалки с планом мероприятий, а

именно: оборудованы два бытовых помещения для персонала, установлен противопожарный резервуар, емкость 40 м³, в частности строительство нагорных канав, могильник для трупов павших животных, организована послойная пересыпка размещаемых отходов грунтом. По данной программе запланированы следующие мероприятия, представленные в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень мероприятий согласно принятой программе обращения отходами

Наименование	Существующее положение	Краткосрочные перспективы развития	Среднесрочные перспективы развития (5-10 лет)	Долгосрочные перспективы развития (20 лет)
Число свалок ТБО на территории района, их общая площадь. Отношение числа санкционированных свалок к несанкционированным	2шт./10га 2/0	2шт./10га 2/0	2шт./10га 2/0	1шт./6,5 га. 1/0
Наличие генеральной схемы санитарной очистки территории района	разработана генеральная схема санитарной очистки Туапсинского района	имеется	Имеется, при необходимости корректировки	Имеется, при необходимости корректировки
Наличие муниципальной целевой программы по обращению с ТБО. Краевая целевая программа «Обращение с ТБО на территории Краснодарского края на 2009-2017 годы»	нет	Разработка, реализация	При необходимости разработка и реализация новых программ	При необходимости разработка и реализация новых программ
Наличие землеотводных документов на территории, занятые свалками ТБО	ООО «ЮгЭко» МУП «Туапсинское СДРСУ»	ООО «ЮгЭко» имеются	ООО «ЮгЭко»	МУП «Туапсинское СДРСУ»
Закрепление действующих свалок ТБО за эксплуатирующими организациями, наличие у указанных организаций лицензий на право обращения с твердыми бытовыми отходами	Закреплены за ООО ЮгЭко и МУП «Туапсинское СДРСУ» ООО «ЮгЭко» - эксплуатирует свалку в с.Лермонтово	ООО «ЮгЭко» МУП «Туапсинское СДРСУ»	ООО «ЮгЭко» МУП «Туапсинское СДРСУ» имеется	МУП «Туапсинское СДРСУ» имеется

Продолжение таблицы 3.2

Фактическое количество отходов на территории МО (тыс.тонн)	50	58	83,3	133,9
Нормы накопления отходов	2,53м ³	2,53м ³	корректировка	корректировка
Тариф на сбор и вывоз отходов	есть	корректировка	Корректировка	единый тариф будет 151руб.
Запас мощности по размещению отходов (тыс.тонн), наличие резервных территорий для размещения отходов	700	517	433,7	299,8

Учитывая принятые программы и разработанных мероприятий, были озвучены основные проблемные вопросы в сфере обращения ТБО (рисунок 3.1).

