

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт химии и инженерной экологии

(наименование института полностью)

Кафедра «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

(наименование кафедры)

18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки)

Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической
технологии и нефтехимии.

(направленность (профиль))

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему: Разработка технологических мероприятий по снижению
воздействия свалок ТКО на состояние окружающей среды

Студент

Р.И. Чигарев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный

Е.П. Загорская

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

руководитель

Руководитель программы

к.х.н., доцент, Ю.Н. Орлов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« »

2019г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.п.н., доцент, М.В. Кравцова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« »

2019г.

Тольятти 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1 Теоретический анализ воздействия на окружающую среду несанкционированных свалок твердых коммунальных отходов (ТКО)	8
1.1 Анализ нормативно правовой базы в области обращения с отходами в России	8
1.2 Анализ данных о количестве несанкционированных свалок по Российской Федерации и Самарской области	14
1.3 Оценка воздействия на окружающую среду несанкционированных свалок ТКО	26
1.4 Выводы по главе 1	29
Глава 2 Качественный и количественный анализ компонентов отходов на несанкционированных свалках и их воздействие на окружающую среду	30
2.1 Описание объектов исследования	30
2.2 Качественный и количественный анализ компонентов отходов и их воздействие на окружающую среду	33
2.3 Методы исследования качественного состава почв несанкционированных свалок	45
2.4 Выводы по главе 2	50
Глава 3 Разработка технологических мероприятий по снижению негативного воздействия несанкционированных свалок на окружающую среду	51
3.1 Выбор метода рекультивации свалки	51
3.2 Техническая рекультивация и этапы её проведения	56
3.3 Мероприятия по снижению негативного воздействия несанкционированных свалок ТКО на окружающую среду	59
3.4 Расчёт затрат на ликвидацию исследуемых свалок ТКО	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	86

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования: Мониторинг состояния окружающей среды показывает, что объем ТКО неуклонно возрастает. Как отмечалось в 2010 г. объем ТКО в Российской Федерации составлял более 60 млн. тонн, 95% отходов направлялось на объекты захоронения, площадь которых составляла 4 млн. га. [26].

В документах 2017 г. Министерства природных ресурсов и экологии РФ указывалось, что масса накопленных отходов возросла до 260 млн. тонн, площадь загрязненных земель составляла 160 тыс. га. [4].

В проекте Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» представлены данные объемов ТКО - 274,4 млн. м³, что на 16,6% больше, чем в 2010 г. [6].

Проблема накопления ТКО на несанкционированных свалках существует во всех мегаполисах, средних и малых населенных пунктах Российской Федерации. Не исключением является Самарский регион. Установлено, что в течение длительного времени наблюдалось увеличение объема коммунальных отходов в Самарском регионе. В период 2010-2015 гг. объем коммунальных отходов составлял около 1,15-1,4 млн. т, из них отходов IV-V классов опасности образовалось 4600-4700 тыс. т. в год, общее число несанкционированных свалок составляло около 400 единиц [22].

Вред для здоровья человека, так и для всей окружающей среды, связанный с незаконными свалками является значительным. Участки, используемые для незаконных свалок могут быть легко доступны для людей, особенно детей, которые наиболее уязвимы к физическим (торчащие гвозди или острые края) и химическим (вредные жидкости или пыли) опасности создаваемых отходов. Грызуны, насекомые и прочая нечисть привлекаемые несанкционированными свалками могут также представлять риски для здоровья. Незаконные свалки обеспечивают идеальные условия для

размножения комаров и различных насекомых. Ряд тяжелых заболеваний, в том числе энцефалит и лихорадку денге, могут переноситься комарами. Также очень часто на незаконных свалках происходят возгорания и с дымом в атмосферу попадают различные токсические выбросы, выделяемые из горящих отходов. В сельской местности, очаги открытого горения в местах несанкционированного складирования отходов, могут стать причиной лесных пожаров [5, 24, 49, 50].

Незаконные свалки имеют негативное влияние на растения и животный мир. Образующиеся ядовитые стоки, содержащиеся в фильтрате незаконных свалок, могут оказывать неблагоприятное, отравляющее влияние на грунтовые и поверхностные воды, используемых в качестве источников питьевой воды. Химические вещества, не поддающиеся биохимическому разложению материалов в отходах очень влияют на физическую среду и водоемы от загрязнения подземных вод и почвы. Отходы могут также распространения сорняков и вредителей, поэтому, затрагивающих сельское хозяйство и дикая природа. Дикая природа и домашние животные могут также умереть после употребления ядовитых материалов, таких как пластмассы и химических веществ. Токсины от отходов могут попадать в окружающую среду, убивают растения и уничтожения пищевой источник местных животных много бытовой техники и другой мусор содержит вредные химикаты, которые могут быть чрезвычайно опасными, когда выйдет [52, 53].

Таким образом, можно сформировать **проблему исследования**: она заключается в увеличении количества несанкционированных свалках ТКО в Самарской области и отсутствием научного подхода к комплексной оценки степени загрязнения и как следствие методах рекультивации почв.

Цель: снижение негативного воздействие на окружающую среду от несанкционированных свалок ТКО, путём предложения технологических мероприятий для их ликвидации.

Объект исследования: территории, нарушенные несанкционированными свалками ТКО.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие **задачи:**

1. Провести анализ данных о количестве несанкционированных свалках ТКО по Самарской области и Российской Федерации.

2. Провести общую оценку воздействия несанкционированных свалок ТКО на окружающую среду.

3. Провести анализ морфологических свойств почв, занятых свалками ТКО и морфологического состава несанкционированных свалок ТКО.

4. Провести токсикологический анализ состава почвы в местах несанкционированных свалок ТКО и оценить уровень загрязнения почвы на этих территориях.

5. Предложить технологические мероприятия по ликвидации несанкционированных свалок ТКО.

Теоретическую и методологическую основу исследования является нормативно - правовая база в сфере обращения с отходами, такие как: федеральный закон от 10.01.2002 ФЗ-№ 7 «Об охране окружающей среды»; федеральный закон от 24.06.1998 ФЗ-№ 89 «Об отходах производства и потребления»; федеральный закон от 30.03.1999 ФЗ-№ 52 «Об экологической экспертизе»; основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 г., утвержденными Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 г.; государственная программа Российской Федерации «Охрана окружающей среды на 2012-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 326; стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 января 2018 № 84-р; стратегия обращения с твердыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской

Федерации, утвержденной приказом Минприроды России от 14 августа 2013 г. № 298.

Теоретическая значимость исследования: материалы могут быть использованы для проведения технологических и организационных мероприятий по ликвидации несанкционированных свалок ТКО и рекультивации почвенного покрова в местах их ликвидации.

Практическая значимость исследования представлена практическими решениями и разработкой технологических мероприятий, которые позволят снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду, за счет ликвидации несанкционированных свалок.

Научная новизна исследования: проведено исследование локальных несанкционированных свалок, как объектов антропогенного воздействия на окружающую среду. В работе использован метод анализа морфологического состава отходов по выяснению антропогенного вмешательства в почвенные биоценозы.

Личный вклад Личный вклад автора заключается в участии постановки задачи, в сборе и обработке информации; в разработке концептуального решения проблемы и рациональной схеме рекультивации территорий незаконных свалок отходов. Автор лично участвовал в полевых исследованиях несанкционированных свалок ТКО, проводил сбор и анализ фактического материала. При личном участии автора проведены лабораторные анализы, обработка и систематизация полученных результатов.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы были представлены:

- 1) на научно-практической конференции «Студенческие дни науки в ТГУ» в конкурсе докладов по направлению «Химия, рациональное природопользование и биотехнологии» (Тольятти, 2018, 2019);
- 2) на Всероссийской студенческой научно-практической междисциплинарной конференции «молодежь. наука. общество» (Тольятти 2018);

3) участие в региональном этапе Стартап Тура «Открытые инновации» (Тольятти 2019).

Публикации

По теме диссертации опубликована статья в сборнике студенческих наук «Студенческие дни науки в ТГУ» (2018), а также опубликована статья «Несанкционированные свалки - стихийный антропогенный на урбанизированных территориях»// Изв. Сам. науч. центра РАН, Т.20, 5(4), 2018. С. 593-598.

Структура и объем работы.

Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов и списка литературы, занимает 91 страниц машинописного текста, 14 рисунков, 13 таблиц. Список литературы включает 53 источника.

Глава 1 Теоретический анализ воздействия на окружающую среду несанкционированных свалок твердых коммунальных отходов (ТКО)

1.1 Анализ нормативно правовой базы в области обращения с отходами в России

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

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

Основными направлениями политики России в области экологии являются:

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

Одними из приоритетов «Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г.», утвержденной Указом Президента страны

от 12.05.2009 г. № 537, являются обеспечение экологической безопасности и рациональное ресурсопользование» [29].

В 2012 г. Президентом Российской Федерации утвержден ключевой документ, определивший основные направления деятельности в области охраны окружающей среды на долгосрочную перспективу — «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утверждены 30.04.2012 г. № 1102-пр). «Этим документом определены основные задачи государственного управления в экологической сфере, к которым отнесена и необходимость обеспечения экологически безопасного обращения с отходами. Решение этой задачи возможно путем предупреждения и сокращения образования отходов, вовлечения их в повторный хозяйственный оборот посредством максимально полного использования исходного сырья и материалов, сокращения объемов образования, снижения уровня опасности отходов, использования образовавшихся отходов путем переработки, регенерации, рекуперации, рециклинга» [29].

Среди этого множества актов основополагающими являются:

- Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89 (в редакции от 21.11.2011 г.);
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7;
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52;
- Федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131 «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

«Эти законы регулируют порядок и определяют нормы государственного контроля и управления отходами производства и потребления.

К различным видам деятельности в области обращения с отходами относятся сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование, хранение и захоронение отходов:

- сбор отходов осуществляется с целью их дальнейшего использования, обезвреживания, транспортирования или размещения;

- накопление отходов — это временное складирование на срок не более чем шесть месяцев на площадках, обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, с целью их дальнейшего использования, обезвреживания, транспортирования и размещения;

- использование отходов — это их применение для производства товаров или для получения энергии;

- обезвреживание отходов — это их обработка, в том числе сжигание и обеззараживание на специализированных установках, с целью предотвращения вредного воздействия на человека и окружающую среду;

- транспортирование отходов — это перемещение с помощью транспортных средств за пределы места их образования;

- хранение отходов — это их содержание в объектах размещения отходов с целью их последующего захоронения, обезвреживания или использования;

- захоронение отходов — это изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах с целью исключения попадания вредных веществ в окружающую среду» [29].

«Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89 «Об отходах производства и потребления» (в редакции от 21.11.2011 г.) определяет правовые основы обращения с отходами в целях предотвращения их вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья» [29].

Закон об отходах раскрыл содержание таких понятий, как нормирование, учет и отчетность в области обращения с отходами.

«Федеральный закон № 89 впервые ввел положения о:

- специально уполномоченных федеральных органах исполнительной власти в области обращения с отходами;
- праве собственности на отходы;
- лицензировании деятельности по обращению с отходами I—IV классов опасности;
- паспортизации отходов I—IV классов опасности;
- об организации и ведении государственного кадастра отходов» [29].

Федеральный закон № 89 устанавливает, что основными методами государственного управления обращением с отходами являются экономическое стимулирование и административное воздействие. Закон определил взимание экологических платежей за размещение отходов.

Закон «Об отходах производства и потребления» регламентирует:

- основные понятия при обращении с отходами;
- цели и основные принципы государственной политики обращения с отходами [83];
- распределение полномочий в системе управления отходами между федеральными, региональными и местными органами власти;
- правовые основы обращения с отходами как объектом права собственности;
- общие экологические требования к обращению с отходами на стадиях образования, использования, размещения, транспортирования, трансграничного перемещения;
- нормирование, государственный учет и отчетность в области обращения с отходами;
- правовые основы государственного экологического контроля и экономического регулирования в области обращения с отходами [29];

- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения его устойчивого развития;
- использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий;
- комплексную переработку материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;
- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот [29, 30].

«Специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, отвечающим на федеральном уровне за государственное регулирование обращения с отходами производства и потребления, в настоящее время является Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор).

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования находится в ведении Министерства природных ресурсов и экологии РФ, является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере природопользования, а также в пределах своей компетенции в области охраны окружающей среды» [30].

«Федеральная служба по надзору в сфере природопользования осуществляет свою деятельность непосредственно и через свои территориальные органы во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и иными организациями.

Целями государственной политики в области обращения с отходами закон устанавливает предотвращение вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду, вовлечение отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, обеспечение доступа в соответствии с законодательством Российской

Федерации к информации в области обращения с отходами и участие в международном сотрудничестве в области обращения с отходами» [29].

В настоящее время закон «Об отходах производства и потребления» нуждается в серьезной доработке, так как не отвечает возросшим требованиям к рациональному ресурсопользованию. Минприроды подготовлен к рассмотрению во втором чтении Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации проект федерального закона № 584399-5 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления и другие законодательные акты Российской Федерации в части экономического стимулирования деятельности в области обращения с отходами» [29, 30].

В подготовленный ко второму чтению законопроект внесен ряд концептуальных положений, учитывающих, в том числе:

- нормы и требования решений и рекомендаций Совета Организации экономического сотрудничества и развития;

- перераспределение полномочий по обращению с отходами между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления [29].

«В Российской Федерации ряд нормативных документов устанавливает правила государственного управления обращением с отходами путем:

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

- ведения Государственного кадастра отходов, включающего Федеральный классификационный каталог отходов, государственный реестр объектов размещения отходов, а также банки данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов» [36];

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

- государственного регулирования трансграничного перемещения и размещения отходов;
- лицензирования деятельности по сбору, транспортировке, обезвреживанию, переработке и размещению отходов;
- нормирования уровня воздействия отходов на окружающую природную среду исходя из установленных в Российской Федерации ПДК опасных для человека, животных и природной среды веществ в воздухе, воде и почве;
- наложения ограничений на размещение отходов в форме установления лимитов» [19];
- взимания платежей за размещение отходов в окружающей природной среде, дифференцируемых в зависимости от класса опасности отходов, экологической ситуации в регионе и других факторов;
- экологического страхования;
- наложения ограничений или запрета на производственную деятельность предприятий, нарушающих установленные российским законодательством нормы в области обращения с отходами;
- привлечения виновных в нарушении экологических норм к административной ответственности, применения штрафных санкций, предъявления исков о возмещении ущерба здоровью человека и окружающей природной среде [36].

1.2 Анализ данных о количестве несанкционированных свалок по Российской Федерации и Самарской области

Ежегодно на территории Российской Федерации образуется более 7 млрд. тонн отходов, из которых используется около 2 млрд. тонн, или 28,5 %. На свалках, полигонах, принадлежащих предприятиям, накоплено свыше 2 млрд. тонн опасных отходов. Оценка сложившейся ситуации свидетельствует о постоянном росте количества образующихся в стране отходов. В связи с нехваткой полигонов для складирования и захоронения отходов

распространена практика их размещения в местах неорганизованного складирования, так называемых несанкционированных свалках, что представляет большую опасность для окружающей среды и жизнедеятельности общества в целом [3].

Проблема утилизации отходов в России не просто актуальной и требует быстрого решения, она разрослась до масштабов катастрофы. Несанкционированные свалки – это глобальная проблема, требующая немедленного реагирования служб занимающихся экологической охраной окружающей среды, так и контроля со стороны государственных органов, соблюдением эффективных правовых норм или постановлений, запрещающих открытое захоронение отходов в местах не являющимися объектами размещения отходов [18].

Незаконные свалки, чаще всего устраивают в выработанных карьерах, оврагах, заболоченных местах, вблизи населенных пунктов , что является недопустимым с эколого-гигиенических позиций. Лесные участки и фермерские хозяйства (особенно вблизи густонаселенных районах) часто становятся мишенью для незаконных свалках, потому, что они малолюдных и слабо освещаемы [15].

Увеличение общего отходами производства в тандеме с богатством, быстрая смена предпочтений, и постоянно растущее население во всем мире, являются факторами, влияющими на образование отходов. Кроме того, люди становятся все более и более потребительски, чем в прошлом. Раньше люди зависели от новых и креативных способов использовать старые вещи, но в современном мире большинство людей находятся в поисках новых и лучших товаров, особенно бытовой техники, одежды и электроники. Выбрасывая старые устройства и неиспользуемую бытовую технику, тем самым, приводят к увеличению нелегального сброса отходов [51, 52].

«Урбоэкосистема постоянная среда обитания человека, первоначально описанная в рамках географической науки, в настоящее время является весьма популярным объектом исследований в экологии. Наряду с

абиотическими и биотическими факторами для урбоэкосистем характерны антропогенные (техногенные) факторы. Множество факторов может быть как управляемым и контролируемым, так и неуправляемым, или стихийным. Среди стихийных антропогенных факторов выделяется такое широко распространенное явление, как возникновение несанкционированных свалок, то есть бесконтрольное размещение бытового мусора в мегаполисах. Известно, что формирование таких свалок является одной из экологических проблем, сопровождающих развитие урбоэкосистем, и в то же время понятно, что неконтролируемое накопление бытового мусора на многочисленных локальных свалках воздействует на почвенный покров, а значит, изменяет эдафические факторы среды обитания человека. Однако в настоящее время еще весьма слабо изучено влияние несанкционированных свалок на почвенный покров урбанизированных территорий и изменения в среде обитания человека, которые происходят под данным влиянием» [8].

