

ШКОЛЬНИКАМ О ХИМИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ МУСОРА

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА
по направлению Педагогическое образование
профили «Химия», «Экология»

*Выполнила студентка 5 курса,
естественно-географического
факультета
Курязова Азиза*

*Научный руководитель:
кандидат химических наук,
доцент кафедры химии
Санина Мария Юрьевна*

- **Цель :** изучить химические аспекты утилизации мусора для актуализации школьного курса химии.
- **Задачи исследования:**
 - рассмотреть классификацию отходов и этапы их утилизации;
 - изучить основные химические процессы, происходящие при различных способах утилизации мусора;
 - охарактеризовать наиболее экологически безопасные схемы хранения и переработки отходов
 - предложить пути актуализации школьного курса химии с учетом изученной информации

Классы опасности отходов (классификация отходов)

5 классов опасности отходов для
окружающей природной среды

1 класс – сверхопасные отходы

2 класс – высокоопасные отходы

3 класс – отходы средней опасности

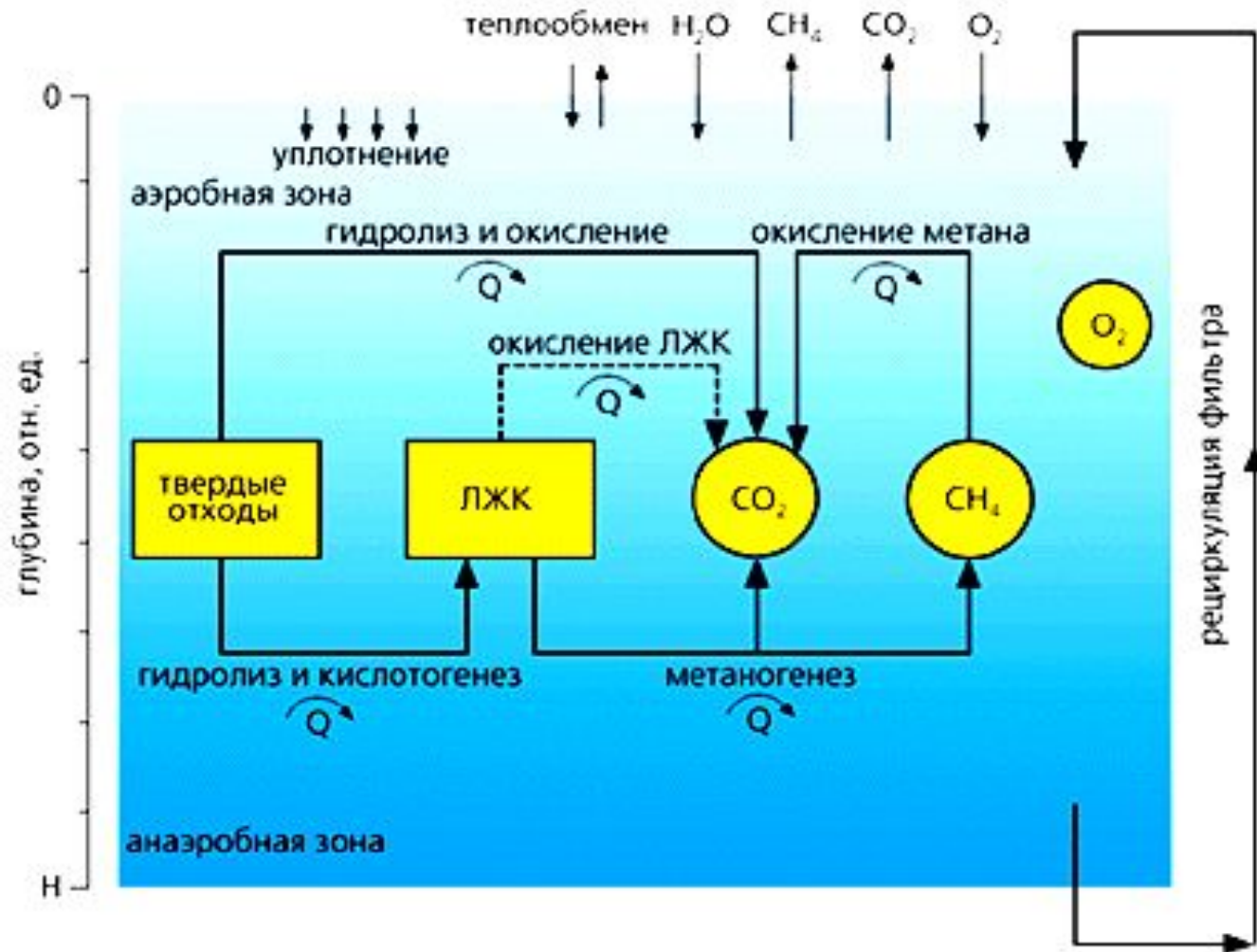
4 класс – малоопасные

5 класс – практически не опасные

Способы утилизации отходов

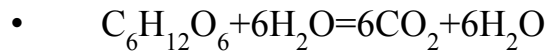
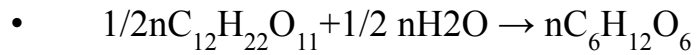
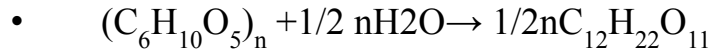


Схема разложения органического вещества твердых бытовых отходов на свалке ТБО (анаэробная и аэробная зоны)

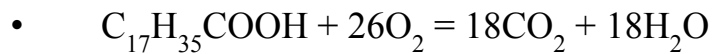
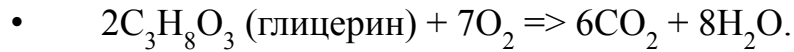


Гидрохимическая модель аэробной зоны полигона ТБО

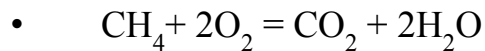
- Разложение органических веществ: Окисление целлюлозы и пектиновых веществ