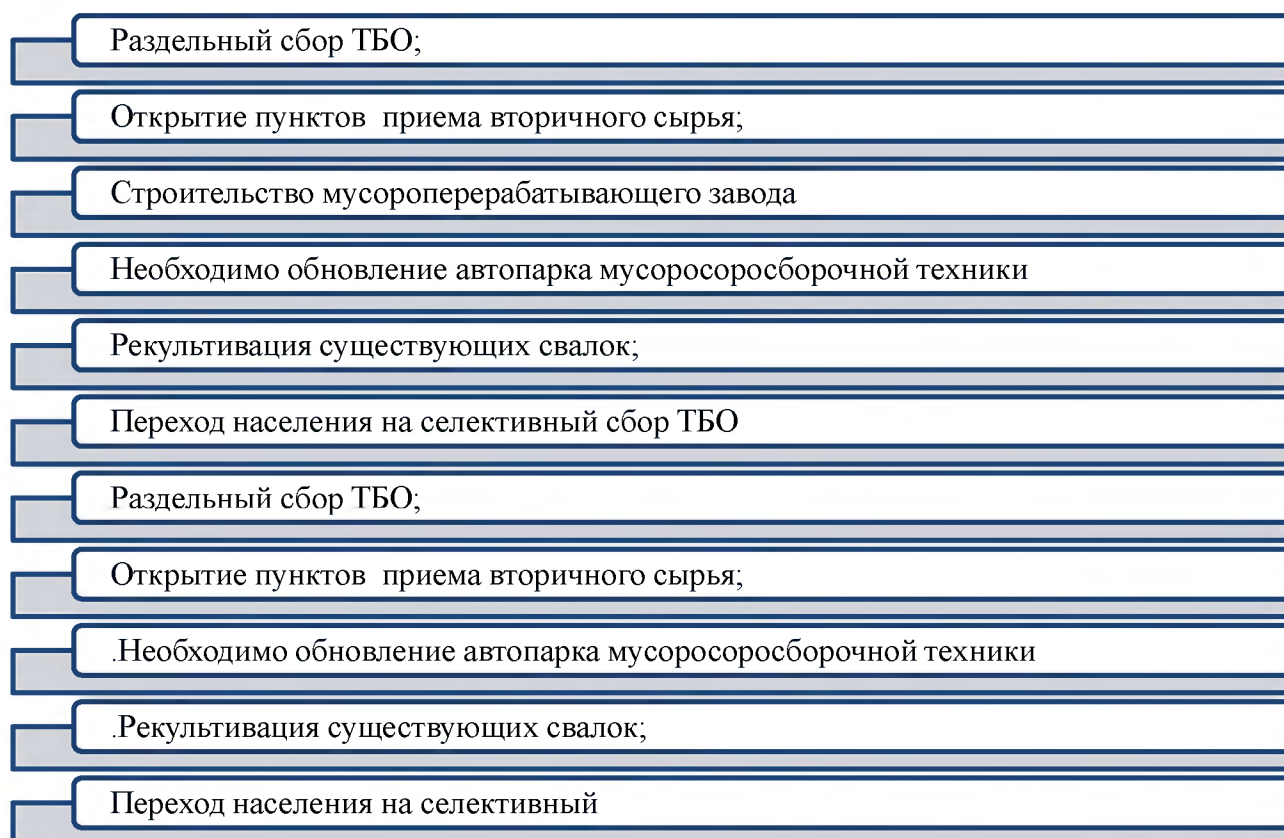


Рисунок 3.1 – Основные проблемы по обустройству полигона

Поступающие на свалку отходы не классифицируются и подвергаются захоронению через процесс смешивания разнородного мусора. Свалка не

оборудована дренажными системами сбора и очистки внешней воды. Фильтрат, источником которого являются дождевые и снеговые поверхностные воды, стекает в ручей, протекающий по дну балки, и впадающий в море возле «скалы Киселева».

Основными причинами сложившейся ситуации на свалках твердых бытовых отходов города и района и их негативного влияния на окружающую природную среду являются (рисунок 3.2).