«С одной стороны, факторы окружающей среды, влияющие на человека, являются предметом исследования токсикологии, медицинской экологии и др., однако в рамках данного направления почти не уделяется внимания изучению почвенных (эдафических) факторов, которые, как и все компоненты биосферы, испытывая техногенную нагрузку, приобретают в результате длительного антропогенного влияния новые свойства» [8]. С другой стороны, некоторые сведения экологического характера по данной проблеме приводятся в работах по почвоведению, биогеохимии и экологической геохимии, однако на сегодняшний день ощущается явный недостаток подобного рода исследований для ответов на возникающие вопросы по предотвращению негативных (стихийных) процессов, разрушающих почвенный покров планеты [7, 8].

Большинство людей даже не задумываются о том, сколько лет разлагается мусор, и какой непоправимый вред он наносит природе

Эти отходы обычно включают в себя

- строительные отходы, такие, как гипсокартон, гибкая черепица, пиломатериалы, кирпичи, профнастил, сайдинг;
- брошенные автомобили, использованные автозапчасти и шины;
- отработанную бытовую технику;
- сломанную и негодную к использованию мебель;
- бытовой мусор;
- медицинские отходы (использованные шприцы, разбитые градусники).

«Обычная жевательная резинка в условиях высоких температур окружающей среды исчезает за 30 лет, а на холоде способна сохраняться сотни лет. Сроки разложения некоторых видов отходов может достигать тысяч и миллионов лет» [6].

Также хранение и захоронение отходов ведет к нерациональному использованию земельных ресурсов – для их размещения необходимы сотни гектаров пригодных к использованию земель.

Большинство людей понимают и очень осведомлены о последствиях несанкционированных свалок. Несмотря на это, некоторые люди просто не видят необходимости в законной утилизации отходов им проще выкинуть мусор в близлежащий овраг или лесополосу [8].

Начнем с того, что незаконные свалки - это результат высокого уровня общих отходов производства. Если количество образующихся отходов может быть снижено, тогда результат будет и все меньше и меньше будет сценариев несанкционированных свалок. Все люди должны всегда стремиться к уменьшению количества отходов, которые они производят только при приобретении и использовании необходимых продуктов.

На территориях несанкционированных свалок не ведется контроль за состоянием ТКО вследствие чего токсичная среда обитания становится опасной для педобионтов. Установлено, что естественный процесс восстановления нарушенного биоценоза может протекать длительное время,

за которое значительная часть организмов погибает, и территории становятся непригодными для существования почвенных организмов [5].

Риск воздействия отходов несанкционированных свалок на окружающую среду высок и в значительной степени не контролируется. Для урбанизированных территорий неизолированное долговременное хранение отходов без технологий их утилизации и переработки представляют экологическую проблему.

Лица, которые выкидывают мусор в незаконных местах, часто придерживаются мнения, что за утилизацию отходов за пределами и поэтому, вместо того, чтобы следовать законным каналам для утилизации отходов или платить третьему лицу занимающимся сбором, транспортировкой и захоронением отходов, они незаконно утилизировать отходы в отдаленных местах.

По факту же, оплата за утилизацию мусора в нашей стране не значительна, и по сравнению со странами Европы, значительно и в разы меньше [8].

Проблема утилизации отходов в России не просто актуальной и требует быстрого решения, она разрослась до масштабов катастрофы. Незаконные свалки увеличиваются и разрастаются с каждым днём. Предложением создать отдельную ветку на переработку мусора выступил министр природных ресурсов и экологии Российской Федерации Сергей Донской.

Кроме того, стимулирование переработки отходов, как открытие различных мест, отведенных для бесплатного сбора использованных и устаревших техники, мебели и других домашних продуктов для переработки, могут снизить незаконный сброс. Практика повторного использования, такая, как пожертвования или продаже товаров, которые еще находятся в хорошем состоянии, а существенно сократит на незаконных свалках повторного вторсырья, бытовой техники, и мебели [1].

Экологические проблемы были подняты в ходе Петербургского международного экономического форума, в Северной столице России. Глава министерства назвал крайне высоким уровнем отходов и очень низкий уровень переработки главная причина обилия мусора в стране. Если правительственные чиновники продолжают игнорировать проблему, то через несколько лет россияне будут жить на свалке, как это сейчас происходит с жителями Гаити, одной из беднейших стран мира. Это печальный пример, но он достаточно красноречив, чтобы понять масштабы проблемы.

До сих пор Россия находится на гораздо более высоком уровне, чем эта бедная страна Карибского бассейна, и предотвращение экологической катастрофы еще возможно. По подсчетам социальных экологов и специалистов государственных структур, каждый год средний россиянин «производит» полторы тонны мусора [5].

На сегодняшний день, только 7-8 % от всех собранных твердых коммунальных отходов (ТКО) перерабатываются и повторно используются в той или иной форме. Из этого объема только около 40% твердых отходов непищевых материалов (бумаги, пластика, стекла и металла), которые могут быть переработаны и использованы повторно [14, 32].

Основная масса ТКО без сортировки и извлечения полезных компонентов размещается на полигонах ТКО, санкционированных и несанкционированных свалках, которых по данным Росприроднадзора насчитывается: 1092 полигона, около 15 тысяч санкционированных свалок, около 17 тысяч несанкционированных свалок и около 13 тысяч несанкционированных мест размещения отходов [18].

В начале 2017 года, на интернет - сайте «Общероссийского народного фронта» был создан Проект ОНФ «Генеральная уборка», который дает возможность людям, готовым поучаствовать в уборке ряда «мусорных объектов», внести свой вклад в улучшение экологической обстановки, став волонтерами [41].

«Проект ОНФ «Генеральная уборка» направлен на повышение эффективности общественного контроля со стороны граждан за санитарным состоянием своего региона. В рамках проекта работает открытый сетевой ресурс «Интерактивная карта свалок», на котором граждане могут самостоятельно отметить место нелегального складирования мусора или незаконную свалку. На основе поступивших, на карту сигналов коммунальные службы и волонтеры при содействии ОНФ принимают меры по борьбе с выявленными незаконными свалками и «серыми» полигонами» [41]. На рисунке 1, отмечены несанкционированные свалки в Самарском регионе [1].

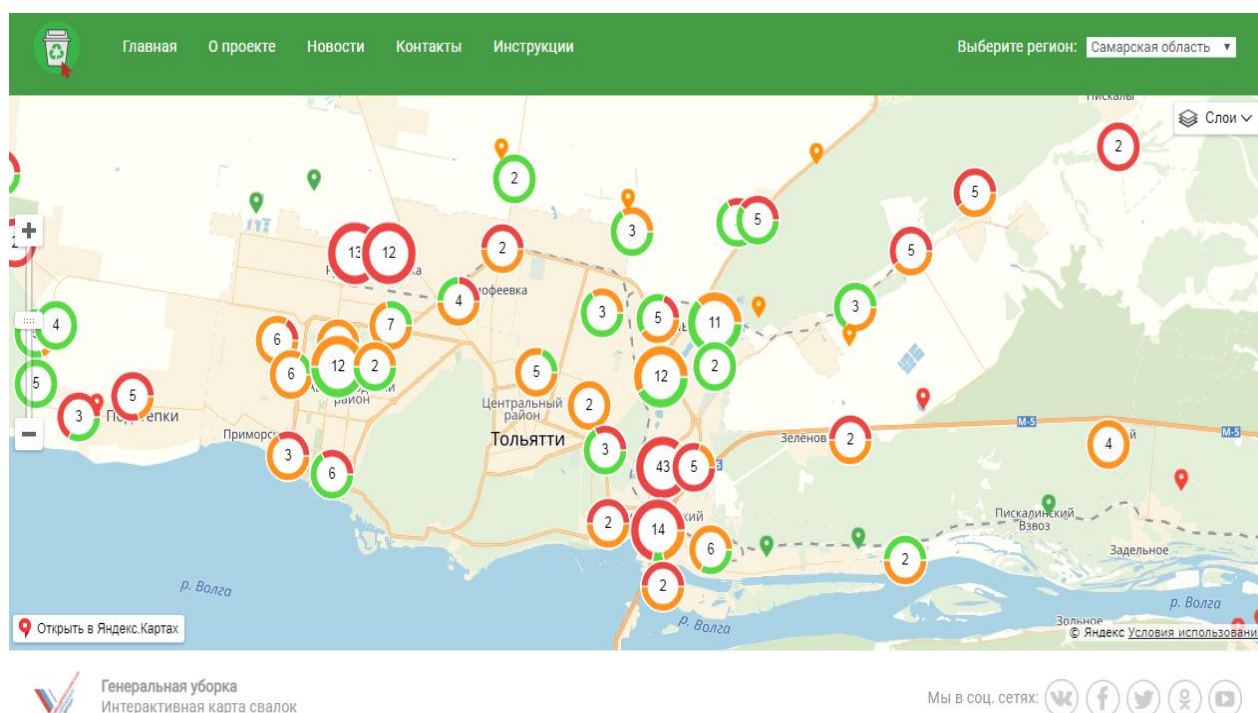


Рисунок 1 - Интерактивная карта свалок Самарской области

«По словам координатора проекта ОНФ «Генеральная уборка» Дмитрия Миронова, сейчас «Интерактивная карта свалок» является самым популярным в России интернет - ресурсом, принимающим жалобы от граждан по экологическим нарушениям» [41, 42].

«В преддверии «Форума Действий» Общероссийский народный фронт (ОНФ) подвел итоги проекта ОНФ «Генеральная уборка» за 11 месяцев его реализации. За это время на ресурс Народного фронта «Интерактивная карта свалок» поступило более 15 тыс. 527 обращений, из них в работу взято – 7 тыс. 143, а свалок устранено – 6 тыс. 667, что составляет около 43% от всех поступивших проблем» [41, 42].

Самарская область является регионом, в котором основная часть населения сосредоточена в крупных градопромышленных агломерациях. Сосредоточение производств и населения в крупных центрах, с одной стороны, приводит к концентрации техногенной нагрузки на окружающую среду и, соответственно, на здоровье населения.

Пригородные территории и примыкающие к городским округам природные ландшафты чрезвычайно загрязнены твердыми коммунальными отходами (ПЭТ-бутылки, полиэтиленовые пакеты, одноразовая посуда, алюминиевая и стеклянная тара).

«Крупные объекты несанкционированного размещения отходов жизнедеятельности населения городов располагаются в водоохраных зонах, особо охраняемых территориях, нанося ущерб окружающей среде и ухудшая эстетический облик региона» [42].

В Самарской области в 2017 году было выявлено 726 незаконных свалок. Наша область находится на втором месте по Российской Федерации по количеству несанкционированных свалок, что показывает катастрофическую экологическую проблему в нашем регионе [44].

В таблице 1, показаны общие результаты (рейтинг), среди субъектов Российской Федерации по таким критериям, как общее количество выявленных несанкционированных свалок ТКО и количество ликвидированных незаконных свалок.

Таблица - 1 Рейтинг регионов по количеству свалок

Регион	В работе	Количество ликвидированных свалок	Количество выявленных свалок	Эффективность
1. Ханты-Мансийский автономный округ	276	333	796	1.18
2. Самарская область	214	210	726	0.87
3. Московская область	170	469	652	1.7
4. Татарстан	17	416	552	1.54
5. Кировская область	228	239	499	1.41
6. Тульская область	177	300	485	1.6
7. Томская область	87	379	467	1.81
8. Пермский край	281	87	368	1.24
9. Челябинская область	287	70	357	1.2
10. Ростовская область	107	210	333	1.58
11. Санкт - Петербург	106	96	248	1.2

Исходя из данных по таблице 1, мы видим, что Самарская область находится на втором месте по количеству обнаруженных и нанесённых на интерактивную карту несанкционированных свалок и по эффективности ликвидации этих свалок отстаёт от других регионов Российской Федерации.

Также в таблице указана информация по количеству подтвержденных свалок, по которым общественными силами активистов «Общероссийского народного фронта», направлены соответствующие обращения в надзорные органы, такие как, Природоохранная прокуратура, Росприроднадзор и другие, выполняющие функции по охране окружающей среды. Параллельно с этими обращениями, были направлены фотоматериалы главам муниципальных структур для проведения работ с собственниками земельных участков по ликвидации этих свалок или ликвидацией свалок собственными силами с выставлением в последующем собственникам участков счетов для возмещения принесённых затрат.

Для сравнения приведём пример и возьмём регион РФ по площади и населению идентичный Самарской области. В таблице 2 показана существенная разница между двумя регионами РФ.

Таблица 2 - Сравнение по общему количеству свалок в двух регионах

Наименование	Самарская область	Нижегородская область
площадь, км ²	53 565	54 501
население, млн. чел	3 203	3 247
количество выявленных несанкционированных свалок	726	229
ликвидировано выявленных несанкционированных свалок	210	62

Исходя из данных таблицы 2, два субъекта Российской Федерации примерно одинаковы по площадям и населению, но по количеству выявленных несанкционированных свалок. Самарская область находится впереди. Это конечно не означает, что наша область завалена мусором, это

больше является показателем того, что жители Самарской области, более безразличны к проблемам экологии и охране окружающей среды того места где они проживают и хотят проводить время с детьми выезжая в места не заваленные отходами. И исходя из данных таблицы, мы наблюдаем значительную работу по ликвидации этих несанкционированных свалок.

Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года определила основные направления обеспечения экологической устойчивости региона [29, 48].

Среди них: утилизация, обезвреживание, экологически безопасное захоронение и размещение отходов производства и потребления, ликвидация всех очагов загрязнения, не отвечающих нормативным требованиям полигонов отходов, несанкционированных свалок, отстойников, хранилищ химического оружия, развитие систем использования вторичных ресурсов, в том числе переработки отходов путем строительства и модернизации заводов по переработке отходов, мусоросортировочных и перегрузочных станций, полигонов отходов на территории Самарской области.

Развитие системы обращения с отходами предполагает системные преобразования в технологических схемах существующих объектов обработки (сортировки ТКО) и строительство новых объектов с долей извлекаемых утильных фракций не менее 10 – 12%. Несанкционированное размещение отходов происходит на территориях всех муниципальных образований. Объекты захоронения, находящиеся практически возле каждого крупного населенного пункта, в основном представляют собой свалки без каких-либо сооружений по защите окружающей среды. Десятки сельских населенных пунктов не охвачены услугами по сбору, транспортировке и размещению отходов. Материально-техническая база сферы обращения с отходами в муниципалитетах находится в неудовлетворительном состоянии. Использование устаревших контейнеров открытого типа приводит к ухудшению эстетического облика населенных пунктов, загрязнению прилегающих территорий, потерям качества потенциально содержащихся в

отходах вторичных ресурсов из-за воздействия осадков. Недостаток специальной техники по вывозу мусора (дефицит составляет около 40% от необходимого количества) и высокий уровень износа имеющихся мусоровозов (более 80% автотранспортного парка) приводит к постоянным срывам графиков вывоза коммунальных отходов [29].

Особенностью Самарской области является наличие большого количества объектов размещения углеводородсодержащих отходов (шламовые амбары, пруды дополнительного отстоя, илонакопители и т.д.), которые были образованы при разработке нефтяных месторождений в период 40 – 70-х годов. На территории региона насчитывается около 40 таких хранилищ. Большинство из них являются бесхозными, объем накопленных углеводородсодержащих отходов оценочно достигает 200 тыс. м³. Накопители крупных нефтепромышленных комплексов занимают десятки гектаров выведенных из хозяйственного использования территорий и являются объектами экологической, пожарной и санитарно-гигиенической опасности. По мере строительства современных резервуарных парков хранения сырья и продуктов, шламонакопителей с высоким уровнем инженерной защиты окружающей среды старые объекты размещения нефтешламов выводятся из эксплуатации, но продолжают оставаться источниками комплексного загрязнения всех компонентов экосистем [33, 34].

Основными проблемами, препятствующими увеличению использования вторичных ресурсов в экономике региона, являются:

- отсутствие единой информационной среды, обеспечивающей участников рынка достоверной информацией об объемах и источниках образования отходов, потребностях во вторичных материальных ресурсах, доступных способах их переработки, утилизации;

- отсутствие системного подхода к организации схем потоков отходов, направленного на извлечение вторичных ресурсов и оптимизацию транспортных потоков движения отходов;

- несовершенство установленной тарифной политики в сфере сбора и удаления отходов с территории муниципальных образований;
- неудовлетворительное состояние материально-технической базы муниципалитетов (недостаточное количество объектов размещения, высокий износ специализированной техники, устаревшие типы контейнеров);
- неразвитость мощностей по первичной обработке (сортировке) отходов и отсутствие возможности стабильных крупнотоннажных поставок вторсырья на переработку;
- недостаточное количество производств, использующих вторичное сырье для выпуска готовой продукции [29, 33].

Таким образом, на сегодняшний день в Самарской области правовое регулирование обращения с отходами, как с вторичными материальными ресурсами, развито очень слабо. Сформировавшаяся на муниципальном и региональном уровнях система управления отходами ориентирована, главным образом, на обеспечение экологической безопасности при обращении с отходами, что дает большие полномочия контролирующим органам, но не содержит стимулов для сокращения объемов их размещения в природной среде [29].

1.3 Оценка воздействия на окружающую среду несанкционированных свалок ТКО

Колоссальное увеличение несанкционированных свалок ТКО является одной из экологических проблем, сопровождающиеся развитием урбанизированных территорий, и негативным воздействием на почвенный покров, а значит, изменяет экологически здоровые факторы среды обитания человека [4, 11]. Локальные несанкционированные свалки ТКО приводят к деградации почвы как природного объекта, что проявляется в разрушении многих почвенных компонентов, ответственных за выполнение экологических функций почвенного покрова [11].

