

**Челябинская область, Агаповский муниципальный район,
МОУ «Буранная СОШ им. В.М. Волынцева»**



**Проектная работа на тему:
«Проблема распространения мусорных
полигонов на территории Агаповского
муниципального района и ее моделирование
с помощью GIS-технологий»**

Выполнил: обучающийся 11 класса МОУ «Буранная СОШ им. В.М. Волынцева»,
Дубовицкий Александр Павлович,

Руководитель: отличник народного просвещения РАЕ, учитель математики
высшей квалификационной категории
МОУ «Буранная СОШ им. В.М. Волынцева»,
Шонин Максим Юрьевич

п. Буранный, 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	5
1. Проблемы загрязнения окружающей среды: мусорные полигоны	5
2. Мусорные полигоны Агаповского муниципального района: количество, география распределение и состав полигонов	7
3. Разработка карты мусорных полигонов в программе QGIS.....	8
Список используемой литературы	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ	12

ВВЕДЕНИЕ

Аннотация. Загрязнение окружающей действительности является одной из значимых социально-экологических проблем современности. Она выражается в поступлении в среду вредных веществ, причиняющий в той или иной степени ущерб здоровью человека, неорганической природе, растительному и животному миру [4].

Загрязнение окружающей среды имеет почти такую же долгую историю, что и история самого человечества. Долгое время первобытный человек мало чем отличался от других видов животных и в экологическом смысле находился в равновесии с окружающей средой. Однако с течением времени в результате развития биологической организации людей, их умственных способностей, технологического прогресса, человеческий род выделился среди других видов. Это влечет за собой невиданное давление на природу со стороны современной цивилизации. В первую очередь, загрязнение природной среды промышленными и бытовыми отходами по средствам организации мусорных полигонов. Данные образования отрицательно влияют на состояние почв, воздуха, подземных и поверхностных вод, изменяются климатические условия (температура, влажность, что приводит к обострению экологической ситуации).

По сведениям Росприроднадзора, мусорные полигоны в России занимают 5 миллионов гектаров. При этом площадь, занятая отходами, увеличивается на 500 тыс. га. каждый год. При таких темпах, к 2060 г. мусорные полигоны займут 1,5% от всей площади нашей страны. Среднестатистический житель города с населением более миллиона человек производит и выбрасывает каждый год примерно два кубических метра отходов – это около 500 кг или 1,4 кг в день [5].

Многолетний опыт наблюдения позволяет сделать вывод, что несмотря на то, что часть людей устроена таким образом, что воспитание и осознанность не позволяют им сорить, в то же время, есть и такие, которые не попадают в эту категорию. Эти обстоятельства позволяют судить о ненадлежащем уровне понимания серьезности проблемы со стороны граждан, которые, в лучшем случае сбрасывают ее решения на муниципальные службы, в худшем – усугубляют ситуацию своим отношением к природе [2].

Таким образом, придерживаясь данного тренда, можно спрогнозировать ухудшение экологического состояния окружающей среды на долгие годы вперед. Понимая, что данную проблему в рамках одного исследования решить невозможно, нами был выбран наиболее рациональный вектор – картография несанкционированных мусорных полигонов на территории Агаповского муниципального района (далее – Агаповского МР).

В этой связи, в рамках настоящего исследования была поставлена **цель**: теоретически обосновать проблему загрязнения окружающей среды отходами мусора и предпринять ее решение в части проведения обобщенной регистрации мусорных полигонов на территории Агаповского МР.

Гипотеза исследования: анализ территории Агаповского МР позволит распознать районы расположения мусорных полигонов, в дальнейшем точно обеспечить их рекультивацию.

В соответствии с целью и гипотезой были сформулированы и решены следующие **задачи**:

1. Изучить и проанализировать проблему загрязнения окружающей среды различными видами отходов;
2. Провести ревизию мусорных полигонов Агаповского МР;
3. Разработать карту мусорных полигонов Агаповского МР в программе QGIS.

Для реализации поставленных задач был спроектирован календарный график, отображенный в таблице 1.