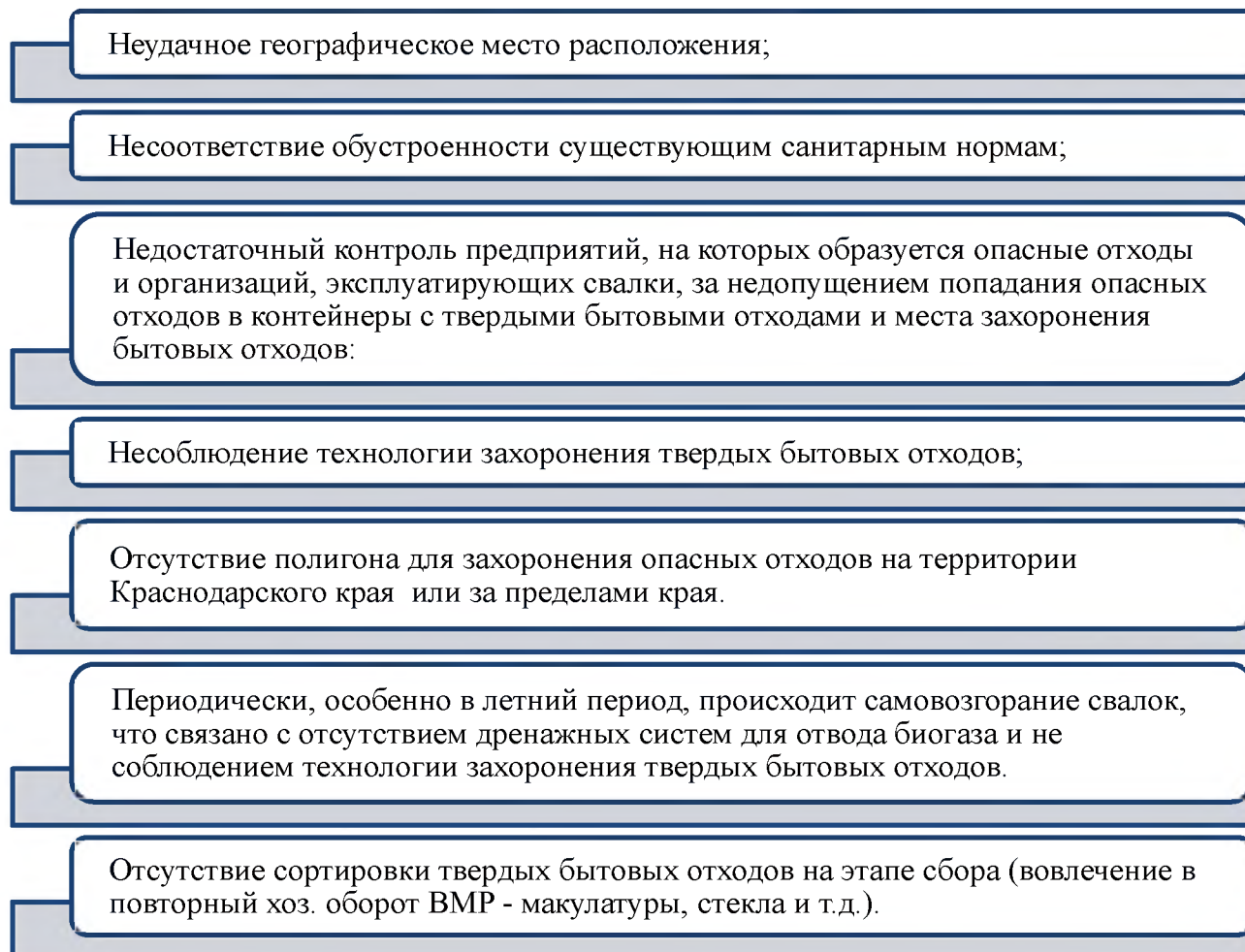


Рисунок 3.2 – Основные причины сложившихся недостатков на полигоне

Отсутствие комплексной городской и районной программы создания системы управления отходами. Следует отметить, что удалённость захоронения твердых бытовых отходов от таких населённых пунктов как п. Шаумян, п. Шепси и приводит к возникновению не санкционированных свалок в лесных массивах и в водоохраных зонах рек района, особенно в

летний период, когда численность населения региона значительно увеличивается.

Перечень конкретных проблем в системе управления отходами на территории МО Туапсинский район [19] представлен на рисунке 3.3.

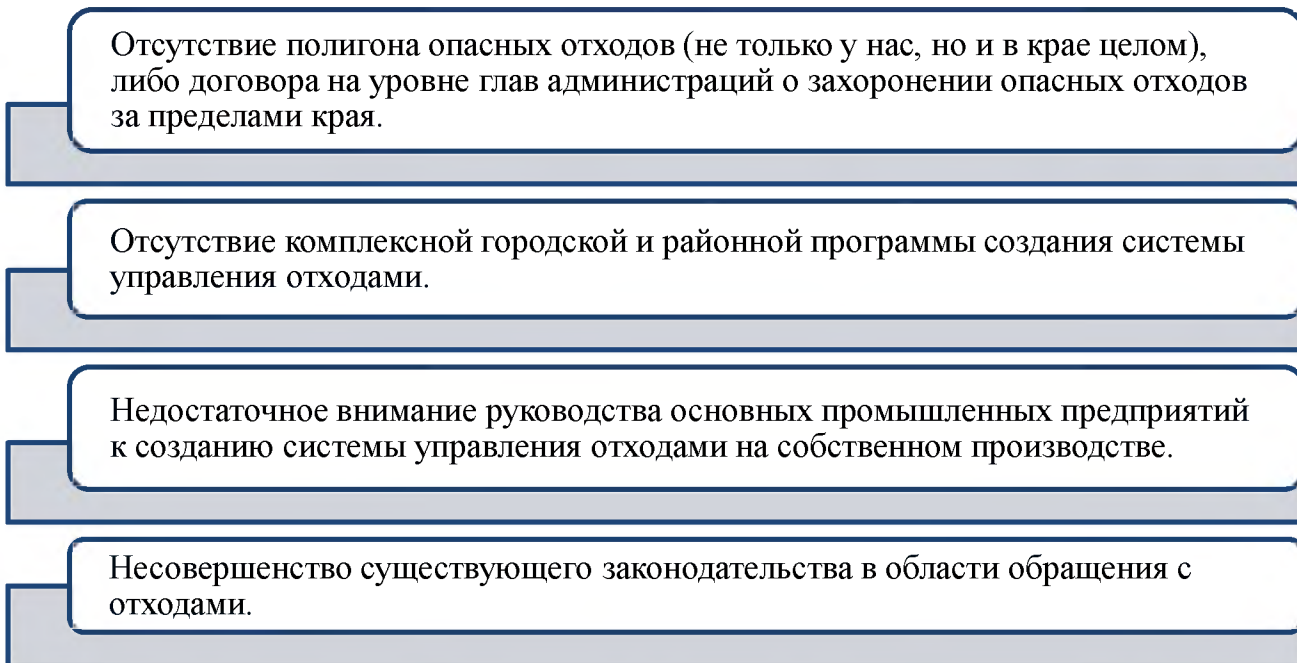


Рисунок 3.3 – Основные причины сложившихся недостатков на полигоне

Данные полигоны представляют собой свалки, организованные без соблюдения санитарных норм и являются экологически опасными объектами для окружающей среды.

Решение проблемы переработки ТП и БО приобретает за последние годы первостепенное значение. Кроме того, в связи с грядущим постепенным истощением природных источников сырья (нефти, каменного угля, руд для цветных и черных металлов) для всех отраслей народного хозяйства приобретает особую значимость полное использование всех видов промышленных и бытовых отходов.

Наряду с этим, остается открытой проблема с рядом промышленных отходов, таких как отходы гальванического производства, отходы литейного производства, отходы нефтепродуктов мусор с судов, которые не принимаются на свалку ТБО и в настоящее время не перерабатываются.

В таблице 3.3 представлен объекты образования и нормы накопления ТБО в г.Туапсе.