Согласно базы данных, применяемой Росприроднадзором, основная масса ТКО состоит из полимерных материалов, стекла, текстиля, бумаги, картона, металла, резины, пищевых отходов, древесины, растительных остатков, песка, грунта в различном процентном соотношении. Но этот состав идеален. К нему подмешиваются отходы более высокого класса опасности - ртутные лампы, батарейки, масла и промасленные изделия, неорганические вещества (особенно вредны соединения тяжелых металлов и едкие вещества - кислоты, щелочи, а также соли, которые при гидролизе дают кислую или щелочную среду).

«Для некоторых ТКО время распада составляет годы, для других - десятки, сотни и даже тысячи лет. Разложение ТКО осуществляется микроорганизмами (консументами). В процессе разложения крупные органические молекулы распадаются на более мелкие, неорганические соединения окисляются. Параллельно с этим могут выделяться и новые вещества, если для этого создаются условия» [44]

Если ТКО находятся в некотором открытом объеме на почве, то он становится, по сути, химическим и биологическим реактором. В нем будет происходить четыре процесса:

- накопление продукта разложения;
- образование и насыщение фильтрата;
- выделение свалочного газа;
- размножение патогенных микроорганизмов.

Продукт разложения - далее не разлагаемый твердый остаток ТКО, который в идеале со временем должен стать питательной средой для растений. Но часто эта масса токсична и непригодна для выращивания ничего живого.

«Фильтрат - это не имеющая постоянного состава жидкость, образующаяся в результате попадания атмосферных осадков (дожди, снег) на объем ТКО или за счет выделения влаги непосредственно отходами. По мере продвижения фильтрата к границам объема отходов (вертикально - за счет

сил гравитационного притяжения, горизонтально - с помощью капиллярных явлений) он обогащается растворимыми вредными веществами и, в конечном счете попадает либо в почву, либо в поверхностные или грунтовые воды. Превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в фильтрате может достигать огромных значений. Например, содержание фенола может быть превышено в 900 раз» [44, 45].

«Свалочный газ, образующийся при разложении отходов, является результатом жизнедеятельности различных микроорганизмов. Основу свалочного газа составляют метан (40-75%) и углекислый газ (25-45%). В дополнение в состав свалочных газов входит огромное разнообразие летучих токсичных химических соединений. Например, при гниении белковых продуктов выделяется сероводород (имеет характерный запах тухлых яиц). Очевидно, что выделение горючих газов может легко приводить к самовозгоранию больших масс отходов. Например, если 4-5 кг ветоши пропитано 250-300 г олифы при температуре 25°C, то через 2 часа температура внутри свертка повысится до 60°C, через 3 часа - до 190°C, а через 4 часа достигнет 300°C. При такой температуре свалочные газы легко самовозгораются. Однако чаще всего отходы, к сожалению, сжигаются при помощи человека. При горении отходов происходит выделение в атмосферный воздух еще целого набора вредных веществ (диоксин, бензапирен и др.)» [45, 46].

«Размножение патогенных микроорганизмов составляет санитарную опасность ТКО. Патогенные культуры и паразиты в дальнейшем становятся причиной инфекционных заболеваний. Если ТКО будут смыты в водоемы, то их разложение будет происходить сходным образом, но с той разницей, что растворимые вредные вещества будут попадать не в фильтрат, а непосредственно в воду. В результате водоем будет отравлен. Благодаря избытку органики начнется активное размножение водорослей (цветение), кислород из воды будет расходоваться на химические реакции с компонентами отходов, в результате чего его содержание в воде начнет

падать» [45,47]. Плотность многих отходов меньше плотности воды, поэтому они будут копиться на поверхности, уменьшая свободную площадь зеркала водоема и кислород в воду, будет проникать гораздо медленнее. Нарушится газообмен водоема, начнется кислородное голодание рыбы, что в совокупности с поступлением токсичных веществ в воду, приведет к ее гибели. Гибель рыбы дополнительно будет способствовать размножению патогенных культур и, в итоге, водоем станет представлять источник огромной опасности для человека. Такая вода может всасываться растениями и использоваться для питья скотом. Вредные вещества будут накапливаться и, в конечном счете, попадут в человека, оказывая разноплановое негативное воздействие.

1.4 Выводы по главе 1

Проведённый анализ литературных источников и законодательной базы показал, что состояние почв, занятых под несанкционированными свалками, не отвечают требованиям санитарно-экологическим нормативам.

В связи с этим, в нашей работе особое внимание было уделено изучению морфологического состава отходов и токсикологического воздействия их на состояние почвенного покрова.

Глава 2 Качественный и количественный анализ компонентов отходов на несанкционированных свалках и их воздействие на окружающую среду

2.1 Описание объектов исследования

В качестве объектов исследования были выбраны несанкционированные свалки, расположенные в Самарской области, которые согласно классификации, разработанной Управлением природопользования и охраны окружающей среды г.о. Тольятти, относятся к свалкам II категорий (объемом от 10 до 100 м³ соответственно).

Несанкционированные свалки представляют собой открытый способ размещения отходов навалом, насыпью, в смеси. Согласно номенклатуре, принятой экологической службой администрации города, «точечные» навалы мусора относятся к несанкционированным свалкам. Последние могут значительно варьировать в размерах и занимать различные элементы ландшафта.

«Исследовались преимущественно участки свалок, расположенных в зонах индивидуальной жилой застройки, дачных кооперативов которые в течение многих лет используются населением для конечного размещения бытового мусора, и, по сути, являются наименее изученным фактором антропогенного воздействия на почвенный покров урбоэкосистемы» [14].

Совместно с активистами «Общероссийского народного фронта», был проведён рейд по г.о. Тольятти и Ставропольскому району Самарской области, с целью выявления несанкционированных свалок. В процессе рейда, были выявлены три несанкционированные свалки твердых коммунальных отходов.

После чего была размещена информация на интернет - ресурсе «Интерактивная карта свалок» с внесением туда информации о расположении этих свалок, занесены фотоматериалы и оставлены

комментарии о необходимости ликвидации этих несанкционированных свалок. На рисунке 2, показано место размещения незаконной свалки ТКО с привязкой к местности.



Рисунок 2 - Расположение несанкционированной свалки №1

Данная свалка находится в Ставропольском районе Самарской области и расположена вблизи с.п. Васильевка и дачного кооператива «Вишенка».

Координаты расположения свалки 53.539781, 49.569301.

Основная масса отходов – пищевые отходы, листва, строительный и бытовой мусор, листва, бумага, стекло, автомобильные шины.

На рисунке 3 показано место размещения незаконной свалки ТКО № 2.

Данная свалка находится в Центральном районе г.о. Тольятти Самарской области. Расположена вблизи улицы Васильевская, между улицами Ларина и улицей Матросова. Координаты расположения свалки 53.514056, 49.472269. Основная масса отходов – пластик, упаковочный материал, пищевые отходы, текстиль, бумага, стекло, листва, смёт.

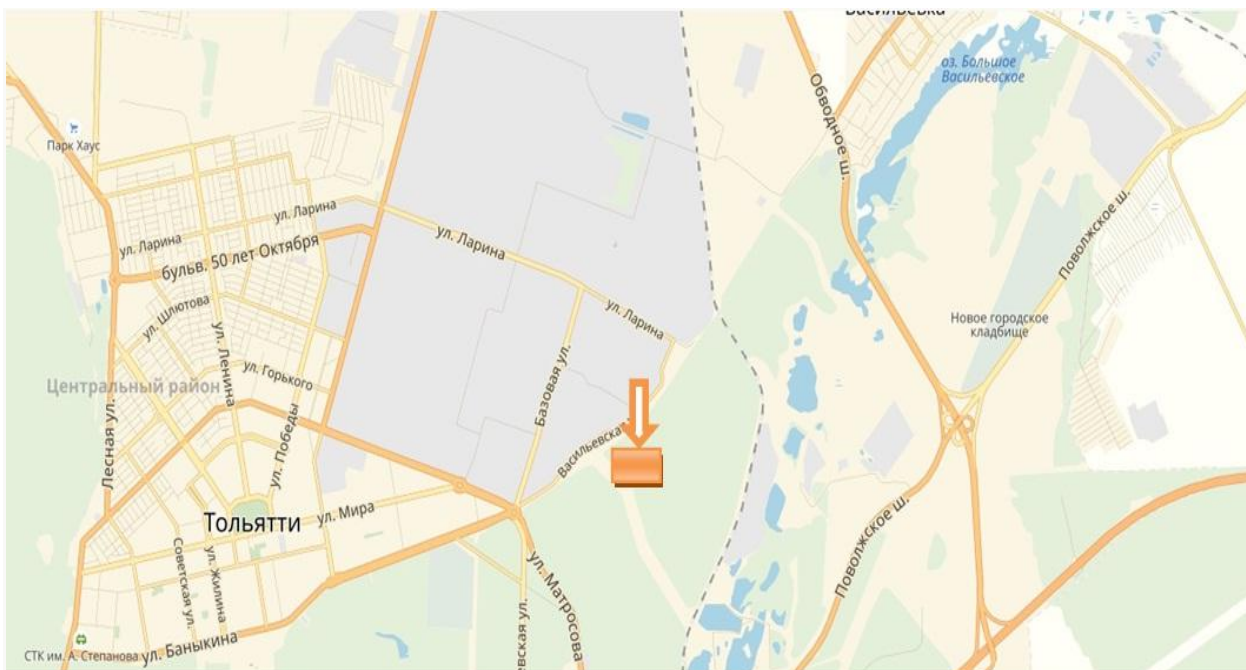


Рисунок 3- Расположение несанкционированной свалки №2

На рисунке 4 показано место размещения незаконной свалки ТКО.

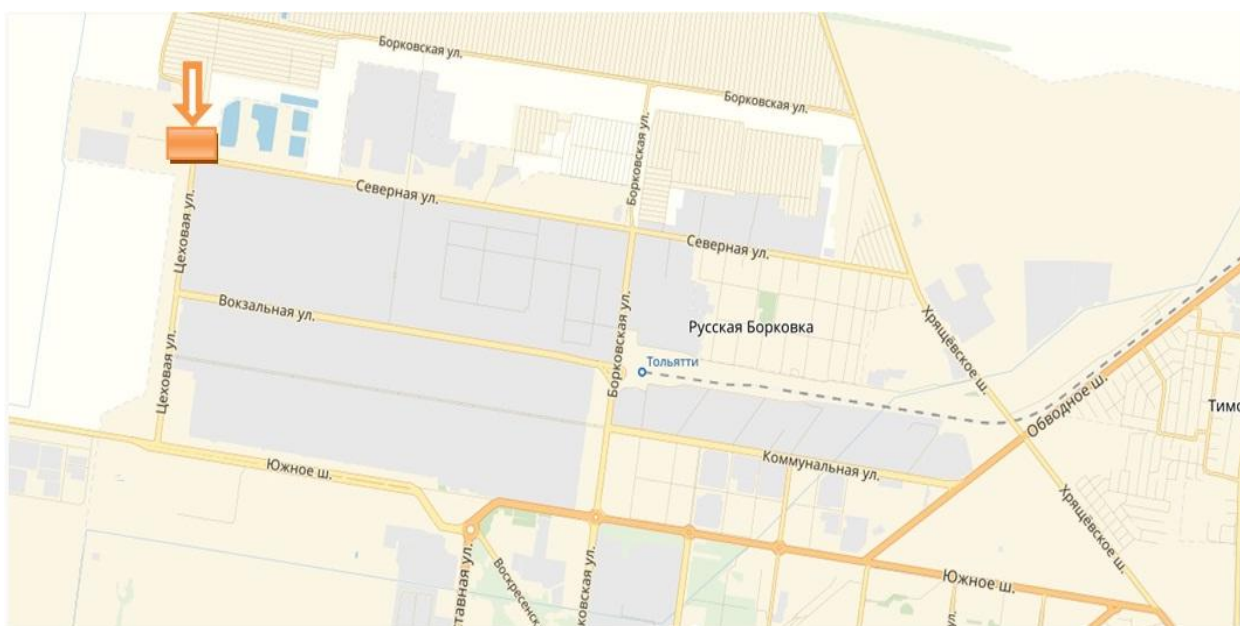


Рисунок 4 - Расположение несанкционированной свалки №3

Данная свалка находится в промышленной зоне Автозаводского района г.о. Тольятти Самарской области и расположена на пересечении улиц Северная и Цеховая. Координаты расположения свалки 53.585315, 49.222493.

Основная масса отходов – упаковочный материал, пищевые отходы, текстиль, пластик, стекло, автомобильные шины.

Все наши исследуемые несанкционированные свалки находятся в черте г.о. Тольятти и Ставропольского района Самарской области.

Состав твердых коммунальных отходов, являются неопасными и относятся к 4 и 5 классу опасности согласно Федеральному классификационному каталогу отходов [38].

2.2 Качественный и количественный анализ компонентов отходов и их воздействие на окружающую среду

«Отходы – это изделия и материалы, которые утратили свои потребительские свойства в результате физического или морального износа» [46].

Все отходы условно можно разделить на два вида:

- «бытовые или коммунальные – это отходы, образующиеся в бытовых условиях, обычно твердые (ТКО), состоящие из твердых веществ (пластмасса, бумага, стекло, кожа и др.) и пищевых отбросов»;

- «промышленные – это остатки сырья, материалов, образовавшихся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства»[5, 7].

В данный момент, Росприроднадзором утвержден новый Федеральный классификационный каталог отходов (далее - ФККО).

ФККО используется в целях распределения отходов по классам опасности, а также при проведении паспортизации отходов [9].

Классы опасности отходов установлены согласно приказу Минприроды РФ № 541. Класс опасности каждого вида отхода установлен на основании сведений о составе, свойствах отхода.

«Эти сведения занесены в федеральный классификационный каталог отходов, банк данных об отходах (далее - БДО), а также в государственный кадастр отходов» [39].

Все отходы делятся на пять классов опасности по воздействию на окружающую природную среду:

I класс опасности — чрезвычайно опасные. Период восстановления отсутствует (мышьяк, кадмий, ртуть, селен, цинк, свинец, фтор, бензопирен).

II класс опасности — высоко опасные. Период восстановления не менее 30 лет (бор, кобальт, молибден, никель, медь, сурьма, хром).

III класс опасности — умеренно опасные. Период восстановления не менее 10 лет (барий, вольфрам, ванадий, марганец, стронций, ацетофенон).

IV класс опасности — малоопасные. Период самовосстановления не менее 3-х лет.

V класс опасности — практически неопасные. Воздействие на окружающую природную среду практически не нарушена [39].

Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Росприроднадзора от 18.07.2014 [52] № 445 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» с внесенными в него изменениями и дополнениями, претерпевший в течение 2014-2016 гг. семь изменений и дополнений, заменён новым документом [37].

ФККО-2017 – существенно дополненная новыми видами отходов версия Федерального классификационного каталога отходов, действующая по состоянию на 23 июня 2017 г [9].

Согласно ФККО к ТКО относятся все виды отходов подтипа отходов «Отходы коммунальные твердые» (код 7 31 000 00 00 0), а также другие отходы типа отходов «Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве, отходы при предоставлении услуг населению» (код 7 30 000 00 00 0) в случае, если в наименовании подтипа отходов или группы отходов указано, что отходы относятся к ТКО (Таблица 3) [27, 37, 38].

Каталог содержит 9 классификационных блоков отходов и 11-значный числовой код.

Первые восемь знаков кода используются для кодирования происхождения вида отходов и их состава [27].

Таблица 3–Характеристика коммунальных отходов согласно ФККО

7 30 000 00 00 0	Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при услуг населению
7 31 000 00 00 0	Отходы коммунальные твердые
7 31 100 00 00 0	Отходы из жилищ
7 31 200 00 00 0	Отходы от уборки территории городских и сельских поселений, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 31 300 00 00 0	Растительные отходы при уходе за газонами, цветниками, древесно-кустарниковыми посадками, относящиеся к твердым коммунальным отходам
7 31 900 00 00 0	Прочие твердые коммунальные отходы
7 39 500 00 00 0	Отходы при стирке и чистке одежды, текстильных и меховых изделий

Девятый и десятый знаки кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы вида отходов [27].

Одиннадцатый знак кода - для кодирования класса опасности вида отходов в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду.

В 11-м знаке кода цифра 0 используется для блоков, типов, подтипов, групп и подгрупп; для видов отходов значащая цифра обозначает: 1 - I класс опасности; 2 - II класс опасности; 3 - III класс опасности; 4 - IV класс опасности; 5 - V класс опасности [27].

К твердым коммунальным отходам (ТКО) относятся те отходы, которые образуются в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские

свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд.

К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образованные в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами [10, 27].

Для того, чтобы определить морфологический состав отходов по классу опасности и согласно последним поправкам в Федеральный закон № 89 «Об отходах производства и потребления» о вовлечении отходов в переработку с целью последующего использования, нами принято решение провести анализ наших свалок на площадях мусороперерабатывающего комплекса ООО «ЭкоРесурсПоволжье».

С каждой исследуемой несанкционированной свалки, были взяты компоненты отходов ТКО в объеме 2 кубических метра. Для этого, воспользовавшись административным ресурсом «ОНФ», нам была оказана помощь со стороны администрации г.о. Тольятти и других организаций, работающих в Тольятти, посредством предоставления необходимой специализированной техники для погрузки и перевозки необходимых нам объемов свалок ТКО с целью дальнейшего исследования.

Погрузка 2 кубических метров отходов, производилась фронтальным погрузчиком с объемом ковша 2 кубических метра с последующей перегрузкой в самосвал на базе автомобиля «КАМАЗ».

Принято решение провести разбор несанкционированных свалок не только по компонентам для определения класса опасности, но и определить основные компоненты отходов с целью их вовлечение в переработку и дальнейшего использования.

В приемном отделении комплекса был произведен вручную разбор доставленных отходов с трех территорий несанкционированных свалок. Твердые коммунальные отходы сортировались по их принадлежности к классам опасности, видам и компонентному составу, согласно ФККО.