Таблица 1. График исполнения учебно-исследовательской работы

№	Этапы	Сроки	Ответственное лицо
1	Осмысление и определение проблемы исследования, формулировка его цели и задач	01.05 -7.05.2024 гг.	Дубовицкий А.П., Шонин М.Ю.
2	Изучение научной литературы по проблеме загрязнения окружающей среды	8.05-13.05.2024 гг.	Дубовицкий А.П.
3	Изучение документов по проблеме мусорного кризиса на территории РФ	14.05-19.05.2024 гг.	Дубовицкий А.П.
4	Теоретический анализ мусорных полигонов на территории Агаповского МР: геология, вред окружающей среде	20.05-25.05.2024 гг.	Дубовицкий А.П.
5	Разработка карты мусорных полигонов Агаповского МР в программе QGIS	26.05-03.06.2024 гг.	Дубовицкий А.П.
6	Общее оформление исследовательской работы, формулировка выводов	04.06-10.06.2024 гг.	Дубовицкий А.П., Шонин М.Ю.

Решение поставленных задач осуществлялось следующими **методами исследования**: анализ и синтез, компьютерное моделирование, обобщение.

Объект исследования: загрязнение окружающей среды отходами различной природы.

Предмет исследования: картография мусорных полигонов Агаповского МР.

Теоретическая значимость исследования состоит в обосновании необходимости решения проблемы загрязнения окружающей среды «здесь и сейчас»; сборе данных по источникам загрязнения территории Агаповского МР мусорными отходами.

Практическая значимость исследования состоит в разработке карты мусорных полигонов Агаповского МР.

Структура исследования: работа состоит из введения, основной части (3-х параграфов), заключения, списка литературы (7 источников), приложения.

Перспективы исследования: распространить исследовательскую зону на всю территорию Челябинской области, указав географические параметры расположения мусорных полигонов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Проблемы загрязнения окружающей среды: мусорные полигоны

Ежедневно жители нашей планеты выбрасывают тысячи тонн ненужных материалов (твердых коммунальных отходов (ТКО)). В отходах содержатся ценные металлы, стекло, а также макулатура, пластик и пищевые отходы. Наряду с ними в ТКО могут присутствовать опасные соединения и компоненты: ртуть из элементов питания, фосфоро-карбонаты из флуоресцентных ламп и токсичные химикаты из бытовых растворителей, красок и консервантов деревянных покрытий. Растущее количество отходов характерны для многих городов в мире. В силу чего требуется государственное регулирование данной проблемы.

Законом РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89-ФЗ и Санитарными правилами «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» установлены требования к объектам размещения отходов. К числу таких объектов относятся: полигоны, шламохранилища и др., на которых допускается хранение и захоронение на основании разрешений, выданных специально уполномоченными органами исполнительной власти при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы [3, 7].

По данным Роспотребнадзора за 2023 год, на территории РФ имеется 15 тыс. крупных полигона ТКО, которые обслуживают областные и районные центры, а также крупные поселки городского типа. Сегодня мусорные полигоны занимают огромные земельные территории. Их географическое распределение неоднородно (рис 1.).