Таблица 3.3 – Объекты образования и нормы накопления ТБО в г.Туапсе

№	Объект образования отходов	Расчетная единица	Нормы накопления м ³ в год
1 Жилые дома			
1.1.	Жилые дома многоквартирного заселения	на 1 чел.	2,17
1.2.	Индивидуальные жилые дома с постоянным проживанием	на 1 чел.	2,29
1.3.	Индивидуальные жилые дома с временным проживанием	на 1 чел.	
1.4.	Дачные и садоводческие товарищества	на 1 участок	
1.5.	Гостиницы, общежития	на 1 место	1,23
2 Предприятия торговли			
2.1.	Продовольственный магазин	на 1 м ² торг. пл.	1,5
2.2.	Палатка, киоск	на 1 м ² торг. пл.	1,5
2.3.	Лоток	на 1 м ² торг. пл.	
2.4.	Хозтовары, строительные материалы, мебель	на 1 м ² торг. пл.	1
2.5.	Рынок продовольственный	на 1 м ² торг. пл.	1,3
2.6.	Рынок протоварный	на 1 м ² торг. пл.	1,3
2.7.	Промтоварный магазин	на 1 м ² торг. пл.	1
3 Административные здания, учреждения			
3.1.	Конторы, офисы, научно-исследовательские проектные институты и конструкторские бюро отделения связи, сбербанки, банки	на 1 сотрудника	0,3
4 Медицинские учреждения			
4.1.	Больницы	на 1 койку место	0,7
4.2.	Поликлиники	на 1 сотрудника	
4.3.	Санатории, дома отдыха, пансионаты	на 1 койку место	
4.4.	Аптеки	на 1 сотрудника	1,26
5 Дошкольные учебные заведения			
5.1.	Ясли, детские сады	на 1 место	0,24
5.2.	Школы, лицеи	на 1 уч-ся	0,12
5.3.	Профессионально-технические училища, техникумы, высшие учебные заведения	на 1 уч-ся	0,12
5.4.	Дома-интернаты	на 1 уч-ся	
6.Предприятия службы быта			

Продолжение таблицы 3.3

6.1.	Ремонт и пошив одежды и обуви	на 1 м ² общ. пл.	2,05
6.2.	Химчистки, прачечные, прокат	на 1 м ² общ. пл.	0,32

Многие развитые страны практически полностью и успешно решают все эти задачи. Сложность решения всех этих проблем утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) объясняется отсутствием их четкой научно-обоснованной классификации, необходимостью применения сложного капиталоемкого оборудования и отсутствием экономической обоснованности каждого конкретного решения. Для выбора более рационального пути решения проблемы необходим предварительный учет и оценка отходов.

Оптимизацию графика сбора ТБО в условиях многоэтажной городской застройки проще всего начать с модернизации контейнерного парка, инфраструктуры и изменений в работе персонала, обслуживающего мусороприемные камеры.

Этапы оптимизации на дальнейшей деятельности полигона представлены на рисунке 3.4.