Морфологический анализ отходов на исследуемых свалках, определялся согласно методике определения морфологического состава твердых отходов производства и потребления гравиметрическим методом.

Методика рассмотрена и одобрена федеральным бюджетным учреждением «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» (ФБУ «ФЦАО») и действует до выхода нового издания.

Метод измерения - гравиметрический, основанный на точном измерении массы каждой составной части отхода с дальнейшим определением процентного содержания в общей массе отхода.

Основным требованием к методу отбора и хранения пробы является обеспечение неизменности состава пробы во временном интервале между отбором и выполнением анализа.

На рисунке 5, показан морфологический состав отходов, собранных на несанкционированной свалке №1.

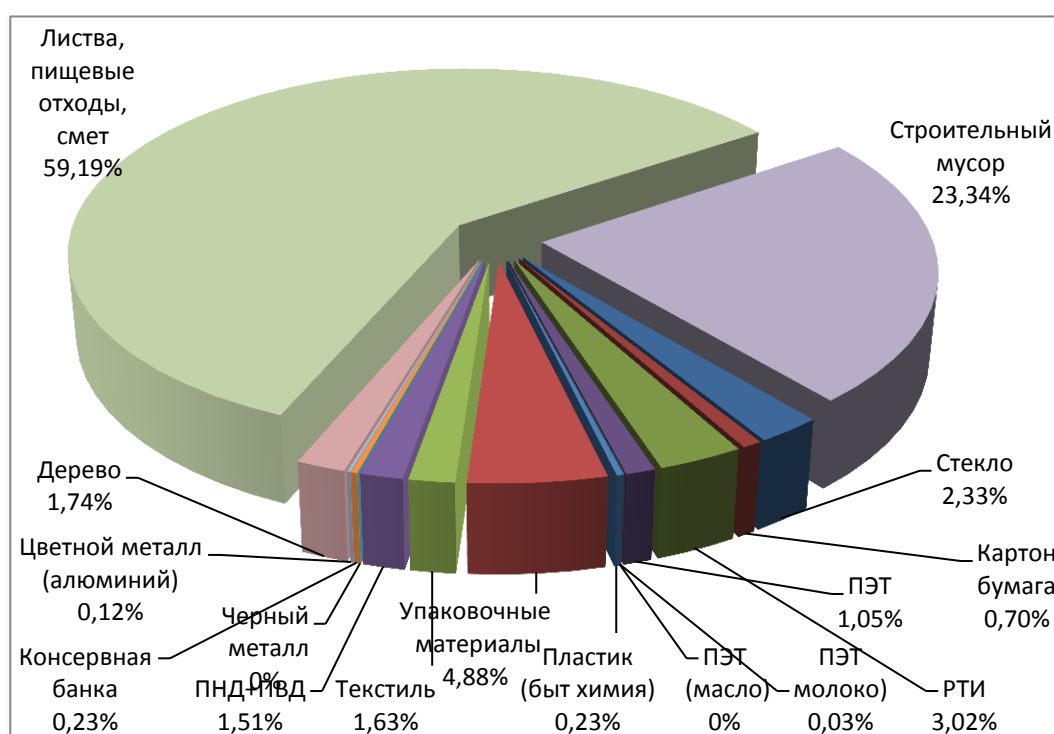


Рисунок 5 - Морфологического состава свалки ТКО № 1

Исходя из рисунка, составлена таблица 4, в которой, подробно расписали процентное соотношение отходов к их массе.

Как мы можем видеть, основную часть морфологического состава свалки №1 составляют такие отходы, как, листва, пищевые отходы и смёт более 59 %, строительный мусор более 23 % и упаковочный материал более 4 %.

Процент же отходов, как, вторично материально ресурса, которые можно отсортировать на мусороперерабатывающем комплексе и в дальнейшем повторно использовать составляет около 35.

Таблица 4 - Морфологический состав свалки № 1

Наименование отхода	Вес, кг	Содержание вида отходов, %
Стекло	20,000	2,33
Картон, бумага	6,000	0,70
РТИ (покрышки)	26,000	3,02
ПЭТ	9,000	1,05
ПЭТ (молоко)	0,245	0,03
ПЭТ (масло)	0,000	0,00
Пластик (быт. химия)	2,000	0,23
Упаковочные материалы (мелкие полиэт. пакеты, бум. упак.) смесь	42,000	4,88
Текстиль (загрязненный)	14,000	1,63
ПНД +ПВД (загрязненный)	13,000	1,51
Черный металл	0,000	0,00
Консервная банка	2,000	0,23
Цветной металл (алюминий)	1,000	0,12
Дерево	15,000	1,74
Листва, пищевые отходы, смет	509,000	59,19
Строительный мусор	200,755	23,34
Всего:	860,00	100,00

Морфологический состав ТКО обычно определяется по их массе. Однако поскольку плотности разных компонентов ТКО значительно различаются, для целей настоящей работы нам важно определиться с морфологическим составом отходов по их объему, где пересчёт состава ТКО будет осуществлён в объёмные показатели.

Содержание каждой составной части отхода X_i , % определяют в весовых процентах по отношению к общему весу отхода по формуле:

$$X_i = \frac{m_{\text{сост.}}}{m_{\text{общ.}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $m_{\text{сост.}}$ - масса составной части отхода, г;

$m_{\text{общ.}}$ - общая масса отхода, г.

На рисунке 6, нами показан морфологический состав отходов, собранных на несанкционированной свалке № 2.

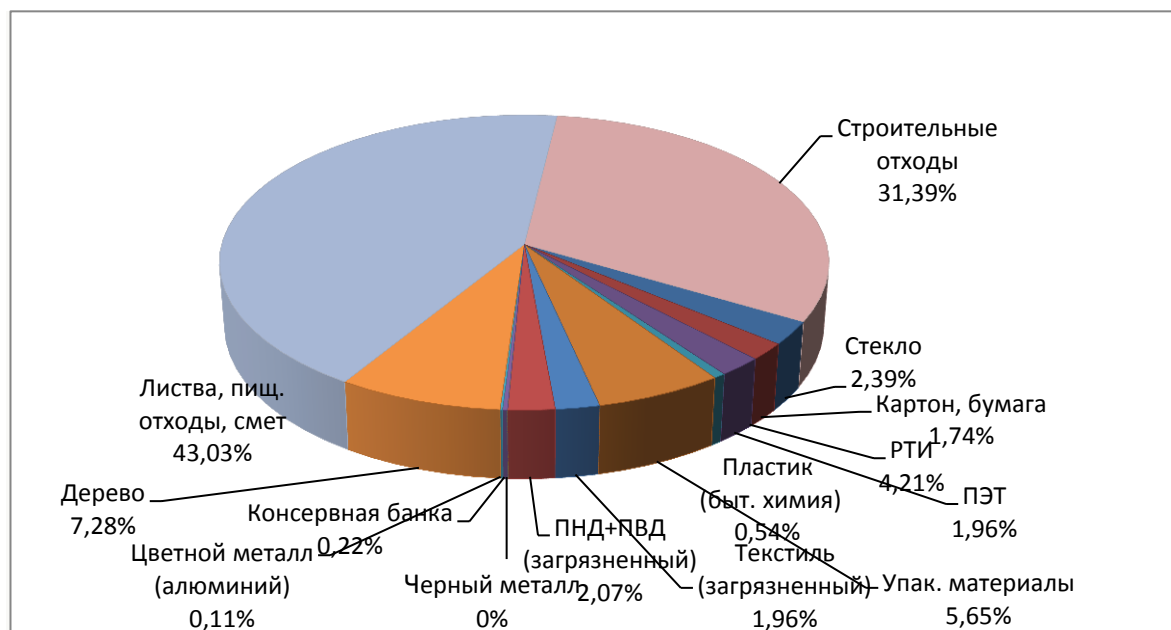


Рисунок 6 - Морфологического состава свалки ТКО № 2

По итогам разбора отходов на морфологический состав по компонентам, выведена таблица 5, в которой указаны такие показатели, как объём, вес, плотность и процент использования отходов, как вторичного материального ресурса с целью дальнейшей переработки с последующим использованием.

Процент же отходов, как, вторично материально ресурса, которые можно отсортировать на мусороперерабатывающем комплексе и в дальнейшем повторно использовать составляет около 35 %.

Как мы можем видеть, основную часть морфологического состава свалки № 2 составляют такие отходы, как, листва, пищевые отходы и смёт

более 43 %, строительный мусор более 31 %, дерево изделий более 7 % и упаковочный материал 5,65 %.

Процент же отходов, как вторично материально ресурса, которые можно отсортировать на мусороперерабатывающем комплексе и в дальнейшем повторно использовать составляет около 25 %.

Таблица 5–Морфологический состав свалки № 2

Наименование отхода	кг	%
Стекло	22,000	2,56
Картон, бумага	16,000	1,86
РТИ (покрышки)	30,000	4,21
ПЭТ	18,000	2,09
Пластик (быт. химия)	5,000	0,58
Упаковочные материалы (мелкие полиэт. пакеты, бум. упак.) смесь	52,000	6,05
Текстиль (загрязненный)	18,000	2,09
ПНД +ПВД (загрязненный)	19,000	2,21
Черный металл	0,000	0,00
Консервная банка	2,000	0,23
Цветной металл (алюминий)	1,000	0,12
Дерево	67,000	7,79
Листва, пищевые отходы, смет	390,000	43,03
Строительные отходы	270,000	31,39
Всего:	910,00	100,00

На рисунке 7, показан морфологический состав отходов, собранных на несанкционированной свалке № 3.

Как мы можем видеть, основную часть морфологического состава свалки № 2 составляют такие отходы, как, листва, пищевые отходы и смет более 43 %, строительный мусор более 31 %, дерево изделий более 7 % и упаковочный материал 5,65 %.

Процент же отходов, как вторично материально ресурса, которые можно отсортировать на мусороперерабатывающем комплексе и в дальнейшем повторно использовать составляет около 35 %.

Таким образом, мы можем составить общую таблицу по всем трём исследуемым несанкционированным свалкам твердых коммунальных

отходов, с показателями по объёму, весу, плотности, компонентам и проценту вторично материальных ресурсов.

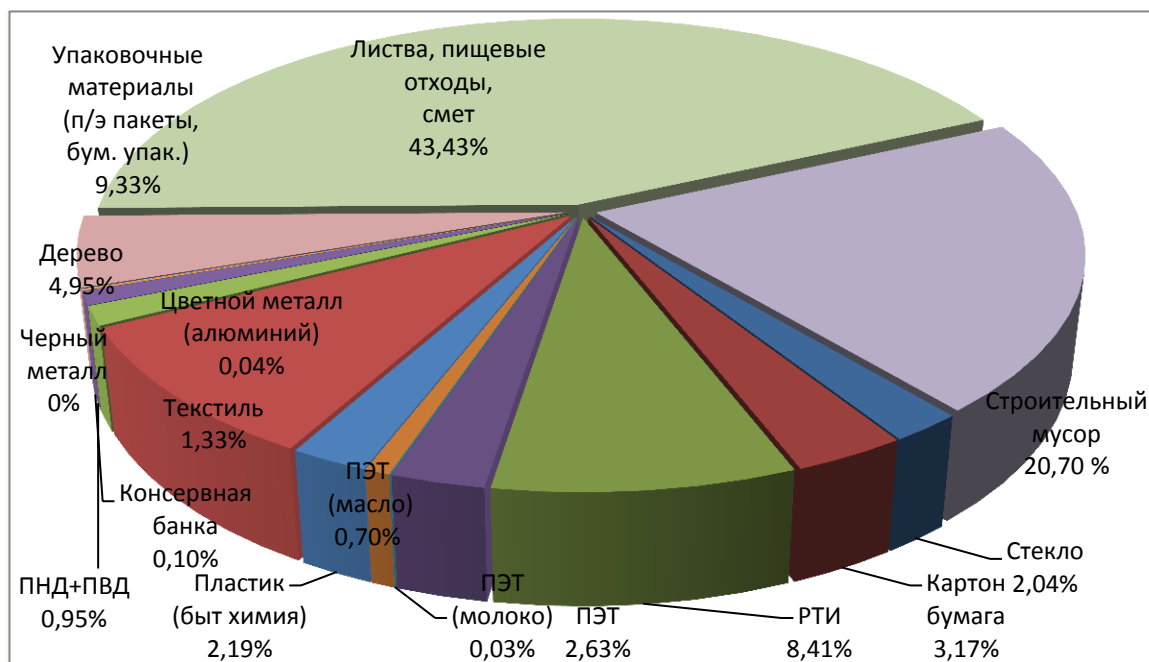


Рисунок 7- Морфологического состава свалки ТКО № 3

Таблица 6–Морфологический состав свалки № 3

Наименование отхода	кг	%
Стекло	21,480	2,04
Картон, бумага	33,320	3,17
РТИ (покрышки)	88,430	8,41
ПЭТ	27,610	2,63
ПЭТ (молоко)	0,280	0,03
ПЭТ (масло)	7,320	0,70
Пластик (быт. химия)	23,000	2,19
Упаковочные материалы (мелкие полиэт. пакеты, бум. упак.) смесь	98,100	9,33
Текстиль (загрязненный)	14,000	1,33
ПНД +ПВД (загрязненный)	10,000	0,95
Черный металл	0,000	0,00
Консервная банка	1,000	0,10
Цветной металл (алюминий)	0,425	0,04
Дерево	30,980	4,95
Листва, пищевые отходы, смет	456,430	43,43
Строительный мусор	238,900	20,70

Всего:	1051,00	100,00
--------	---------	--------

Представлена таблица 6 с морфологическим составом ТКО в процентном соотношении отходов к их массе.

В таблице 7, показан средний процент отбора ВМР по всем трем свалкам ТКО.

Таблица 7–Морфологический состав ТКО

	Объем отходов (м ³):	Вес отходов (кг):	Листва, пищевые отходы, смет (%):	Плотность отходов:	% отбора ВМР:
Свалка №1	2,00	860	59,19	0,43	35,85
Свалка №2	2,00	910	43,03	0,46	25,58
Свалка №3	2,00	1051	43,43	0,53	35,87

Согласно нашим исследованиям, основная масса отходов – упаковочный материал, пищевые отходы, текстиль, пластик, стекло, автомобильные шины.

После разбора ТКО на морфологический состав, мы видим, что средний процент отходов, как вторичного материального ресурса на трёх взятых нами несанкционированных свалках составляет около 32 %.

Таким образом, проведённый анализ компонентного состава ТКО, показывает, что на свалках в значительной степени, преобладают такие виды отходов, как листва, пищевые отходы, смет, составляющие в среднем около 45 %. Строительный мусор составляет в среднем около 25 %. Отработанные покрышки (РТИ) составляют от 3 до 8 %. Упаковочный материал (мелкие полиэтиленовые пакеты, бумажные и картонные упаковки), составляет от 4 до 10 %.

На исследованных свалках в основном содержатся отходы IV-V классов опасности их энергетическая ценность не высокая, но периоды деструкции отходов составляют: стекло до 1000 лет; бумага от 2 до 5 лет;

железо от 80 до 100 лет; полиэтиленовый пакет 400 - 500 лет; пластик около 500 лет.

В таблице 8 приведена информация о периодах разложения некоторых видов мусора:

Таблица 8- Период разложения отходов

Вид отходов:	Загрязняющие вещества:	Срок разложения:	Применение после сортировки и переработки:
Строительные отходы	Асбестовые отходы и пыль, растворители, свинец и его соли	До 100 лет	Лом цветных и черных металлов
Брошенный автотранспорт, колеса	Нефтепродукты, растворители, свинец и его соли	До 140 лет	Лом цветных и черных металлов, резиновая крошка
Старая сломанная мебель, текстиль	Диоксины кадмия, мышьяковистые соединения, формальдегид, соли талия	До 100 лет	Лом цветных и черных металлов, полиэфирная крошка
Бытовой мусор	Опасные металлы оксидов (цинк, медь, олово, металлоорганические соединения)	До 500 лет	Лом цветных и черных металлов, ПВД, картон, стекло, биогумус
Упаковочный материал	Органические кислоты, фенол, альдегиды, аммиак.	До 500 лет	Картон, бумага, гранулы ПВД

Как видно из таблицы сроки разложения отходов, достигают просто огромных временных значений, например:

- разложение стекла-товары, сделанные из стекла, могут и вовсе храниться вечно, ведь стекло, созданное в потоках лавы миллионы лет назад, до сих пор там находится. В основном стекло состоит из кварца, а точнее кварцевого песка (SiO_2) - одного из самых стабильных и долговечных минералов на нашей планете. Единственная проблема стекла в том, что оно разбивается, и его осколки становятся опасными для животных, которые могут принять их за еду [26, 32];

- отходы из пластика-вообще нефтехимические продукты, никогда полностью не разлагаются, и химические элементы просто остаются в земле. Большинство пластиковых бутылок сделано из полиэтиленового терефталата, который почти невозможно разложить ни за какое количество времени сроки разложения изделий из пластика могут достигать 1 тыс. лет. При этом пластиковые пакеты, которые мы часто используем в нашей повседневной жизни, могут разлагаться от 100 до 1 тыс. лет, а пластиковые бутылки – от 450 лет и более. Это значит, что люди должны их перерабатывать, и некоторые страны активно этим занимаются, создавая синтетические волокна, из которых делают одежду, ковры и другие вещи [32];

- разложение алюминия в этом случае также все зависит от плотности материала и его структуры. В лучшем случае такие предметы разлагаются 200 лет, но этот процесс может затянуться и на половину тысячелетия. Стоит отметить, что, как и полиэтиленовые изделия, такие предметы опасны для мелких животных, которые могут забраться в пустую банку и застрять в ней. Перерабатывать такие банки можно множество раз и на этот процесс нужно намного меньше энергии, чем на создание новой банки. Используя одинаковое количество энергии, можно сделать 20 переработанных банок или 1 новую алюминиевую банку;

- разложение древесных отходов происходит в течении 10 лет, в зависимости от метода обработки, которой была подвергнута древесина. Период разложения обычных оструганных досок составляет около 4 лет, но доски, покрытые лаком или окрашенные масляной краской, потребуют больше времени для деструкции — более 13 лет [26, 32];

- разложение отходов из бумаги и картона может достигать периода до 6 месяцев. Время разложения картона в первую очередь зависит от его толщины. Стоит отметить, что некоторые картонные упаковки могут содержать химические материалы.