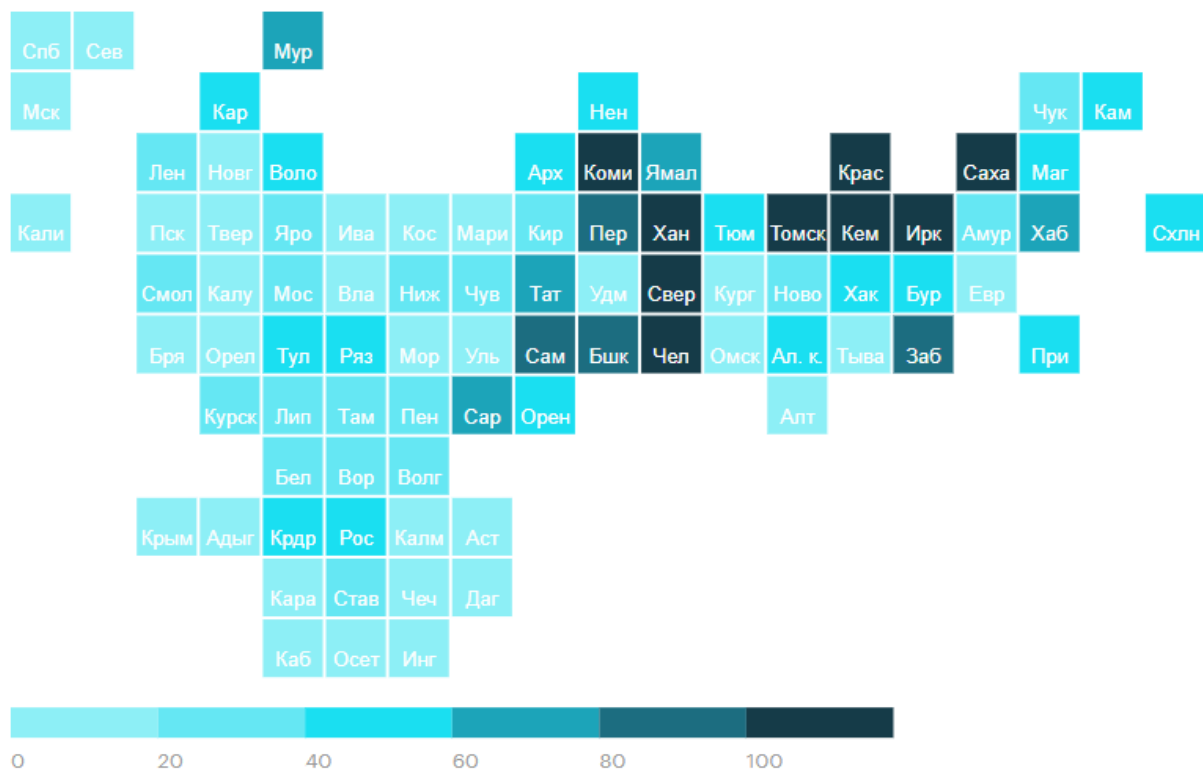


Рисунок 1. Распределение мусорных полигонов, внесенных в реестр Роспотребнадзора

Исходя из рисунка можно сделать вывод, что к регионам, располагающими большим числом мусорных полигонов относятся: республики (Коми – 111 свалок; Саха – 321 свалки), области (Кемеровская – 470 свалок; Томская – 109 свалок; Иркутская – 115 свалок; Свердловская – 196 свалок; Самарская – 90 свалок; Саратовская – 66 свалок) и т.д. К числу регионов с незначительным числом полигонов относятся: республики (Дагестан – 3 свалки; Адыгея – 2 свалки; Ингушетия – 1 свалка), области (Орловская область – 13 свалок; Омская область – 11 свалок; Калининградская – 5 свалок) и т.д. (табл. 1) [6].

Таблица 1. Количество свалок, внесенных в реестр Роспотребнадзора

Регион	Количество мусорных полигонов, шт.
Кемеровская область	470
Республика Саха	321
Свердловская область	196
Ханты-мансийский АО – Югра	165
Красноярский край	132
...	...
Челябинская область	123
...	...
Санкт-Петербург	2
Севастополь	1
...	...

При этом, по данным Счетной палаты, в 2019 году в России перерабатывали только 7% отходов. В свою очередь, по словам главы «Российского экологического оператора» Дениса Буцаева, после сортировки в оборот удастся вернуть меньше 5% отходов. Проблема же в том, что часто в регионах ни системы сбора таких отходов, ни специальных заводов просто нет. В результате происходит естественное накопление мусора, зачастую ведущее к образованию несанкционированных свалок.

На конец 2021 года в России было зафиксировано 15,5 тыс. нелегальных свалок. За 2022 год ревизоры выявили еще 16,4 тыс. новых мест несанкционированного скопления мусора, в то же время за года было ликвидировано около 19 тыс. свалок. В результате на конец 2022 года количество незаконных свалок сократилось на 2,6 тыс., или на 17%, до 12,9 тыс. На конец 2023 года на территории страны – 10,3 тыс. Несмотря на положительную динамику рекультивации несанкционированных мусорных полигонов, их количество остается очень велико.

Отходы с данных и других мусорных образований являются источником загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и растительности, причиняют огромный вред экосистеме и людям. Это выражается, во-первых, попаданием химических соединений, такие как свинец, хлор, ртуть и т.д. в землю, в атмосферу и в воду, во-вторых, подобные скопления мусора слетаются мухи, грызуны, которые могут предавать смертельно опасные

инфекционные заболевания, такие как лептоспироз, иерсиниоз, гельминтоз, тиф, чума и т.д.

Таким образом, проблема загрязнения окружающей среды мусором является всеобщей и социально-значимой. А принимая во внимание, что Челябинская область входит в число регионов с большим числом свалок (123 – по данным Роспотребнадзора), то проведем исследование на этой территории, делая акцент на месте нашего проживания – Агаповском МР.