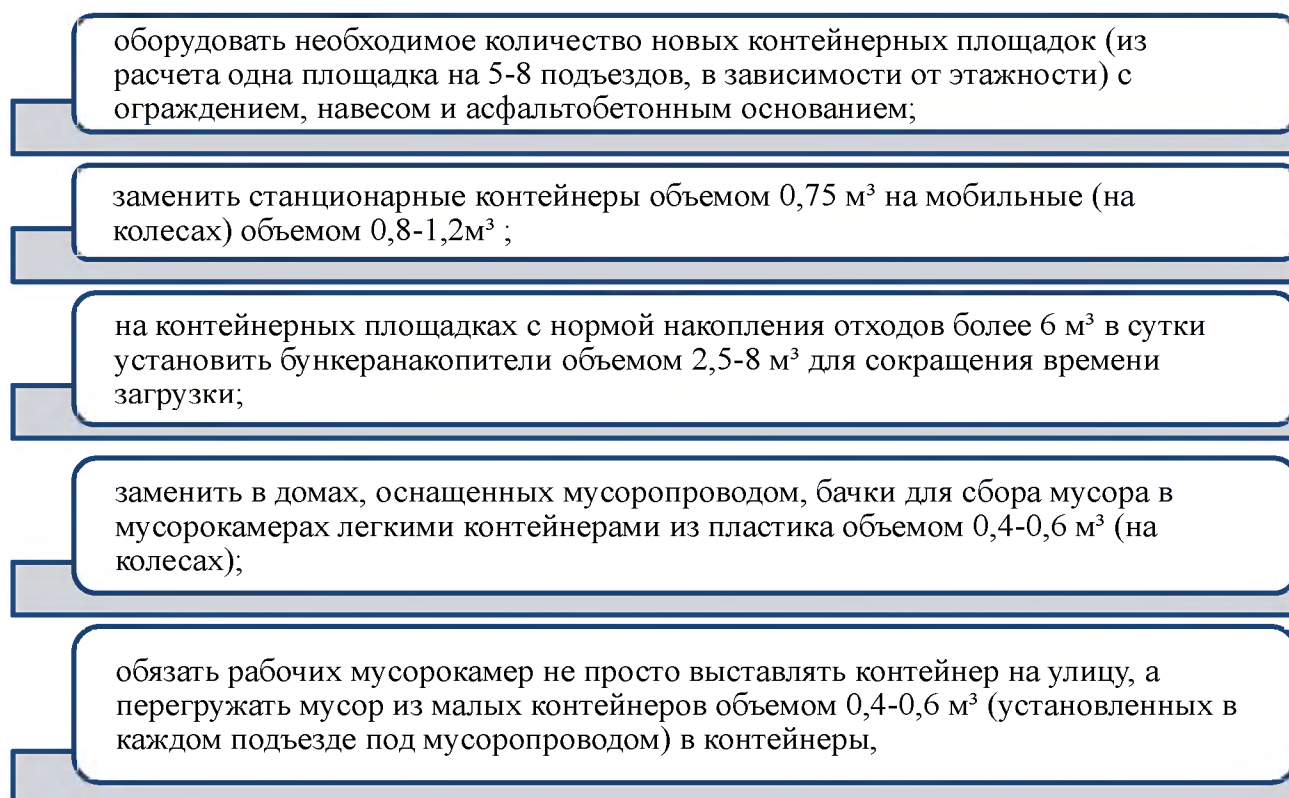


Рисунок 3.4 – Этапы оптимизации на дальнейшей деятельности полигона

Перечисленные меры позволяют значительно сократить время на ежедневный сбор отходов за счет сокращения простоев мусоровозов у каждого подъезда (так как сбор осуществляется с контейнерных площадок), сократить штат подсобных рабочих на мусоровозах, сэкономить на топливе и эксплуатационных затратах. Как следствие, сокращается необходимое количество мусоровозов для выполнения того же объема работ.

Только после этого нужно и можно менять мусороуборочную технику на более современную. Для справки: более 80 % парка коммунальной техники в России составляют морально устаревшие мусоровозы боковой загрузки типа КО, причем на шасси автомобилей ЗиЛ и Газ с прожорливым бензиновым двигателем.

Даже в таких крупных и относительно благополучных городах, как Нижний Новгород, Казань, Самара, только начинают появляться машины задней загрузки (один такой мусоровоз легко заменяет два «боковика» типа КО за счет большей производительности и степени уплотнения отходов). И основная причина этому - устаревший контейнерный парк (пресловутые «К-0,75» без колес).

Как показала практика, в условиях малоэтажной застройки с небольшой плотностью населения на один квадратный километр для накопления отходов в основном желательно использовать малые контейнеры объемами 0,6 и 0,8 м³, которые заполняются за небольшой период времени. Это позволяет соблюдать санитарные требования и нормы вывоза отходов. Для крупногабаритных отходов применяются контейнеры объемом 18 м³.

В настоящий момент обслуживание контейнеров объемом 6 и 18 м³ осуществляется одним автомобилем КамАЗ ТП со сменными контейнерами. Это мобильный перегрузочный автомобиль, позволяющий собирать 5-8 контейнеров объемом 6 м³ за один прогон (с вывозом отходов на полигон), что значительно снижает транспортную составляющую. При этом достаточно много топлива и времени тратится на путь от гаража из района Октябрьской набережной (15-20 км) до места работы.

3.2 Рекомендации по снижению издержек и оптимизации графика сбора отходов

В настоящее время современные технологии предлагают эффективный инновационный метод переработки всего спектра отходов, начиная от твердых бытовых отходов и заканчивая нефтешламами, - низкотемпературную переработку с конечным получением электроэнергии [25, с. 213].

Данный метод реализуется с помощью оборудования для регенерации электроэнергии из органических твердых веществ и отходов методом низкотемпературной конверсии (LTC) посредством трубчатого реактора для LTC-технологии.

- сосредоточение техники в непосредственной близости к жилому району, при этом транспортные расходы значительно сокращаются;
- в условиях малоэтажной застройки должна быть оборудована мобильная станция перегруза с компактором для сбора отходов объемом 27 м³. В компактор такого объема входит до 15 контейнеров объемом по 6 м³. Таким образом, транспортные расходы сократятся еще в 4 раза;
- для транспортировки на полигон двух контейнеров или компакторов можно использовать спецприцеп для сменных кузовов;
- для полной загрузки автомобиля на обслуживание должны быть взяты близлежащие районы: промышленные зоны, поселки, торговые комплексы и муниципальные образования.

Низкотемпературная конверсия - это процесс термодинамического разложения в закрытой системе. Он является более мягким способом уничтожения отходов по сравнению с сжиганием. Температура конверсии - ниже 600 °С (на обычных установках для сжигания отходов температура составляет около 800-1200 °С и выше). Цель данного процесса - использование технологии конверсии для эффективной переработки твердого и жидкого сырья и отходов. Материалы на основании термического разложения превращаются в конвертированный газ, который затем преобразуют в электричество.