Тем самым, показано, что при правильно выстроенном алгоритме действий со стороны надзорных органов по недопущению появления несанкционированных свалок, мы не только избавимся от них, но и вовлечём часть отходов во вторично используемые материалы, которые существенно замедляют процесс разложения.

2.3 Методы исследования качественного состава почв несанкционированных свалок

Отбор образцов для эколого-геохимического анализа, составление средних проб и первичная пробоподготовка проводились в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 и ГОСТ 17.4.4.02-84 [42].

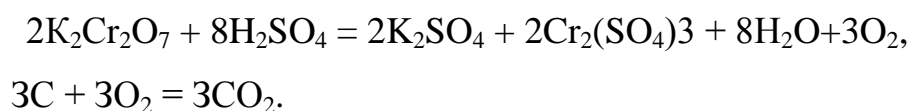
«Каждая локальная свалка рассматривалась как пробная площадка. На участках, относительно свободных от поверхностных мусорных отложений, методом «конверта» либо «по диагонали» отбирались пять точечных проб почвы массой 200 г каждая, из которых составлялись средние пробы [42]. Отобранные для проведения биотестирования грунты и почвы разрыхляли шпателем и освобождали от инородных материалов» [44]. После этого мы переносили пробы на чистые листы плотной бумаги и доводили до воздушно-сухого состояния в вытяжном шкафу. Высушенную почву просеивали сквозь сито с размером ячеек 1 мм и выдерживали открытыми не менее 2-х часов при комнатной температуре и влажности воздуха. «Подготовленную пробу почвы распределили на ровной поверхности слоем в 1 см и отобрали из 5-ти точек методом конверта. Отобранную пробу с массой около 200 г разделили на две равные части: для биотестирования и для определения гигроскопической влажности после высушивания до постоянной массы» [15, 17,18, 27].

Для определения гумуса в почве выбранных незаконных свалок, было проведено лабораторное исследование. «Под гумусом принято понимать органическое вещество, в котором содержатся компоненты, необходимые для питания растений. Таким образом, он лишь составная часть почвы, в

которую, кроме него, входят еще неорганические вещества. Хотя содержание гумуса в ней иногда достигает 90%. По определению гумуса в почве составляют критерий оценки ее плодородности» [27].

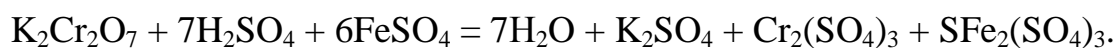
В состав гумуса входят определенные органические соединения в разных формах, а также получившиеся в результате их взаимодействий продукты. Образуется гумус как результат жизнедеятельности организмов, существующих в земле. Содержание гумуса в почве имеет значение не только для ее плодородия. Он склеивает пылевые частицы в водопрочные комочки, тем самым укрепляя ее структуру. Чем его больше, тем прочнее почва, меньше подвержена эрозии и температурным колебаниям, больше может удержать воздуха, влаги и питательных веществ. Он обладает свойством связывать отравляющие вещества, такие как соли тяжелых металлов, радионуклиды, ароматические углеводы и другие, которые появляются в процессе производственной и иной хозяйственной деятельности человека. Это главное защитное или экологическое его свойство. Связанные таким образом они «консервируются» и не попадают в организмы живых существ и человека.

Данное исследование основывалось на методе И. В. Тюрина в модификации В. Н. Симакова. Метод И. В. Тюрина основан на окислении гумуса 0,4 Н раствором двуххромового калия ($K_2Cr_2O_7$), приготовленного на серной кислоте, разведенной в воде в объемном соотношении 1:1 (мокрое сжигание). Реакция окисления протекает по следующим уравнениям:



Остаток хромовой кислоты, не израсходованной на окисление, оттитровывают 0,1 н. раствором соли Мора с индикатором дифениламино или фенилантраниловой кислотой.

Титрование солью Мора, представляющей собой двойную соль сернокислого аммония и сернокислой закиси железа — $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$, идет по уравнению:



О количестве гумуса судят по количеству хромовой кислоты, пошедшей на его окисление.

Формула вычисления содержания гумуса (в % к воздушно-сухой почве) следующая:

$$\text{Гумус} = (a - b) \cdot K \cdot 0,000517 \cdot 100 / P, \quad (2)$$

где a — количество 0,1 н. раствора соли Мора, пошедшее на титрование 10 мл 0,4 я. раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ при холостом анализе, мл; b — количество 0,1 н. раствора соли Мора, пошедшее на титрование после окисления гумуса, мл; $(a - b)$ — количество 0,1 н. раствора соли Мора, отвечающее количеству хромовой кислоты, израсходованному на окисление гумуса, мл; K — поправочный коэффициент к титру раствора соли Мора; 0,000517 — количество гумуса, соответствующее 1 мл 0,1 н. раствора соли Мора, г; P — навеска воздушно-сухой почвы, г.

Результаты исследования приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Содержание гумуса в почве свалок ТКО

Образец почвы:	Содержание гумуса, %
Несанкционированная свалка 1	6,2146
Несанкционированная свалка 2	9,7777
Несанкционированная свалка 3	7,8846

С целью более подробного анализа почвы было проведено дополнительное исследование контроля засоленности почвы.

Избыток растворенных в почве солей (ее засоленность) снижает ее плодородие. Такими солями являются, например, хлориды натрия, магния, кальция, карбонат и сульфат натрия.

«Засоление – это свойство, которое лимитирует плодородие почв и определяет их экологическое состояние. Водная вытяжка дает представление о содержании в почве водорастворимых веществ. Действие воды на почву

состоит в растворении простых солей и частично гумусовых и кремнекислых соединений, а также в разложении сложных алюмосиликатов. Анализ водной вытяжки из почв позволяет очень быстро и точно определить степень засоленности почв, необходимость промывок, возможность использования воды для орошения» [27].

Таблица 10 - Физико-химические показатели качества воды

Показатель	Полученный результат		Нормативный показатель, мг/л	pH
	мг на 100см ³ вытяжки	г на 100 г почвы, %		
Содержание сульфатов	50	Десятые доли	400	8,2
Содержание иона хлора	0,1-1	Тысячные доли	300	
Содержание кальция	1-10	Сотые доли	45	
Содержание нитратов	Раствор не окрасился в синий цвет, что свидетельствует об отсутствии нитратов			

Для определения выбора растений и их оптимального сорта был определен уровень кислотности почвы (таблица 10). Метод определения сухого остатка показал, что в исследуемом объекте сухой остаток равен 0,852 мг/дм³ (0,426%). Величина pH водной вытяжки составила 8,2, что является среднещелочной.

На основании проведенных анализов, были определены культуры растений, такие, как дрёма белая, горчица полевая, живокость и другие, которыми в случае необходимости мы можем использовать в биоремедиации наших несанкционированных свалок.

Для определения токсичности водной вытяжки из грунта была использована методика измерений количества «*Daphnia magna* Straus», методом прямого счёта (ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.12-06 Т 16.1:2:2.3:3.9-06).

«Методика основана на определении смертности дафний (*Daphnia magna* Straus) при воздействии токсических веществ, присутствующих в

исследуемой пробе, по сравнению с контрольной культурой в среде, не содержащей токсических веществ.

Количество живых и мертвых дафний определяется методом прямого счета. Острое токсическое действие водной вытяжки из почв, на дафний устанавливается по их смертности (летальности) за определенный период экспозиции.

Критерием острой токсичности служит гибель 50 % и более дафний за 48 часов в исследуемой пробе при условии, что в контрольном эксперименте все рачки сохраняют свою жизнеспособность» [27].

«В эксперименте по определению острого токсического действия было уделено внимание на:

- среднюю летальную концентрацию отдельных веществ (кратность разбавления вод или водных вытяжек из почв, грунтов, осадков сточных вод и отходов), вызывающую гибель 50 % и более тест - организмов за 48-часовую экспозицию (ЛКР₅₀₋₄₈)» [27];

- безвредную кратность разбавления вод, водных вытяжек, вызывающую гибель не более 10 % тест-объектов за 48-часовую экспозицию(БКР₅₀₋₄₈) [27].

В эксперименте были протестированы пробы воды в 6 повторности объемом 160 см³ каждая, включая контрольную пробу, в качестве которой используется дистиллированная вода:

1. Исходная (не разбавленная) проба воды, 100 %;
2. Проба, разбавленная в 3 раза, 33 %;
3. Проба, разбавленная в 9 раз, 11 %;
4. Проба, разбавленная в 27 раз, 3,7 %;
5. Проба, разбавленная в 81 раз, 1,2 %;
6. Контрольная проба, 0 %.

По результатам определения острой токсичности вод по методике, основанной на определении смертности дафний, было установлено, что

смертность дафний, не наступает в неразбавленной водной вытяжке. Данные по результатам биотестирования представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты биотестирования

Дата биотестирования	Место отбора проб	Тестируемая проба	Тест-объект	Продолжительность наблюдения (ч,сут)	Оценка тестируемой пробы
04.07.2018	Несанкционированная свалка	Водная вытяжка из почвы	Дафния	48 часов	Не оказывает острое токсическое действие

По результатам определения острой токсичности вод по методике основанной на определении смертности дафний, было выявлено, что смертность дафний, не отмечается в неразбавленной водной вытяжке.

2.4 Вывод по главе 2

Проведённый анализ морфологического состава отходов показал, что на свалках преобладают такие виды отходов, как листва, пищевые отходы, строительный мусор, отработанные покрышки и упаковочный материал.

Эксперименты на токсичность почв, показали, что почвы в местах несанкционированных свалок ТКО, не токсичны. На наш взгляд, это можно объяснить, коротким периодом воздействия состава свалок на почву.

Таким образом, результаты токсикологических анализов позволили разработать схему рекультивации территорий незаконных мест хранения отходов.

Глава 3 Разработка технологических мероприятий по снижению негативного воздействия несанкционированных свалок на окружающую среду

3.1 Выбор метода рекультивации свалок ТКО

Рекультивация земель осуществляется в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 23.02.1994 № 140 «О мелиорации земель, удалении, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» (далее — постановление № 140) и Основными положениями о мелиорации земель, удалении, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы, утвержденными приказами Минприроды России и Роскомзема от 22.12.1995 № 525/67.

Занимаясь мелиорацией земель сельскохозяйственного, лесного, водохозяйственного, строительного, рекреационного, природоохранного и санитарно-гигиенического назначения, их рекультивация представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих значительное снижение плодородия в результате деятельности человека.

Целью рекультивации является состояние окружающей среды, улучшение состояния загрязненных земель, очистка земель и водных объектов от продуктивности, восстановление природного баланса, восстановление и восстановление загрязненных земель, жизнедеятельности и целевого назначения [13, 25].

Деятельность человека, в результате которой может возникнуть необходимость в организованной рекультивации почв и водоемов [44]:

- экономическая деятельность;
- добыча полезных ископаемых, особенно открытая разработка месторождений;
- уничтожение лесов;
- свалки отходов;

- строительство городов;
- создание гидроэлектростанций и подобных объектов;
- проведение военных испытаний.

В зависимости от целей, которые ставятся в восстановление земель, различают следующие направления для спасения земли, которые представлены на рисунке 8 [44, 45].

В основном рассматриваются такие направления, как сельскохозяйственное, лесохозяйственное и строительное.

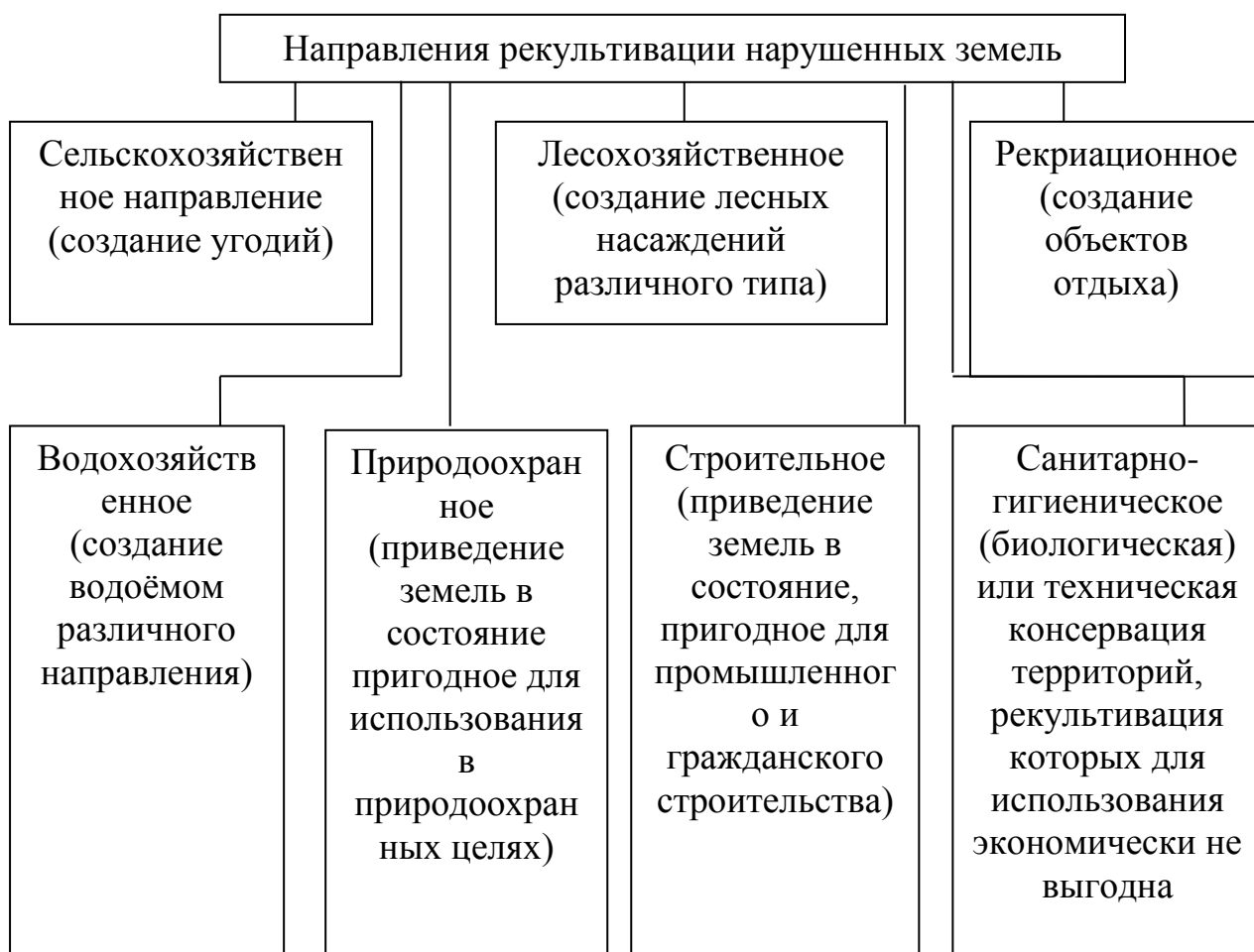


Рисунок 8 – Направления рекультивации

Рекультивация нарушенных земель имеет два вида, технический и биологический и представлены на рисунке 9.



Рисунок 9 - Виды рекультивации

На техническом этапе осуществляется корректировка ландшафта (засыпка котлованов, траншей, ям, пустот, выравнивание и поддержка верхних промышленных террас терриконов), создаются рекреационные сооружения, осуществляется захоронение токсичных отходов, производится нанесение на плодородные слои почвы [44, 45, 47].

В зависимости от степени загрязнения почвы происходят различные мероприятия по спасению почвы [47]. При сильном загрязнении территорий производятся методы механической уборки, убирается мусор, верхний слой

загрязнённых почв [47]. При слабом загрязнении используются различные химические методы по снижению негативного воздействия на почвы и окружающую среду. «Биологический этап включает комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств в почве» [45].

Защитный экран строят в такой последовательности:

- предварительно выравнивают неровности на верхней части свалки, затем производят общую схематизацию всей поверхности с небольшим уклоном (0,01-0,05) для общего снижения рельефа. Затем производят отсыпку выравнивающей поверхности слоем толщиной не менее 0,5 м, например из строительного мусора, с диаметром фракций 4 - 32 мм [47];

- при газообразовании в свалочном теле, поверхность выравнивают слоем газоотводящего материала, например, глинистых пород толщиной не меньше 0,3 м [44, 47];

- выполняют противодиффузионный экран, состоящий из двух слоев глины толщиной по 0,25 м и геомембраны толщиной не менее 2,5 мм [47].

Для устройства противодиффузионного щита используют песок или глину с коэффициентом фильтрации не меньше 5-10 (10 м/с) [47].

При выращивании сельскохозяйственных культур важно не только выбрать устойчивые к загрязнению виды растений, но и уметь очищать почву от загрязнений.