2. Мусорные полигоны Агаповского МР: количество, география распределение и состав полигонов

С целью выяснения текущей ситуации относительно исследуемой нами проблемы перед жителями Агаповского МР были поставлены следующие вопросы:

1. Согласны ли Вы с тезисом, что «Челябинская область – один из техногенных регионов страны»?

Комментарий: на данный вопрос ответило 354 респондента (279(78,8%) – «да», 75(21,2%) – «нет»).

2. Причиняет ли Вам вред полигоны отходов, расположенные в вашем поселении (если они имеются)?

Комментарий: ответ на данный вопрос сформулировали 342 респондента (285(83,3%) – «да», 57(16,7%) – «нет»).

3. Оцените динамику площади, занимаемую мусорным полигоном (если он имеется).

Комментарий: на данный вопрос ответило 347 респондентов (309(89,04%) – «увеличивается», 25(7,2%) – «не изменяется», 13(3,76%) – «уменьшается»).

4. Предложите свои тезисы по решению проблемы с мусором.

Комментарий: по данному вопросу изложим выводы в конце работы.

Вывод: на основании результатов проведенного опроса можно констатировать, что общественное мнение высказалось о высокой вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера внутри региона. Так, например, это выразилось во вреде со стороны имеющихся мусорных полигонов, площадь которых имеет положительную динамику.

После проведенного опроса путем анализа спутниковых карт («Яндекс карты») был составлен список актуальных мусорных полигонов (табл. 2).

Таблица 2. Список актуальных мусорных полигонов Агаповского МР

№	Наименование поселка	Примерная площадь мусорного полигона	Количество мусорных полигонов
1	п. Желтинский	21000 кв.м.	1
2	п. Ближний	100000 кв.м.	1
3	п. Солодянка	60000 кв.м.	1
4	п. Куйбас	13000 кв.м.	1
5	п. Малиновка	30000 кв.м.	1

6	п. Наваринка	217000 кв. м.	1
7	п. Магнитный	215000 кв. м.	1
8	п. Приморский	170000 кв.м.	3
9	с. Агаповка	340000 кв. м.	4
10	п. Ржавка	20000 кв. м.	1
11	п. Зингейка	155000 кв.м.	2
12	п. Первомайский	14000 кв.м.	2
13	п. Новобуранное	22300 кв. м.	3
14	п. Озёрный	160000 кв. м.	1
15	п. Субутак	69000 кв. м	2
16	п. Харьковский	24000 кв. м.	2
17	п. Утарка	47000 кв. м	1
18	п. Светлогорск	59000 кв.м.	1
19	п. Аблязово	29000 кв. м	1
20	п. Базарский	22300 кв.м.	1
21	п. Новоянгелька	625 кв. м	1
22	п. Янгельский	96000 кв. м.	2
23	п. Гумбейский	65000 кв.м.	1
24	п. Чернооторог	13000 кв. м	1
Итого:			36

Изучение данной проблемы немислимо без рассмотрения состава мусорного образования (табл. 3).

Таблица 3. Состав мусорных полигонов Агаповского МР

Наименование материала	Вред для окружающей среды
Полиэтилен	Долго разлагается (от 100 до 200 лет), содержится свинец, клеи, опасные для человека в том числе. На солнце образует «свалочный газ».
Батарейки, аккумуляторы	Содержатся опасные металлы, такие как цинк, литий, марганец, а также их соединения.
Бетон	Не так опасен для окружающей среды, может образовать цементную пыль, которая при вдыхании оседает в лёгких.
Пенополиуретан (монтажная пена)	Содержит ацетон.
Пищевые отходы	Быстро разлагаются (1-3 суток). Привлекают животных, переносящие инфекционные заболевания
Стекло	Разлагается более 1000 лет. Особо для почвы не опасно, однако животные могут наступить или проглотить осколки стекла.

Анализируя положение и геологию мусорных полигонов, были сделаны следующие выводы: во-первых, схожесть состава свалок, во-вторых, равномерное распределение по муниципалитету.

В следующем параграфе нами была создана карта мусорных полигонов Агаповского МР.

3. Разработка карты мусорных полигонов в программе QGIS

С целью фиксации обнаруженных мусорных полигонов нами была задействована геоинформационная система (GIS).