Технологическая схема процесса конверсии:

1. Подача материала;
2. Адсорбция конверсионного газа и возвращение непереработанного материала обратно в цикл переработки;
3. Нагрев материала инфракрасным излучением;
4. Удаление неорганических примесей;
5. Перемещение конверсионного материала в цикле обработки;
6. Резервуар для временного хранения газа. Распределяет газ либо для сжигания на следующем технологическом этапе, либо для внутренних нужд завода;
7. Охлаждение конверсионного газа

С помощью метода низкотемпературной конверсии перерабатываются в принципе все органические сырьевые материалы и отходы, например бытовые. Анаэробное обогащение углерода ведет свое начало от прежней технологии производства угля. Но даже такие современные технологии, как сухая дистилляция и пиролизическая газификация, уже использовались в XIX в., позволяя среди прочего в течение длительного времени получать из угля бытовой газ и топливо.

С развитием процесса коксования различных материалов извлечение восстановленного топлива, а также его очистка получили широкое распространение и применялись уже 100 лет назад.

Используемые с применением современной технологии переработки оптимальные технологические маршруты и значительно улучшенная защита окружающей среды комбинируются с более высоким уровнем КПД в производстве электроэнергии и повышенной рентабельностью.

Шлам сточных вод представляет собой проблемный материал. Согласно Общим инструкциям ЕС выброс такого шлама на сельскохозяйственные земли разрешен только в ограниченных количествах. В соответствии с законодательными актами процент органической фракции отходов на полигонах ограничен, поэтому сжигание на сегодняшний день остается

единственным решением проблемы шламов сточных вод.

Альтернативные концепции по компостированию или возврату шламов сточных вод в почву не имеют политической поддержки, поэтому не рассматриваются законодателями и остаются программой меньшинства. Конечно, существуют технологии, на основании которых из шламов можно извлекать биогаз. Но в силу сложности и дороговизны они не могут использоваться в промышленных масштабах, поэтому проблему утилизации отходов таким образом полностью не решить.

В Центральной Европе шламы сточных вод обычно смешиваются с различными добавками (негашеной известью или полиэлектролитами) и подвергаются полусухому прессованию.

В энергетической сфере предпочтение отдается применению шламов с полиэлектролитами. Санитарная обработка шламов негашеной известью имеет смысл только при разбрасывании их по земле, что вскоре будет полностью запрещено. Таким образом, в среднесрочной перспективе процесс сжигания становится неизбежным.

Переработка шламов сточных вод в электрическую энергию методом конверсии - реальная альтернатива и наиболее эффективное энергетическое применение органической фракции отходов.

Особый экономический интерес вызывает тот факт, что половина содержащейся энергии превращается в газ, другая половина - в среднее или тяжелое масло. Хотя газ является смесью легкого и среднего газа, его можно преобразовать в электричество вместе с маслом в газотурбинах. Таким образом, можно получить дорогой пиковый ток.

Подведем некоторые итоги. Переработка шламов сточных вод методом конверсии позволяет получать из шламового материала ценные вещества - газ и масло, которые могут использоваться для производства электрической энергии. В частности, конвертированное масло с его высокой теплотворной способностью легко хранится и может в любое время применяться для получения пикового тока. Различные машиностроительные и конструкторские

компании разработали установки для измельчения шин, которые облегчают использование чистого шинного каучука. С помощью таких установок можно быстро и недорого переработать огромное количество отработанных шин.

В настоящее время большие объемы отходов не могут перерабатываться с использованием только процесса сжигания: применение данного метода ограничено законом. Следовательно, нужно искать другие способы для решения этой проблемы. Один из них - это переработка отходов, в частности отработанных шин, методом конверсии для производства энергии из шинного гранулята.

В процессе его переработки повторно используемые компоненты высвобождаются, извлекаются, отправляются на промежуточное хранение, а затем соединяются таким образом, что в синтетическом сильном газе высвобождается запас энергии.

В герметично закрытом процессе, который происходит без образования каких-либо отходящих газов, ценные органические компоненты из бензольных и бутановых производных могут перерабатываться в сильный газ по сравнению с природным газом, который затем преобразуется в комбинированной парогазовой турбине в электричество с максимальной эффективностью.

По технологическим причинам работа газовой турбины является интегрированной частью станции и предназначена для выполняемого процесса. Однако турбина может работать также и с частичной нагрузкой, поэтому излишек конвертированного газа, хранящийся во внешних резервуарах промежуточного хранения, может использоваться для производства пикового тока.

Гранулят из смеси синтетического и натурального каучуков с повышением температуры имеет вязкое течение, типичное для полимеров, а в диапазоне средних температур имеет тенденцию к комкованию и спеканию, что может сделать невозможным любой процесс термической девулканизации. Поэтому нужно найти новые решения как по технологии, так и по оборудованию. Кроме того, в процессе применяются также новые операции по

рекомбинации газа, которые в настоящее время пока еще не описаны и не использовались, а потому также требуют мер защиты.