Поверхностный слой после использования, комплекса агротехнических работ в основном высевают в четыре этапа:

Первые посадки фитомелиорантов, которые могут пропускать через почву загрязняющие вещества. В качестве фитомелиорантов используют тимофеевку, бескорпусные пыреи, луговые травы, бромус, а также овсяницу красную, клевер белый, лотос роговичный;

- Второе-посадка травосмесей.. Смесь, состоящая из двух или трех компонентов или более. Выбор смесей должен обеспечить хорошую дерновину в результате полигона или полигона;

- Третий-выбранный ассортимент трав, деревьев и кустарников, которые можно выращивать на загрязненной почве, и их посадка;

- Четвертое-подбор ассортимента деревьев и кустарников, парковых территорий, устойчивых к загрязнению в черте города.

Озеленение таких участков не заканчивается посадкой растений и длительным (2 ...5 лет), и трудоемкий процесс, который требует регулярного ухода за рекультивируемыми территориями [44].

Перед началом работ организация обязана собрать пакет документов:

- Первичная схема места захоронения бытовых отходов до начала мелиоративной процедуры.

- Генеральный план полигона, на котором после рекультивации появился новый полигон.

- Схема, по которой будет сбрасываться грунт транспортом.

- Выбранный метод восстановления.

- справочные материалы, в которых отражены общие характеристики полигона: глубина залегания грунта, характер грунта, другие работы [18].

Рекультивация полигона является сложной, но, безусловно, полезной процедурой, которую необходимо проводить абсолютно на всей закрытой территории полигона. В противном случае количество свалок в России увеличится в несколько раз.

На основании проведённых научно-исследовательских работ по определению морфологического состава отходов незаконных свалок, а также токсикологического анализа с применением тест - объектов, результат которых показал, что почвы не токсичны, было решено проводить техническую рекультивацию. Дальнейшие эколого-восстановительные работы заключаются в естественном восстановлении биоценоза территории

свалки, при необходимости будут проводиться работы по биологической рекультивации.

3.2 Техническая рекультивация и этапы ее проведения

Технический этап рекультивации земель - этап рекультивации земель, включающий их подготовку, строительства, сельского хозяйства, лесного хозяйства для дальнейшего использования [40].

При проведении рекультивации земель техническим направлением, в результате которого на земельном участке должны быть выполнены следующие основные работы [41]:

- грубая и точная очистка поверхности;
- уборка крупных отходов, мусора, промышленных объектов и бытовых отходов;
- планировка поверхностного слоя территории, создание и совершенствование откосов[85];
- засыпка потенциально плодородными породами почв;
- противозерозионная организация территории (естественный восстановительный процесс экологического сообщества) [34].

Несанкционированная свалка, оборудуется согласно дальнейшему использованию.

Если она находится на территории собственника участка, то рекультивацией занимается собственник, который осуществляет деятельность[15].

Для начала процедуры организация обязана получить лицензию на работу. Разрешение предоставляется государственным органам санитарно-эпидемиологического надзора и природных ресурсов Министерством. Собственники обязаны своевременно проводить работы, должна быть ликвидирована свалка, восстановлены территории и деятельность для дальнейшего использования.

Верхнее основание несанкционированной свалки обустривают в зависимости от целевого последующего использования. Если это действующая свалка, то рекультивацией территории занимается организация, которая владеет и эксплуатирует полигон [15].

Для начала процедуры организация обязана получить лицензию на осуществление работ. Выдается разрешение государственными инстанциями, санитарно - эпидемиологическим надзором и Минприроды. Муниципальная организация по городской санитарной очистке обязана своевременно проводить работы по восстановлению недействующих свалок и передавать очищенный участок для дальнейшего применения в деятельности человека.

Работы, на основании которых организация выполнила следующие рекомендации: технический этап должен осуществляться непосредственно организацией, которой принадлежит полигон.

При техническом этапе необходимо периодически увлажнять загрязненные участки. Время завершения технического этапа зависит от площади, загрязнения и климатических условий и от качества нарушенных территорий. Время окончания технического этапа зависит от степени загрязнения и климатических условий местности [38].

Технические мероприятия по мелиорации нарушенных земель подразделяются на следующие виды [40]:

- структурное проектирование - создание новых проектных поверхностей и форм рельефа (профилирование, терраса, вертикальная планировка), земли, торфа, заболачивание, создание экранов, удаление ненужных деревьев и кустарников, пней, камней, рубка неровностей [47];

- химическое известкование, гипсование, изготовление сорбентов органических и минеральных удобрений;

- осушение территорий от воды;

- теплотехника-мульчирование, подстилка, обогрев, применение покрытий [46, 52].

Почти всегда требуется планирование участка. Планировка, в зависимости от направления мелиорации, объема и расстояния транспортируемого слоя почвы, осуществляется по всей площади (сплошная) или на отдельных участках (частичная), включается в работу терраса и вспашка откосов отвалов, карьеров, кавалеров и насыпей [47].

Частичная планировка (нивелировка) выполняется благоустройством территории с целью релаксации или придания нарушенным участкам, эстетичности лица различных форм микрорельефа и мезорельефа.

Финальная планировка осуществляется в два этапа: предварительный и окончательный 2...3 года обязательен посев на поверхность пляжа бобово-злаковых трав в промежутках между этапами [32].

Обработка почвы - это использование почвы, планового слоя поверхности или внесение в почву (потенциально плодородные породы) других почв для улучшения водно-физических, агрохимических и тепловых свойств. Содержание гумуса в почве, наносимой на строганную поверхность, должно быть не менее двух процентов. В качестве потенциально плодородных сортов используют супеси, глины, супесчаные и суглинистые почвы [25, 46].

Землепользование особенно необходимо при создании восстановительного слоя земли, непригодного по физическим или химическим свойствам для биологического восстановления. Потенциально плодородные породы пластовых слоев, прочность которых определяется затрагиваемой землей, используют по направлению, например: на сельскохозяйственных землях используемый наносимый слой почвы должен составлять не менее 20...25 см [25, 52]

В зависимости от площади и состояния нарушенных земель техническая рекультивация может быть ограничена двумя рассмотренными методами и созданием больших инженерных систем необходимого набора элементов для управления потоком вещества [46].

Сельскохозяйственное землепользование-это мелиоративная система для рыболовства - это может быть прудовая система, лесопользование,

лесомелиоративная система для загрязненных земель-экологические инженерные системы и т.д.

Эффективность таких систем зависит от технического, эксплуатационного и технологического уровня, природы компонентов минеральных и органических веществ, при управлении движением [40].

Таким образом, уродливую свалку со временем можно использовать под пастбище, через 3 года можно выращивать овощи и через 10-15 лет фрукты.

Если свалка в основном использовалась для строительных отходов, после рекультивации на её месте можно строить здания как промышленного, так и гражданского назначения.

Рекультивация земель нарушенных свалками отходов, не полностью исключает проблему глобального характера для избавления от свалок, но это решение является одним из наиболее эффективных методов [44].

3.3 Мероприятия по снижению негативного воздействия несанкционированных свалок ТКО на окружающую среду

Целью выполнения работ по рекультивации свалки является эффективная и долгосрочная изоляция отходов от окружающей среды для предотвращения их негативного воздействия. Как пример, возьмём несанкционированную свалку №1 с площадью территории рекультивации, предположим в 1 гектар.

«До начала работ основного периода необходимо выполнить полный комплекс подготовительных работ. Подготовительные работы, как правило, выполняются в переходные периоды года и включают в себя:

- изучение проектно-сметной документации;
- оформление финансирования и заключения договора подряда;
- определение поставщиков и размещение заказов на модульные сооружения, грунты, материалы и оборудование;

- установка временного (переносного) ограждения;
- создание геодезической разбивочной основы;
- поэтапная расчистка территории производства работ;
- подготовка территории стройдвора;
- обеспечение рабочих всеми необходимыми зданиями санитарно-бытового, административного и складского назначения;
- обеспечение площадки производства работ всеми необходимыми энергетическими ресурсами (вода, электроэнергия, связь);
- устройство освещения площадки стройдвора в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ» [17].

Категория земель, на которых расположена свалка – земли лесного фонда. Непосредственно на участке подземные коммуникации не проходят. Участок рекультивации свалки не пересечен инженерными коммуникациями, линиями электропередач и связи, таким образом, особых условий для проведения работ по её рекультивации не требуется.

На рисунке 10, предложены поэтапные методы исследования оценки воздействия несанкционированных свалок ТКО на окружающую среду.



Рисунок 10 – Используемые методы исследования

Перед началом работ по освоению территории, занятой несанкционированной свалкой, была определена степень негативного воздействия данной свалки на природную среду.

На основании анализа морфологического состава отходов, геологических, гидрогеологических условий участка, а также в связи с тем, что исследуемые свалки по площади не больше 100м² и объём отходов визуально не большой, принято решение о рекультивации свалки путём полного удаления отходов (1 способом), с последующим их размещением на мусороперерабатывающем комплексе «ЭкоРесурсПоволжье» (рисунок 11).

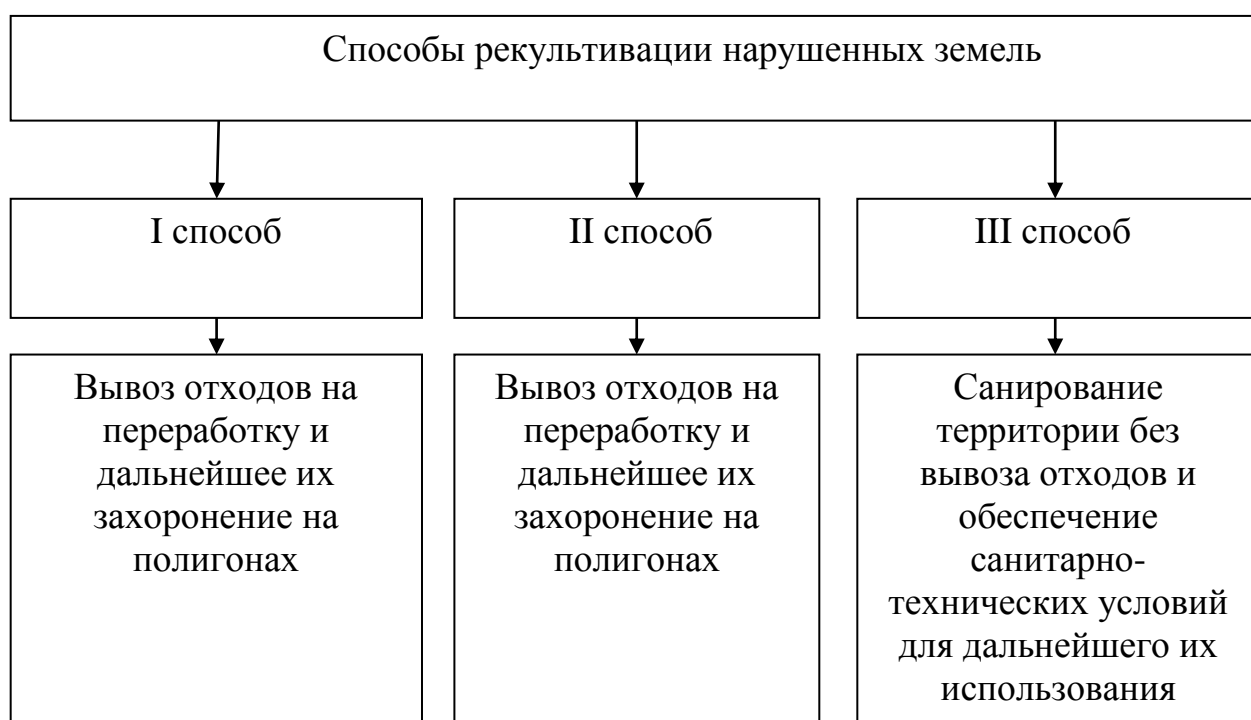


Рисунок 11 – Способы рекультивации нарушенных земель

Режим работ по технической рекультивации земель: в теплое время года (со средней суточной температурой выше -5°С), в одну смену продолжительностью 8 часов. Основные технологические решения и характеристики применяемых материалов приведены согласно Постановления Правительства РФ от 10.07.2018 № 800 «О проведении рекультивации и консервации земель» (вместе с «Правилами проведения рекультивации и консервации земель»), а также Постановлением

Правительства РФ от 4 мая 2018 г. № 542 «Об утверждении Правил организации работ по ликвидации накопленного вреда окружающей среде».

Разработан и предложен алгоритм технологических мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду несанкционированными свалками ТКО, путём их ликвидации (рисунок 12).

Работы по рекультивации свалки в границах г.о. Тольятти будут вестись с уже сложившейся развитой транспортной инфраструктурой - подъезды к участку рекультивации транспорту обеспечены.



Рисунок 12 – Мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду

Транспортная схема доставки материально-технических ресурсов, должна быть согласована с организатором работ. Сведения о принятых источниках получения материалов, способах и расстояниях их доставки на площадку рекультивации с указанием используемых транспортных средств и видов дорог приводятся в сводной ведомости. В ходе работ эта ведомость

постоянно отслеживается и при необходимости может корректироваться и переутверждаться с учетом мнения Заказчика и Подрядчика.

При транспортировке грузов по автомобильным дорогам, открытым для общего пользования, необходимо выполнять требования «Инструкции по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации» и постановление Правительства РФ от 23.10.1993 г. № 1090 «О правилах дорожного движения (Правила дорожного движения в Российской Федерации)».

Для заезда автотранспорта на территорию свалки устраивается въезд со шлагбаумом. Выезд с территории предусмотрен через контрольно-дезинфицирующую ванну. Проезд и разворот пожарной техники возможен по спланированному газону. При производстве работ во время технической рекультивации заезд на площадку осуществляется по существующей дороге, рассчитанной на двустороннее движение строительной техники. Покрытие щебеночное, с поднятием на более высокие отметки - цементное. При производстве работ возможно использовать как местные, так и иногородние рабочие и инженерные кадры. Окончательное решение принимается Заказчиком и подрядной организацией.

Рекультивация свалки будет состоять из двух основных этапов:

- первый этап включает меры по обеззараживанию отходов, консервации фильтрата, ландшафтных работ по выравниванию терриконов и засыпке траншей, углублений и провалов почвы, возведению гидротехнических и мелиоративных сооружений. В заключении завозится слой плодородной почвы, полностью покрывающий территорию полигона.

- вторым этапом проводятся агротехнические мероприятия по высадке растений, улучшающих свойства почвы. Для восстановления дернованного слоя участка и предотвращения развития эрозионных процессов территория рекультивируемого земельного участка частично засеивается многолетними травами с наибольшим распространением посадки древесно-кустарниковых

пород. Так, как рН нашей свалки составляет 8,2, были выбраны растения такие, как дрёма белая, горчица полевая, живокость и другие.

Исполнитель работ должен иметь лицензию на осуществление тех видов деятельности, которые подлежат лицензированию в соответствии Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» № 128-ФЗ от 08.08.2001 года.

Зоны производства работ на территории, во избежание доступа посторонних лиц, должны быть ограждены временным ограждением.

При организации площадки проведения работ, размещения участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Основные работы по срезке и перемещению отходов при формировании откосов выполняют бульдозерами. Работа ведется захватками. После того, как выполнены работы на одной захватке, укладывают финишный изоляционный слой из суглинка толщиной 25 см и переходят на следующий участок работ

Технологическая последовательность работ, установленная организационно- технологической схемой, является исходным материалом для разработки календарного плана производства работ.

Строительство площадки стройдвора запроектировано с твердым покрытием из железобетонных дорожных плит марки ПП30.18 по ГОСТ 21924.0-84 по слою ПГС толщиной 20 см.

На площадке стройдвора предусмотрено строительство следующих сооружений:

- ограждение сетчатое металлическое ОГ2;
- мобильные здания «Ермак»;
- противопожарный резервуар объемом 50 м³;
- резервуар дождевых и талых вод объемом 50 м³;

- навес для машин и механизмов;
- система сбора и отвода хозяйственно-бытовых стоков;
- система сбора и отвода ливневых и талых вод;
- надворная уборная - биотуалет марки МТК Стандарт - 2 шт.;
- кратковременная стоянка для техники;
- контрольно-дезинфицирующая ванна;
- дизель-генераторная установка.

При строительстве выполняют следующие виды работ: земляные, бетонные, монтажные и изоляционные. На все виды основных работ, составляются технологические карты в ППР, согласно п.5.7.5 СП 48.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 1201-2004).

«Нормируемая освещенность принимается - в зоне монтажа и бетонирования конструкций - 30 лк; в зоне свайных работ - 10 лк; в зоне автомобильных дорог - 2 лк; в зоне погрузочно-разгрузочных и земляных - 10 лк. Для освещения площадок и дорог устанавливаются прожекторные мачты. Для освещения рабочих мест используются переносные светильники и прожекторы» [45].

Выравнивание площадки осуществляется таким образом, чтобы не было углублений, не имеющих стока воды. Эти выемки и углубления предусматривается засыпать до проектных отметок. В процессе перемещения грунта производится предварительная планировка площади. При этом твердо-бытовые отходы с прилегающей территории перемещаются непосредственно в тело свалочных масс с обязательной изоляцией грунтом. При срезке отдельных неровностей набор грунта осуществляется при движении бульдозера под уклон, движение бульдозера должно быть сверху вниз и перпендикулярно оси откоса, причем общая высота срезки может достигать 3м и больше, а уклон, под которым срезается грунт, принят 18 (заложение откосов 1:4). В ходе работ по формированию свалки и планировке территории грунт срезается и перемещается бульдозерами ДЗ-171 для создания проектных отметок поверхности.

Избыточный грунт и отходы с прилегающей территории разрабатываются экскаватором с погрузкой в автосамосвал КАМАЗ-55111, транспортируются и разгружаются после подъема кузова, разравниваются бульдозерами и уплотняются катком.