GIS является важным инструментом взаимодействия с окружающей средой в решении вопросов торговли, туризма и многих других сферах жизнедеятельности. Данная система является относительно молодой областью, истоки которой проистекают с 70-х годов [1]. ГИС обладает богатой палитрой функций, позволяющих манипулируя различными типами данных (растровыми данными, векторными данными и другими), открывать большинство существующих источников пространственной информации. Однако, такое ПО проприетарное (имеет закрытый исходный код) и платное.

В противовес такому ПО существуют различные open-source проекты, где независимые разработчики или целые команды сообща работают над одним продуктом с открытым исходным кодом. К числу таких относится ГИС QGIS. Данный проект зародился в мае 2002 года и был создан как проект на SourceForge в июне того же года. В настоящее время QGIS работает на большинстве платформ Unix, Windows и macOS. Она работает быстро и имеет приятный, простой в использовании графический интерфейс пользователя (GUI).

«QGIS» – это программа по созданию карт и атласов. Тематическая карта – географическая карта, содержание которой определяется какой-либо конкретной темой [1]. Условно эти карты можно разделить на четыре большие группы: карты природы, населения, хозяйства и геоэкологические. Отличительная черта тематической карты состоит в определении характеристик рассматриваемого объекта путем его графического выделения, например, цветом или штриховкой. Карты создаются с соблюдением всех правил картографии с указанием легенды, масштаба, координатной сетки с подписями и должны быть ориентированы в северном направлении.

Итак, нами были изучены практические возможности употребления QGIS по вопросам нанесения объектов на карту. В качестве территории нами был обозначен Агаповский МР. Сначала был создан слой для нанесения меток на будущую карту. Затем оформлен макет и нанесены на нее объекты (рис. 2.). В целом, работать в программе QGIS не трудно и даже занимательно, важно понять, как устроена программа.

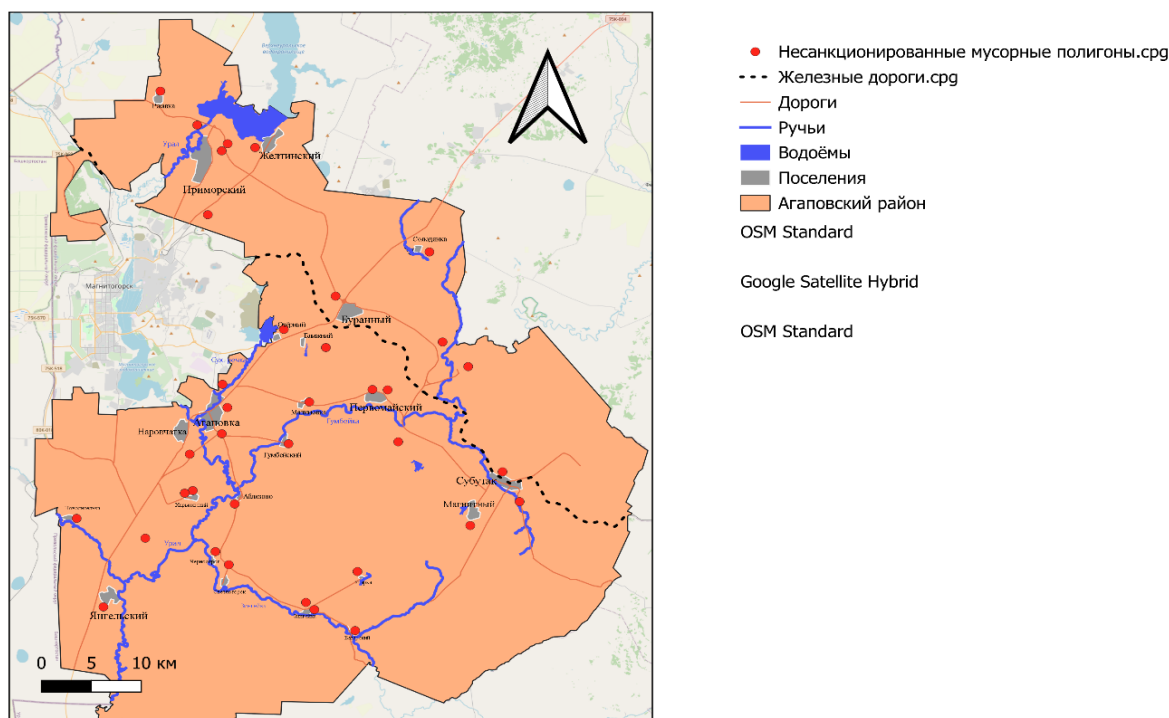


Рисунок 2. Карта мусорных полигонов Агаповского МР

Таким образом, была проведена картография Агаповского МР на предмет нахождения на его территории мусорных полигонов.