Только благодаря переработке гранулята отработанных шин с помощью конверсии стало возможным в любое время экономично производить ток из огромного количества измельченных шин. Электроэнергия, выработанная таким путем, легко подается в энергетическую систему, поэтому данный процесс позволяет избежать проблемы продажи шинного гранулята, которые в противном случае могли бы легко возникнуть.

Таким образом, переработка гранулята отработанных шин методом конверсии представляет собой новый и инновационный процесс, отвечающий требованиям ЕС, установленных относительно рециклинга отработанных шин для эффективного получения энергии.

Средний коэффициент окупаемости инвестиций для установки низкотемпературной конверсии составляет около 2 лет.

В процессе преобразования энергии в парогазотурбинном генераторе электрический КПД составляет 43 %, выработка электроэнергии - 4 920 кВт-ч. При цене 0,07 евро за 1 кВт достигается реальная выручка от продаж тока (344 евро/т), полученного от переработки отработанных шин.

Производство электроэнергии из навоза и сельскохозяйственных отходов методом конверсии. Получение биогаза из сельскохозяйственных отходов - самая современная технология, поэтому во всем мире она все чаще применяется для производства и использования регенеративной энергии.

Удельные производственные потери при эксплуатации биогаза очень высоки, и даже с помощью самой оптимальной технологии снизить их можно лишь незначительно из-за характера самого процесса. Кроме того, производство электроэнергии из биогаза (слабого газа) возможно только в газовых установках с высокими удельными производственными расходами и относительно низкой эффективностью. Так как жидкий навозный субстрат и свежие сельскохозяйственные отходы содержат очень много воды, любой процесс сжигания с самого начала будет неэффективным.

Таким образом, для производства энергии из животного навоза и сельскохозяйственных отходов наиболее экономичным решением определенно является технология низкотемпературной конверсии.

В процессе переработки животного навоза и сельскохозяйственных отходов методом конверсии постепенно извлеченные ценные компоненты реагируют в каталитических условиях соответствующим образом с конденсатами или отработанными парами, которые также аккумулируются, в результате чего получают средние газовые фракции для работы газовых установок и сильный газ для производства энергии.

Однако практически генерирование тока, интегрированное в общий процесс, осуществляется здесь с помощью STI - газовых турбин с высокой эффективностью и низкими тепловыми потерями. Аналогично газо- и паротурбинным системам (которым отдается предпочтение), STI -турбины можно эксплуатировать также с частичной нагрузкой, облегчая тем самым использование конвертированного газа, находящегося на промежуточном хранении, также и для производства пикового тока [18].

Переработка животного навоза и сельскохозяйственных отходов методом конверсии облегчает непрерывное выделение газа в течение нескольких минут, поэтому биотрансформационных потерь системы не возникает. Кроме того, получаемый газ - это сильный газ, что обеспечивает более эффективное производство энергии в турбинных системах с высоким КПД.

По сравнению с обычными биогазовыми станциями, которые в лучшем случае производят 12-15 % от всей потребляемой энергии, конверсия твердого и жидкого навоза позволяет отдавать в энергетическую систему 30 % от потребляемой энергии. Неорганический остаток в виде сухого порошка без запаха является ценным удобрением.

Описанный метод уже широко распространен в США и странах Западной Европы и приносит немалые дивиденды, резко меняя наше привычное отношение к термической переработке мусора.

Заключение

Проблема обращения отходами каждый год набирает темпы, что очень хорошо прослеживается программными мероприятиями и освещением в СМИ. Самая главная проблема, огромная территория РФ, относительно большие расстояния между населенными пунктами, разный уровень развития отраслей природопользования, а вместе с тем приличный разброс морфологического состава отходов, требует более тщательного анализа состояния проблемы по регионам.

Выводы:

1. Наиболее опасным из выбросов в атмосферу оказался диоксид азота, относящийся ко второму классу опасности и содержание которого зачастую превышает показатели и особенно, это заметно во втором и третьем квартале.

2. Установлено значительное превышение содержания взвешенных веществ в обеих точках отбора, так при норме 0,5 мг/кг, во втором и в третьем квартале содержание их достигало в пределах 0,67 мг/кг - 0,69 мг/кг. В какой-то мере на их увеличение выбросов в теплый период или в 3 квартале влияет возгорание тела полигона.

3. Наиболее дешевым и распространенным решением проблемы ТБО является их захоронение. Однако, распад захороненных веществ крайне долг (от 20 лет).

4. Компостирование – экологически чистый метод, но преимущественно используется для пищевых отходов. Комплексно проблему утилизации постоянно растущего количества ТБО при помощи компостирования не решить.