Учитывая сложившийся рельеф поверхности свалки, для планировочных работ используются бульдозеры типа ДЗ-171. По мере срезания отходов и увеличения призмы волочения бульдозера возрастает сопротивление перемещению бульдозера. Чтобы полностью использовать силу тяги бульдозера толщина стружки должна быть переменной, поэтому рационально использовать работу двух спаренных бульдозеров, установленных на расстоянии 0,25-0,30м друг от друга, сочетание которых увеличит производительность оборудования на планировочных работах на 15-20% и уменьшит потерю грунта (отходов) в 2 раза. Этот способ требует более высокой квалификации машинистов, так как работа двумя спаренными бульдозерами должна быть более слаженной и согласованной. Минимальная ширина котлована должна обеспечить достаточную зону для безопасного ведения работ. Не допускается производить подготовку основания при наличии в котловане снега, льда, а также использовать мороженный грунт выравнивающего слоя. Не допускается промерзание верхнего слоя грунта основания. В случае промерзания грунта необходимо выполнить мероприятия по восстановлению основания. Уплотнение производить с помощью ручных трамбовок массой не более 100 кг. Не допускается производить уплотнение грунта ближе, чем 30 см от емкости. Не допускается контакта уплотняющего оборудования с емкостью во избежание её повреждения. Во избежание смещения емкости насыпают грунт с каждой стороны изделия поочередно. Выравнивание грунта перед трамбовкой производится вручную. Толщина каждого слоя засыпки вокруг резервуаров не должна превышать 30 см.

Потребность в строительных машинах и механизмах определена на основании физических объемов работ и эксплуатационной

производительности машин строительно-монтажных организаций и представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Используемая спецтехника в подготовительный период

Наименование	Количество, (шт)	Примечание
Автокран КС 45721-24 (грузоподъёмность 25 тонн, вылет стрелы 25 метров)	1	На базе автомобиля КАМАЗ
Автосамосвал Камаз 55111 (грузоподъёмность 13 тонн)	1	Транспортировка мусора и грунта
Бульдозер ДЗ-171	1	Срезка и перемещение грунта, планировка
Экскаватор гусеничный ЭО-5126 (ёмкость ковша-1,4 м ³)	1	Погрузка мусора
Бурильно-крановая машина БKM-515А	1	На шасси УРАЛ 4320
Каток ДМ-58	1	Уплотнение грунта
Машина поливомоечная КО- 002 на базе ЗИЛ-130	1	Увлажнение грунта
Опрыскиватель прицепной вентиляторный ОВП-2000 на базе трактора МТЗ-80	1	Обработка поверхности гербицидами
Комплект оборудования с системой обратного водоснабжения, «Мойдодыр К-2(М)»	1	Мытьё колес

Расчет эксплуатационных параметров (сменной производительности) основного технологического оборудования, машин и механизмов, используемых для ведения земляных работ на техническом этапе рекультивации, выполняется согласно «Технологическим картам на устройство земляного полотна и дорожной одежды», введенных в действие распоряжением Минтранса России от 23.05.2003 г. № ОС-468-р.

Расчеты выполнены применительно к основным видам работ технической рекультивации с учетом взаимосвязи машин в смежных технологических процессах по параметрам и производительности. Технические характеристики машин и механизмов принимаются по справочным данным. Данный перечень не является окончательным. Машины и оборудование могут быть заменены на аналогичные по характеристикам. Потребное количество и марка строительных машин и механизмов окончательно уточняются в проекте производства работ (ППР), в зависимости от принятых методов, форм работ и с учетом имеющихся мощностей и наличия строительной техники у строительной подрядной организации.

Для расчетов полей загрязнения атмосферы (полей приземных концентраций) может быть использована программа УПРЗА «Эколог» версия 4.5 фирмы «Интеграл», реализующая положения МРР-2017, согласно Приказа МПР РФ № 273 от 06.06.2017г. Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе. Расчеты выбросов ЗВ анализируются по проектам аналогам.

Согласно п. 1.2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (новая редакция) требования санитарных правил распространяются на размещение, проектирование, строительство и эксплуатацию вновь строящихся, реконструируемых промышленных объектов и производств, объектов транспорта, связи, сельского хозяйства, энергетики, опытно-экспериментальных производств, объектов коммунального назначения,

спорта, торговли, общественного питания и др., являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышают 0,1 ПДК и/или ПДУ. Таким образом, объект не будет являться источником воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха на период рекультивации. Выбросы загрязняющих веществ, при проведении рекультивационных работ, носят временный характер. Для снижения воздействия со стороны объекта в период рекультивации, на состояние воздушной среды в районе строительства, предусмотрены мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Мероприятия по уменьшению выбросов в воздушную среду включают:

- контроль за работой техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе. Стоянка техники в эти периоды разрешается только при неработающем двигателе;
- контроль за точным соблюдением технологии производства работ;
- рассредоточение во времени работы строительных машин и механизмов, не задействованных в едином непрерывном технологическом процессе;
- обеспечение профилактического ремонта дизельных механизмов;
- регулярное проведение работ по контролю токсичности отработанных газов в соответствии с ГОСТ 2.02.03-84 и ГОСТ 21393-75.

В пострекультивационный период мероприятия по снижению выбросов в атмосферу в пострекультивационный период не разрабатываются, т.к. территория не будет источником воздействия (выбросов).

Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. Работы по рекультивации свалки оказывают непосредственное влияние на состояние природно-территориальных комплексов за счет техногенной нагрузки,

которая заключается в нарушении почвенно-растительного покрова при проведении землеройных, строительных работ. Воздействие будет кратковременным и ограничено периодом производства работ. Геологическая среда региона не обладает высокой чувствительностью и уязвимостью к техногенным воздействиям. Тем не менее, рекультивационные работы должны вестись с максимальным привлечением природоохранных технологий.

Для обеспечения максимальной устойчивости и надежности сооружений следует предусмотреть преимущественно локальные меры их инженерной защиты от опасных экзогенных геологических процессов. В соответствии с «Земельным кодексом РФ» застройщики при проведении рекультивационных работ обязаны после их окончания привести нарушенные почвы и занимаемые земельные участки в состояние, пригодное для дальнейшего использования их по назначению. Мероприятия включают рациональное использование, восстановление, улучшение почв для обеспечения выполнения ими экологических функций: произрастания травянистой и древесно-кустарниковой растительности и сохранения благоприятной окружающей среды (рисунок 13).

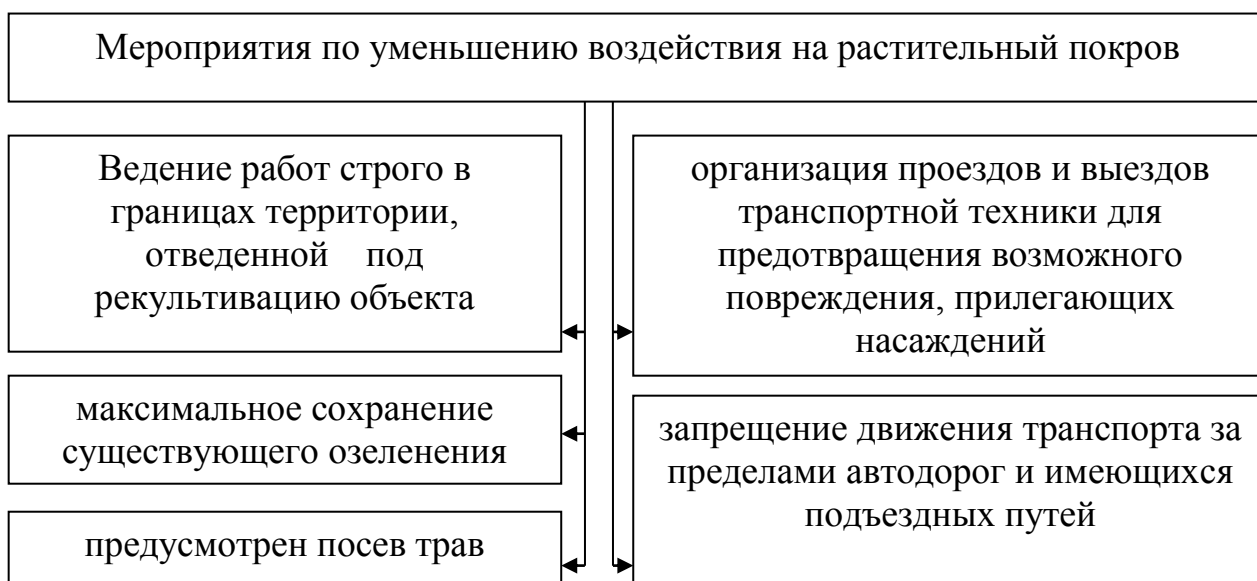


Рисунок 13 – Мероприятия по уменьшению воздействия на растительный покров несанкционированных свалок ТКО

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова.

Охрану земель после рекультивации объекта обеспечат следующие проектные решения:

- устройство поверхностной изоляции для недопущения попадания атмосферных осадков на территорию свалки, тем самым, исключая образование фильтрата;
- минимизация поступления загрязняющих веществ в поверхностные и грунтовые воды;
- рациональное использование земель;
- проведение мониторинга почв, представляющего собой систему дискретных и непрерывных наблюдений, для своевременного выявления и устранения негативных антропогенных процессов, а также осуществления комплекса эффективных природоохранных мероприятий.

Данные технические решения позволяют исключить возможность загрязнения почв, поверхностных и подземных вод при нормальной работе объекта и свести к минимуму вероятность их загрязнения при аварийных ситуациях.

В разделе мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения оцениваются, технические решения по перехвату и очистке фильтрата и загрязнённого стока с поверхности свалки. Свалка расположена вдали от водного объекта – реки Волга. Расстояние до объекта составляет 9 километров. Таким образом, загрязнение поверхностных водных объектов и его прибрежной защитной не предполагается. Мероприятий, связанных с процессом рекультивации не предусмотрено. Мероприятия на снижение негативного воздействия, не разрабатываются.

Негативное воздействие на подземные грунтовые воды рассматриваемого объекта будет сказываться под влиянием загрязняющего действия фильтрата. Фильтрат образуется за счёт: поступления атмосферных

осадков и биохимических реакций, протекающих внутри свалки. Он является главным фактором отрицательного воздействия на водные ресурсы.

В целях защиты подземных вод от загрязнения на период производства работ предусматриваются следующие мероприятия:

- обязательное соблюдение границ территорий, отводимых под рекультивацию;
- запрещение мойки механизмов вне специально оборудованных мест;
- оснащение рабочих мест и времянок инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- заправка монтажно-строительной техники в специально отведенных и оборудованных для этих целей местах;
- сбор и транспортировка бытовых отходов в специально отведенные места.

В целях уменьшения негативного влияния на поверхностные и подземные воды проектом будут предусмотрены следующие мероприятия:

- минимизация технологического водопотребления;
- минимизация хозяйственно-питьевого водопотребления;
- полное исключение производственных стоков;
- проведение мероприятий по предупреждению утечек ГСМ;
- сбор хозяйственно-бытовых стоков для дальнейшей очистки на сертифицированных установках биологической очистки.

В целях защиты подземного водоносного горизонта от загрязнений и обеспечения санитарно-эпидемиологической надежности проектом будут предусмотрены следующие мероприятия:

- соблюдение границ рекультивируемого участка;
- недопущение в процессе строительства объекта загрязнения территории бытовыми и строительными отходами.

Отходы в процессе рекультивации объекта должны собираться и складироваться в специальных водонепроницаемых емкостях и по мере накопления вывозиться специализированными организациями:

- мониторинг качества подземных вод;
- устранение открытого хранения, погрузки и перевозке сыпучих, пылящих материалов;
- заправка и слив ГСМ должны проводиться в специально отведенных местах,
- исключая загрязнение почвы и воды горюче-смазочными материалами;

С учётом возможного подтопления территории свалки грунтовыми водами, при рекультивации будут предусмотрены мероприятия по изоляции свалочных масс от контакта с грунтовыми водами и их загрязнения.

Рекультивационные работы, при условии соблюдения природоохранных мероприятий, не окажут отрицательного воздействия на поверхностные и подземные воды в районе производства работ.

Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов. Проведение работ по рекультивации свалки неизбежно связано с образованием отходов производства и потребления. При расчетах количества образования отходов учитываются современные технологии, применение малоотходных материалов и конструкций, пакетная и контейнерная доставка стройматериалов, что позволяет уменьшить объемы образования отходов. Проживание и питание подрядчика предусмотрено в черте г.о. Тольятти. Рекультивация объекта проводится силами подрядной строительной организации, которая имеет собственную строительную технику, стоящую на ее балансе и обслуживаемую на территории рекультивируемого объекта, поэтому отходы при ТО и ТР от автотранспорта и спецтехники в проекте не учитываются. Заправка автотранспорта и техники на рекультивируемом участке не предусмотрены. В пострекультивационный период отходы не образуются.

Производственный экологический мониторинг в период проведения рекультивации. В соответствии с природоохранным законодательством РФ

производственный экологический контроль (ПЭК) является обязательным условием при осуществлении хозяйственно-производственной деятельности, связанной с воздействием на окружающую среду и проводится в целях обеспечения выполнения хозяйствующим субъектом мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Основное внимание при проведении производственного экологического контроля уделяется обеспечению экологической безопасности, получению достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также обеспечению исполнения требований законодательства и нормативов в области окружающей среды.

В период проведения рекультивации производственный экологический мониторинг включает в себя:

- мониторинг состояния и загрязнения атмосферного воздуха;
- мониторинг состояния и загрязнения подземных вод;
- мониторинг состояния и загрязнения почвенного покрова;
- мониторинг состояния растительного покрова и животного мира;
- мониторинг за обращением с отходами производства и потребления;
- мониторинг за окружающей средой при авариях.

Для проведения работ по отбору проб и проведению химических анализов будут привлекаться аккредитованные лаборатории, имеющие необходимые допуски и разрешения.

Наблюдения будут осуществляться в строгом соответствии с требованиями ГОСТов, СНиПов, руководств и других нормативно-методических документов, действующих на территории Российской Федерации.

Для наблюдений за параметрами окружающей среды, не имеющих строгой регламентации в нормативно-методическом отношении, например, для контроля состояния флоры, предусматривается использовать традиционные подходы, сложившиеся в ходе работ научно-исследовательских учреждений Российской Федерации.

Обоснование выбора варианта намечаемой хозяйственной и иной деятельности из всех рассмотренных альтернативных вариантов.

При оценке существующего состояния компонентов окружающей среды установлено:

- плодородный и потенциально плодородный слой почвы на рассматриваемой территории залегает повсеместно;

- участок характеризуется частичным наличием сорной травянистой растительности, следовательно, не обладает значительной экологической ценностью;

- на участке проведения работ будет восстановлено озеленение территории в результате комплекса работ по рекультивации (Лесохозяйственное направление);

- рекультивация земельных участков не повлечет за собой изъятие местообитания различных представителей фауны и сокращение их кормовой базы;

- какие-либо поверхностные водные объекты на рассматриваемой площади отсутствуют;

- прогнозируемое воздействие проектируемого объекта окажет воздействие на атмосферный воздух в пределах допустимых санитарно-гигиенических норм;

- прогнозируемое акустическое воздействие на окружающую среду практически не изменяет существующий уровень шума.

Все перечисленное указывает на целесообразность намечаемой деятельности.

Воздействие на земельные ресурсы и почвенный покров при проведении рекультивации. Основными видами воздействия на почву в ходе рекультивации объекта будут являться: физическое, химическое и биологическое.

К физическому воздействию можно отнести: уплотнение почв, удаление почвенного покрова, перекрытие верхнего почвенного слоя насыпным грунтом, изменение рельефа местности.

Химическое воздействие на почвенный покров участка работ выражается в загрязнении почв. Источниками тяжелых металлов и нефтепродуктов в почве являются: выхлопы техники и автотранспорта. Перечисленные виды воздействий в период рекультивации имеют временный, минимизированный характер.

Для охраны земель после рекультивации объекта предусмотрено устройство поверхностной изоляции для недопущения попадания атмосферных осадков на свалку, тем самым, исключая образование фильтрата, а также организованный отвод поверхностных вод.

Данные технические решения позволяют исключить возможность загрязнения почв, поверхностных и подземных вод и свести к минимуму вероятность их загрязнения при аварийных ситуациях. Выполнение данных мероприятий позволит свести остаточное влияние нарушения почвенного покрова к «незначительному».

Остаточное воздействие рекультивируемого объекта несанкционированная свалка № 1, после завершения планируемых работ не будет превышать уровень допустимой антропогенной нагрузки на компоненты природной среды в районе проведения работ.

Все виды оказываемого воздействия на период рекультивации свалки соответствуют требованиям российского законодательства об охране окружающей среды.

3.4 Рекультивация территорий исследуемых несанкционированных свалок.

В соответствии с планом научно-исследовательской работы, на базе лаборатории ТГУ были проведены исследования взятых проб почв по ГОСТ

17.4.3.01-83. и ГОСТ 17.4.4.02-84 на токсичность по методике измерений количества «*Daphnia magna* Straus», методом прямого счёта [23].

По результатам определения острой токсичности вод на основе водной вытяжки из почв несанкционированных свалок, было выявлено, что почва не токсична. По классам опасности отходы относятся к IV и V классам. Биоценоз не нарушен и срок восстановления растительного покрова не значителен.

В соответствии с требованиями к рекультивации территорий незаконных свалок проводится разработка мероприятий с учетом важных факторов [ГОСТ 17.5.3.04-83]. Прежде всего, учитываются природные условия и формы техногенного ландшафта урбанизированной территории, расположение несанкционированной свалки по отношению к жилым застройкам. Территории свалок должны быть рекультивированы на основании показателей химического и морфологического состава отходов, их токсикологического влияния на объекты окружающей среды [ГОСТ 17.5.1.03]. В проекте рекультивации учитываются такие факторы как дальнейшее использование нарушенных площадей, уровень загрязнения почвы.