В завершении нашего исследования хотим представить взгляды жителей нашего муниципалитета на решение проблемы мусора в будущем:

1. Еще со школы детей обучать разделять мусор, не выбрасывать его где попало и вообще стараться производить меньше отходов.
2. Незаконные свалки должны быть рекультивированы. Тех, кто выбрасывает мусор, где не положено, необходимо подвергать большим штрафам.
3. Все жители должны разделять отходы. В каждой квартире под мойкой стоят два мусорных ведра: в одно надо выбрасывать то, что можно переработать (стекло, бумагу, пластик и т.д.), в другое – все остальное.
4. Весь мусор, который можно снова пустить в дело, перерабатывают. Для этого необходимы предприятия, которые извлекают из отходов ценные компоненты. Из пищевых отходов производят компост и добывают метан, из дерева и опилок делают топливные брикеты. Отходы, которые нельзя переработать, обезвреживают при высокой температуре.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Решение проблемы распространения отходов возможно при надлежащим государственном регулировании данного вопроса на различных уровнях. Немало важным остается собственное отношение к данной проблеме.

В процессе написания данной работы, нами были рассмотрены вопросы загрязнения окружающей среды мусорными полигонами (определена степень вреда отходов мусора, уточнен географический охват данной проблемой); изучена география территории Агаповского МР на предмет содержания мусорных полигонов.

Приобретенные знания послужили основой для создания в программе QGIS соответствующих карт и содержательного их наполнения. Важно понимать и помнить, что мусорные полигоны является бесценным ресурсом и фактором риска существования окружающего их животного мира и наша цель сберечь его для будущих поколений.




Создав карту полигонов и проанализировав состав мусора, мы убедились в том, что в Агаповском районе много свалок, которые отравляют нашу малую Родину. Данная карта может выступать путеводителем соответствующих органов, занимающихся вопросами природоохранного регулирования.





Таким образом, сформулированные задачи были выполнены и цель исследования достигнута. Выражаю благодарность своему научному руководителю за ценные советы и замечания в процессе его написания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гафуров А.М., Усманов Б.М. Основы работы в QGIS. Часть 1. – Казань: Казан. ун-т, 2022. – 30 с.
2. Доклад «Обоснование выбора оптимального способа обезвреживания твердых бытовых отходов жилого фонда в городах России» [Электронный ресурс]. Доступ: <http://www.rpn.gov.ru>.
3. Закон РФ №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
4. Игнатова Г.А., Котова Е.О. Проблема несанкционированных свалок ТБО на землях сельскохозяйственного назначения Орловской области // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2016. – №1(6). – С. 39-43.
5. Осипов В.И., Хмельченко Е.Г. О проблемах размещения твёрдых коммунальных отходов в России // Вестник Национального Института Бизнеса. 2022. – № 3 (47). – С. 52-61.
6. Росприроднадзор. Аналитические данные. Статистическая отчетность: информация об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления // Росприроднадзор. [Электронный ресурс] URL: <https://rosprirrodnadzor.rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения 15.05.2024).
7. Санитарными правилами 2.1.7.722-98 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» от 01.11.1999 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

ПРИЛОЖЕНИЕ

Наименование поселка	Фото мусорных полигонов
п. Ближний	
п. Ржавка	
п. Желтинский	

<p>п. Приморский</p>	
<p>п. Солодянка</p>	
<p>п. Куйбас</p>	
<p>п. Малиновка</p>	

с. Агаповка



п. Харьковский



п. Субутак



п. Зингейка







п. Наваринка






п. Озёрный



<p>п. Первомайский</p>	
<p>п. Магнитный</p>	
<p>п. Утарка</p>	

<p>п. Аблязово</p>	
<p>п. Базарский</p>	
<p>п. Новоянгелька</p>	
<p>п. Янгельский</p>	

<p>п. Гумбейский</p>	
<p>п. Светлогорск</p>	
<p>п. Новобуранное</p>	
<p>п. Чернооторог</p>	