5. Сжигание может быть относительно экологически чистым за счет высоких технологий и использования постоянно обновляющихся передовых технологий. Однако эксплуатация мусоросжигательных заводов крайне дорога и в России их не хватает. Как бизнес-проект, мусоросжигательный завод не может принести высокую прибыль владельцу. Поэтому вложения значительных

инвестиций в мусоросжигательные заводы в ближайшие 5 лет не предвидится.

6. Необходимо стремиться к переработке и вторичному использованию ТБО. Это оправдано экономически и экологически. Перепродажа восстановленных из ТБО продуктов крайне выгодна и владельцу, и покупателю. Инвестиции в строительство мусороперерабатывающих заводов – это не только вложение в экологию страны, но и создание новых рабочих мест по сортировке и переработке мусора, а также пересмотр взглядов на проблемы утилизации ТБО.

Список использованной литературы

1. Акимова, Т.А., Хаскин, В.В. Экономика Природы и Человека. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2006. – 334 с.
2. Арустамов, Э.А. Экологические основы природопользования. – М.: ДРОФА, 2006. – 320 с.
3. Быков, Д.Е., Рюмина, Н.В., Стрельникова, Т.Г. Пути совершенствования городской системы обращения ТБО // Экология и промышленность России. – 2008. – С. 28-31.
4. Витковская, С.Е. Твердые бытовые отходы: антропогенное звено биологического круговорота. – СПб.: АФИ, 2019. – 132 с.
5. Волынкина, Е.П. Утилизация, переработка и захоронение бытовых отходов (Принципы и методы комплексного управления твердыми бытовыми отходами): учеб. пособие / под ред. В.В. Сенкуса. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2017. – 117 с.
6. Гальперин, М.И. Экологические основы природопользования. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 255 с.
7. Гонопольский, А.М. Промышленность рециклинга отходов: проблемы и перспективы // Рециклинг отходов. – 2007. – № 1. – С. 114-116.
8. Деньги идут на свалку [Электронный ресурс]. URL: <http://www.solidwaste.ru/publ/view/429.html> (дата обращения: 01.11.2021).
9. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды. Краснодарского края в 2019 году» [Электронный ресурс]. URL: https://mprkk.ru/media/main/attachment/attach/doklad_oos_za_2019_.pdf (дата обращения: 30.10.2021).
10. Живая Кубань. Интернет-дневник Краснодарского края [Электронный ресурс]. URL: <http://www.livekuban.ru/node/216793> (дата обращения: 21.10.2021).
11. Колычев, Н.А. Анализ муниципальной системы сбора отходов // Рециклинг отходов. – 2008. – № 4. – С. 6-8.

- 12.Коровин, И.О., Медведев, А.В., Багабиев, Р.Р. Перспективы пиролизной утилизации твёрдых бытовых отходов // ТБО. – 2007. – № 3. – С.112-118.
- 13.Крамер, В.Л. Политика переработки отходов в ЕС: тенденции и перспективы // Экологическое право. – 2009. – № 2. – с. 45-49.
- 14.Лукьянчиков, Н.Н., Потравный, И. Экономика и организация природопользования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 554 с.
- 15.Максимов, И.Е. Состояние и перспективы использования экозащитных систем в решении проблем отходов. Муниципальные и промышленные отходы: способы обезвреживания и вторичной переработки - аналитические обзоры. – М.: Новосибирск, серия Экология, 2005. – 450 с.
- 16.Мусороперерабатывающий завод МПЗ-50000 [Электронный ресурс]. URL: http://sifania.by/mpz_50.php (дата обращения: 10.11.2021).
- 17.Обянин, П.А. Рециклинг отходов // Экологическое право. – 2010. – № 9. – С. 45.
- 18.Отходы [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Отходы> (дата обращения: 01.11.2021).
- 19.Переработка твердых бытовых отходов (ТБО) [Электронный ресурс]. URL: http://www.energyresearch.ru/tbo_rus_full/ (дата обращения: 10.11.2021).
- 20.Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.2019 № 1814 «О разработке, утверждении и корректировке федеральной схемы обращения с твердыми коммунальными отходами» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564068593> (дата обращения: 28.10.2021).
- 21.Реестр мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов на территории сельских/городских поселений МО Туапсинский район [Электронный ресурс]. URL: <https://tuapseregion.ru/region/zhkkh/obrashchenie-s-tverdymi-kommunalnymi-otkhodami-tko/> (дата обращения: 20.10.2021).
- 22.Сортировка отходов — решение экологической проблемы [Электронный

- ресурс]. URL: <http://ural-sot.narod.ru/articles/article-3/> (дата обращения: 21.10.2021).
- 23.Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901704418> (дата обращения: 29.10.2021).
- 24.Схема распределения грантов городам-участникам программы Тасис (TCAS) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tcas.rec.org/rus/apatity.html> (дата обращения: 20.10.2021).
- 25.Харламова, М.Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг: учеб.пособие для вузов / М.Д. Харламова, А.И. Курбатова; под ред. М. Д. Харламовой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 311 с.