Выбор способа рекультивации устанавливается в соответствии с требованиями стандарта, учитывая классификацию нарушенных земель по их состоянию для рекультивации и различных видов дальнейшего использования [ГОСТ 17.5.1.02]. Территории, освобожденные от ТКО представляют собой площадки для рекреационных целей, создания мест жилой застройки, оздоровления городского ландшафта.

Проанализировав перечисленные документы, на основании приведенных данных была разработана схема технической рекультивации территории свалки площадью 100м².

Проведение технической рекультивации предлагается проводить по действующим документам [ГОСТ 17.5.1.01].

Учитывая эти требования, на территории незаконной свалки должны быть выполнены следующие работы: освобождению территории от ТКО, создание улучшенной структуры рекультивационного слоя, покрытие привозным плодородным слоем почвы. Схематично весь процесс технической рекультивации представлен на рисунке 14.



Рисунок 14 – Этапы рекультивации территории несанкционированной свалки

Затраты на рекультивацию земель наших объектов исследования (несанкционированных свалок ТКО) включают в себя расходы на:

- очистку рекультивируемой территории от ТКО, с последующей погрузкой мусора специализированной техникой, фронтальным погрузчиком типа «АМКОДОР-342В» в самосвалы на базе автомобиля «КАМАЗ» с объёмом кузова 10 м³ и дальнейшей транспортировкой их на мусороперерабатывающий комплекс «ЭкоРесурсПоволжье». С целью дальнейшей сортировки и отбора вторично материальных ресурсов (для последующего использования);

- планировку (выравнивание) поверхности территорий занятых незаконными свалками ТКО, после вывоза мусора, специализированной техникой «АМКОДОР-342В»;

- приобретение и нанесение на рекультивируемые земли плодородного слоя почвы для выравнивания территорий.

Кадастровая стоимость участков взята с публичной кадастровой карты Самарской области [40].

Стоимость грунта с доставкой самосвалом с объёмом кузова 10м³, взята, как средняя по Самарской области.

Расчёт длины маршрута и времени на круг (свалка - мусороперерабатывающий комплекс), взят с интернет ресурса «Дубль Гис» [20].

Стоимость аренды спец.техники и самосвалов, взята, как средняя по Самарской области.

Расчёт затрат на рекультивацию приведен ниже в таблице 13.

Таблица 13 – Расчёт финансовых затрат на техническую рекультивацию несанкционированных свалок ТКО

Объекты исследования:	Кол-во отходов (м ³):	Цена в (руб.) за утилизацию 1 (м ³):	Кадастровая стоимость участка 0,1 га (руб.):	Стоимость работы фронтального погрузчика в час (руб.):	Кол-во часов:	Стоимость работы самосвала объёмом кузова (10м ³) в час (руб.):	Кол-во часов:	Расстояние до места выгрузки (км):	Среднее время (мин) на круга:	Кол-во кругов:	Стоимость машины объёмом (10м ³) с плодородным грунтом (руб.):	Итого (руб.):
Свалка №1	100	750	20000	1500	15	1200	15	20	90	10	5000	140500
Свалка №2	80	750	99000	1500	8	1200	8	15	60	8	5000	185600
Свалка №3	50	750	80000	1500	10	1200	10	25	120	5	5000	149500
Итого затраты в рублях:											475600	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие несанкционированных свалок и их негативное влияние на окружающую среду является одной из наиболее проблем. Данная проблема актуальна для всей Самарской области.

По словам В. А. Ерина, руководителя департамента городского хозяйства города Тольятти, первая инвентаризация несанкционированных свалок была проведена в Тольятти в 2010 году. На тот момент их было 110, общим объемом около 650 тысяч кубометров.

В 2013 году повторная инвентаризация показала уменьшение количества свалок до 92-х, с общим объемом мусора 590 тысяч кубометров. В 2016 году количество несанкционированных свалок снизилось до 60-ти, объемом 120 тысяч кубов. В 2019 году намечается очередная инвентаризация.

Ликвидация несанкционированных свалок (с учетом итогов проведенных инвентаризаций 2013 г., 2016 г.) ежегодно планировалась за счет средств местного бюджета в рамках программных мероприятий.

В 2014 году было ликвидировано 17 свалок объемом 1,8 тыс. м. куб. на эти цели потрачено 1 013, 3 тыс. рублей.

В 2015 году было ликвидировано 13 несанкционированных свалок общим объемом отходов 2,87 тыс. м. куб. на эти цели потрачено 3 092, 8 тыс. рублей.

В 2016 году ликвидировано 2 несанкционированные свалки объемом 2,29 тыс. м. куб. на сумму 1905,0 тыс. рублей.

В рамках муниципального контракта в 2017 году ликвидировано 3 несанкционированные свалки общим объемом отходов 3 150 куб. м. на сумму 1097,4 тыс. рублей.

В 2018 году ликвидировано 7 несанкционированных свалок, общий объем отходов составил 1334м. куб. на сумму 810,9 тыс. руб.

С целью предотвращения повторного образования несанкционированных свалок, в местах наиболее частого их образования в 2015 году было установлено 30 информационных плакатов, в 2016 году - 5 плакатов, а в 2018 – устанавливается 2 плаката, предупреждающих об ответственности за сброс отходов в несанкционированных местах.

Более того, администрацией городского округа Тольятти осуществляется работа по принуждению правообладателей земельных участков, на которых размещены свалки, к последующей их ликвидации. Результатом работы явилась ликвидация 2 свалок, общий объем ликвидированных отходов составил более 1100 м³ (ориентировочно).

Руководитель департамента городского хозяйства г.о. Тольятти, Вадим Александрович Ерин пояснил, что сокращение количества свалок является соответствующей целенаправленной работой администрации, с привлечением помощи промышленных предприятий и организаций города.

В Тольятти из года в год уменьшается количество несанкционированных свалок. На данный момент их осталось 18. На их ликвидацию необходимо порядка 45 млн. рублей. Об этом 18 февраля 2019 года, он доложил депутатам Тольяттинской городской думы [26].

На основании проведенных научно-исследовательских работ по изучению морфологического состава несанкционированных свалок и токсического анализа почв была проведена масштабная ликвидация незаконных свалок.

В данной магистерской работе подробно освещены проблемы связанные с грубейшими нарушениями федерального законодательства в области обращения с отходами. В ходе работы были решены все поставленные задачи.

Был проведён литературный анализ, в рамках которого собрана информация, как по Самарской области, так и по другим субъектам Российской Федерации о количестве несанкционированных свалок и их влияние на состояние окружающей среды.

Для работы были выбраны три несанкционированные свалки, находящиеся в черте городского округа Тольятти и Ставропольского района Самарской области. Эти несанкционированные свалки были вывезены на мусороперерабатывающий комплекс «ЭкоРесурсПоволжье» для дальнейшей сортировки по морфологическим компонентам.

Проведённый анализ морфологического состава отходов показал, что на свалках преобладают такие виды отходов, как листва, пищевые отходы, строительный мусор, отработанные покрышки, упаковочный материал, а процент отходов, который был извлечён, как вторично материальный ресурс составил 32 %.

Проведён анализ морфологических свойств почв, занятых свалками ТКО на основе водной вытяжки. Проведено исследование химического состава почвы и дана оценка по загрязнению почв. Использована методика по определению количества смертности дафний, методом прямого счёта.

Результаты этой методики, позволили сделать вывод, что тестируемая проба почвы, не оказывает токсикологическое воздействие.

Были изучены различные направления и виды рекультивации нарушенных земель. Так как, результат лабораторных исследований не выявил токсичности почвы, принято решение проводить техническую (механическую) рекультивацию. Подробно просчитаны финансовые затраты, на ликвидацию наших исследуемых трёх незаконных свалок.

На выстроенном алгоритме проведенной исследовательской работе, разработаны и рекомендованы технологические мероприятия по уменьшению воздействия несанкционированных свалок ТКО за счёт их ликвидаций.

За счёт этих мероприятий, будет существенно снижена антропогенная нагрузка на окружающую среду и восстановлен естественный биоценоз на территориях нарушенных несанкционированными свалками ТКО.

В рамках общественного движения «Общероссийского народного фронта» и интернет ресурса «Интерактивная карта свалок» все исследуемые три свалки ликвидированы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Арустамов, Э. А. Экологические основы природопользования: учебник / Э. А. Арустамов, И. В. Левакова, Н. В. Баркалова. М. : 2008. - 308 с.
- 2 Банников, А. Г. Основы экологии и охрана окружающей среды: /А. Г. Банников, А. А. Вакулин, А. К. Рустамов/ учебник - М. : 1999. - 304 с.
- 3 Бекаревич, Н. Е. Рекультивация земель: Сб. науч. тр. / Н. Е. Бекаревич. Днепропетровск: ДСХИ, 1987. - 187 с.
- 4 Брылов, С. А. Охрана окружающей среды: учебник / С. А. Брылов, Л. Г. Грабчак, В. И. Комащенко. М. : Высш. шк., 1985. - 272 с.
- 5 Викторова, М. А. Несанкционированные свалки города: научная статья / М. А. Викторова. М. : 2005. № 6 -12 с.
- 6 Вальков, В. Ф., Экология почв: / учебное пособие для студентов вузов Часть 3. Загрязнение почв / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ., 2004. - 54 с.
- 7 Вельков, В. В. Биоремедиация: принципы, проблемы, подходы: учебник / В. В. Вельков. М. : 1995.- № 3.- 27 с.
- 8 Галкина, В. А. Рекультивация нарушенных земель: учебное пособие / В. А. Галкина. Новочеркасск НГМА.; М. : 2000 - 159 с.
- 9 Гирусова, Э. В. Экология и экономика природопользования: Учебник / Э. В. Гирусова, В. Н. Лопатина. М. : Изд. ЮНИТИ, 2003. – 519 с.
- 10 Голованов, Ф. М. Рекультивация нарушенных земель: учебное пособие / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. М. : КолосС, 2009. - 325 с.
- 11 ГОСТ 30772-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения». – Введ. 2002.07.01. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 16 с.
- 12 ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб. – Введ. 1984.07.01. – М. : Стандартиформ, 2008. – 5 с.

13 ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – Введ. 1986.01.01. – М. : Стандартиформ, 2008. – 9 с.

14 ГОСТ 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – Введ. 1987.01.01. М. : Стандартиформ, 2008. – 4 с.

15 ГОСТ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. – Введ. 1990.01.09. – М. : ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2008. – 18 с.

16 ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения». – Введ. 1984.30.06. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 13 с.

17 ГОСТ 17.5.3.04-83 «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель». – Введ. 1984.07.01. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 14 с.

18 Государственная программа Самарской области от 31.08.2018 № 522 «Совершенствование системы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами» [Электронный ресурс]. – URL : <https://pravo.samregion.ru/postanovleniya-pravitelstva/postanovlenie-pravitelstva-samarskoj-oblasti-ot-31-08-2018-522-ob-utverzhdenii-gosudarstvennoj-programmy-samarskoj-oblasti-sovershenstvovanie-sistemy-obrashheniya-s-othodami-v-tom-chisle-s-tverdymi-ko/> (дата обращения 05.03.2019).

19 Доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов самарской области за 2018 год [Электронный ресурс]. URL: http://www.priroda.samregion.ru/environmental_protection/state_report (дата обращения 02.02.2019).

20 Дубль Гис Тольятти. [Электронный ресурс]. URL: 2gis.ru (дата обращения 02.02.2019).

21 Звягинцев, Д. Г. Почва и микроорганизмы: учебник / Д. Г. Звягинцев. М. : Издательство МГУ, 1987. – 256 с.

22 Колесников, С. И. Экологические основы природопользования: учебное пособие / С. И. Колесников. М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. – 382 с.

23 Константинов, В. М. Охрана природы: учебник / В. М. Константинов. М. : Изд-во Академия, 2003. – 240с.

24 Коробкин, В. И. Экология в вопросах и ответах: учеб. пособие / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов н /Д : Феникс, 2009. – 378с.

25 Министерство Природы Российской Федерации - Минприроды России [Электронный ресурс]. URL: <https://mnr.gov.ru> (дата обращения 02.02.2019).

26 Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек: учебное пособие. Ю. В. Новиков. М. : Изд. ФАИР-Пресс, 2003. – 560с.

27 Об охране окружающей среды: Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.07.2018) [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=> (дата обращения 30.04.2018)

28 Об отходах производства и потребления: Федеральный закон Российской Федерации от 24 июня 1998 года, № 89-ФЗ принят Гос. Думой Российской Федерации 22 мая 1998 г.: [Электронный ресурс]. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения 18.10.2017).

29 О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ [Электронный ресурс]. – URL : <https://base.garant.ru/12115118> (дата обращения 10.10.2017).

30 Постановление правительства Самарской области от 06.08.2009 № 372 (ред. от 29.11.2013 с изм. от 28.12.2018) о «Совершенствовании системы обращения с отходами производства и потребления и формирование кластера использования вторичных ресурсов на территории Самарской

области» на годы и на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/945022717> (дата обращения 03.02.2019).

31 Протасов, В. Ф. Экология: термины и понятия, стандарты, сертификация, нормативы: учебное пособие / В. Ф. Протасов. М. : 2005. – 667с.

32 Постановление Правительства РФ от 23 февраля 1994 года №140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» [Электронный ресурс]. – URL : <https://base.garant.ru/2108079> (дата обращения 03.07.2018).

33 Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 года № 87 (с изменениями на 15 февраля 2011 года) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [Электронный ресурс]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document> (дата обращения 04.04.2019).

34 Постановление правительства Самарской области от 12.07. 2017 № 441 «Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/456094912> (дата обращения 11.10.2018).

35 Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 № 445 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» [Электронный ресурс]. - URL : <http://docs.cntd.ru/document/420209965> (дата обращения 07.09.2018).

36 Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 5 декабря 2014 г. № 541 «Об утверждении Порядка отнесения отходов I-IV классов опасности к конкретному классу опасности» [Электронный ресурс]. - URL : <http://docs.cntd.ru/document/420327017> (дата обращения 07.08.2018).

37 Памфилова, К. Д. «Рекомендации по проектированию, строительству и рекультивации полигонов ТБО»: учебное пособие / К. Д. Памфилова. М. : 2009 год; - 304 с.

38 Публичная кадастровая карта Самарской области. [Электронный ресурс]. URL: <http://roscadastr.com/> (дата обращения 17.04.2019).

39 Проект ОНФ «Генеральная уборка». [Электронный ресурс]. URL: <https://onf.ru/project/46338/news/> (дата обращения 09.11.2017).

40 Сколько лет разлагается мусор: пластик, дерево, металл, строительные отходы [Электронный ресурс]. URL: <https://stop-othod.ru/recycling/skolko-let-razlagaetsya-musor.html> (дата обращения 01.10.2017).

41 Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662 «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/ (дата обращения 02.03.2019)

42 Рекультивация полигона. [Электронный ресурс]. URL: <https://neudov.net/4students/otvety-po-orp/rekultivaciya-poligona/> (дата обращения 28.11.2018).

43 Рекультивация и мелиорация нарушенных земель [Электронный ресурс]. – URL : <https://docplayer.ru/26737145-Rekultivaciya-i-melioraciya-narushennyh-zemel.html> (дата обращения 12.12.2018).

44 Степановских, А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учебник / А. С. Степановских. М. : Из-во ЮНИТИ, 2003. –751с.

45 Сметанин, В. И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель: учебник / В. И. Сметанин. М. : Колос, 2000. – 94 с.

46 Токсикологические методы контроля. «Методика измерений количества «Daphnia magna Straus», методом прямого счёта (ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.12-06 Т 16.1:2:2.3:3.9-06)» [Электронный ресурс]. – URL : <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293767/4293767837.htm> (дата обращения 13.06.2018)

47 Severus H. Elexible und halbstarre Aluminiumverpackimgen.- Ruckschau und Ausblick // Aluminium.- 1987.- vol. 63.- №5.- p. 486492.

48 Barniske L., Nels C. Thermische Mullbehandlung// Brennstoff-Warme-Kraft.-1981.-№4.-p. 166-170.

49 16. Tabasaran O. Die pyrolytische Behandlung von kommunalen Müll.// Wien. Mitt. Wasser. Abwasser. Gewässer.- 1976. v. 20. -p. 1-31.

50 Brovkina O. V. Distancionnyj monitoring antropogennyh narushenij taezhnoj zony Severo-Zapada Rossii [Remote monitoring of anthropogenic violations of the taiga zone of North-West Russia: thesis for Ph. D. in Geography: 25.00.36. Brovkina Olga Vladimirovna]. SPb., 2011. 194 p. [in Russian]

51 Lipilin D. A. Osobennosti deshifirovaniya svalok na territorii Krasnodarskogo kraja po materialam sputnikovyh snimkov (metodika i rezul'taty) [Features of the interpretation of landfills in the territory of Krasnodar Krai due to satellite imagery materials (methods and results)]. Geograficheskie issledovaniya Krasnodarskogo kraja. No. 7. Krasnodar. 2012. P. 243—250. [in Russian]

52 Mayorova O. V. Geoekologicheskie problemy i puti ih resheniya v sfere obrashcheniya s tverdymi bytovymi othodami (TBO) Moskovskoj oblasti [Geoecological problems and their solutions in the field of solid household waste (MSW) treatment in the Moscow Region: thesis abstract for Ph. D. in Geography: 25.00.36. Mayorova Olga Valentinovna]. Moscow, 2012. 26 p. [in Russian]