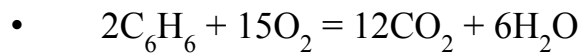
- Окисление жиров



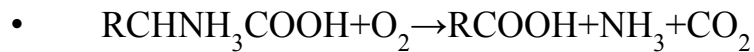
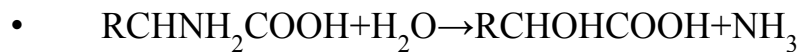
- Окисление предельных углеводородов



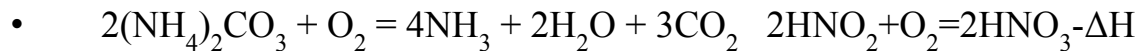
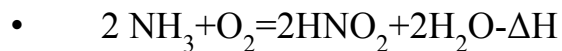
- Окисление ароматических углеводородов и их производных



- Аммонификация



- Нитрификация

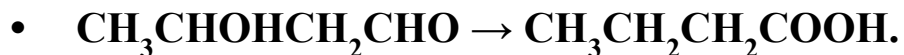
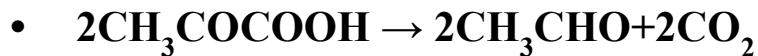


Гидрохимическая модель аэробной зоны полигона ТБО

- Окисление органических серосодержащих соединений
- $3\text{HOOCCH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{S}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{S} + 6\text{NH}_4\text{OH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{CH}(\text{SCH}_3)\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CHCH}_2\text{COCOOH} + \text{NH}_3 + \text{C}_3\text{H}_7\text{SH} + (\text{CH}_3)_2\text{S}_2 + \text{CO}_2$
- Окисление минеральных соединений серы
- $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{S} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{SO}_4$
- $2\text{FeS}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{FeSO}_4$
- и далее $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{PbS} + 2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4$
- $\text{ZnS} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{ZnSO}_4$

• **Гидрогеохимическая модель анаэробной зоны полигона ТБО:**

• Разложение органических веществ. Маслянокислое брожение:



• Брожение целлюлозы:



• Молочнокислое брожение:



• Спиртовое брожение:



• Сбраживание жира:



Современный мусоросжигательный завод



ОДИН ПОЖАР ЗА 2 НЕДЕЛИ
НА ПОЛИГОНЕ ОБРАЗУЕТ
100 г диоксида



4 ЗАВОДА ЗА ГОД
ВЫБРОСЯТ **0.6 г** диоксида,
ПЕРЕРАБОТАВ **2.8** МЛН ТОНН ОТХОДОВ

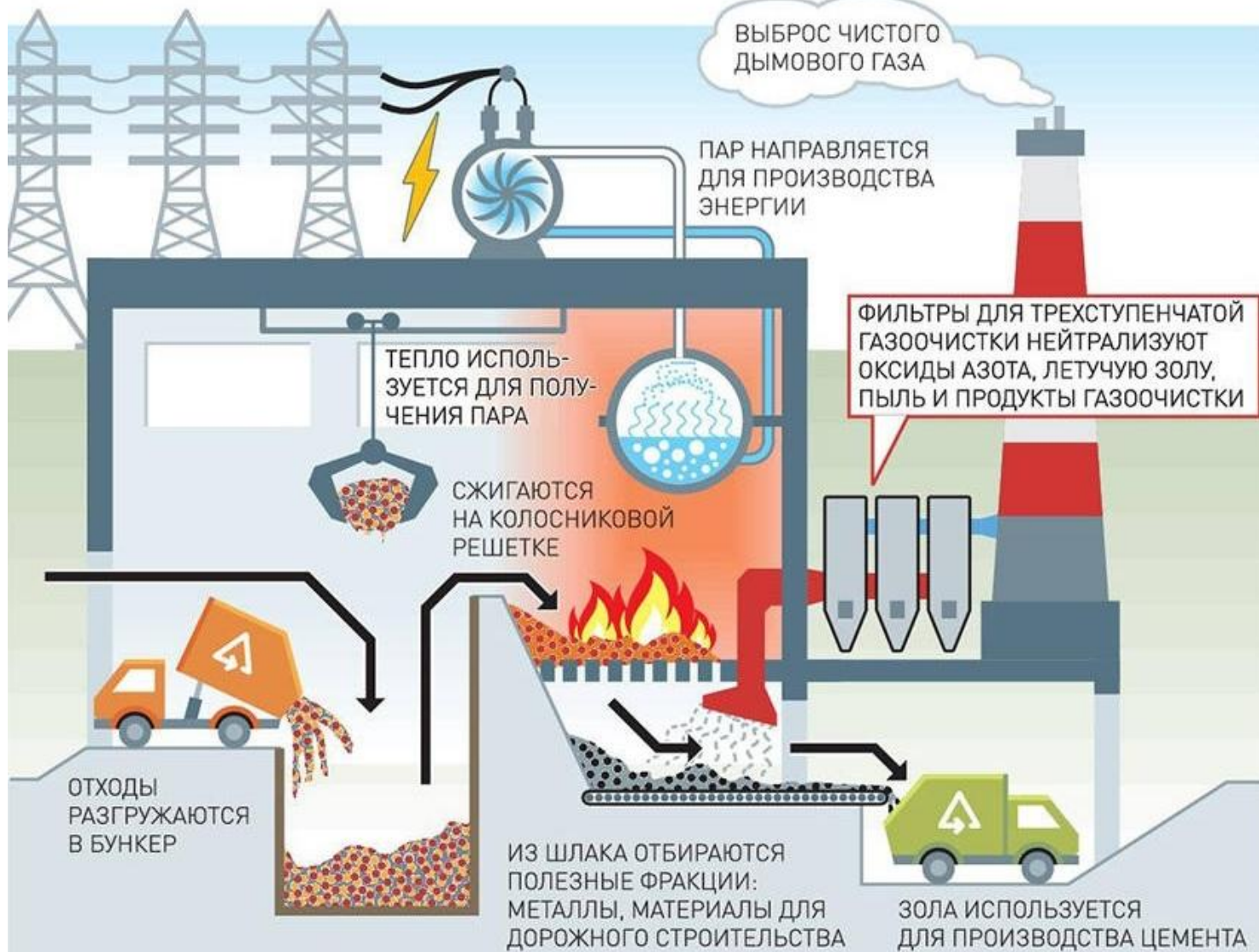
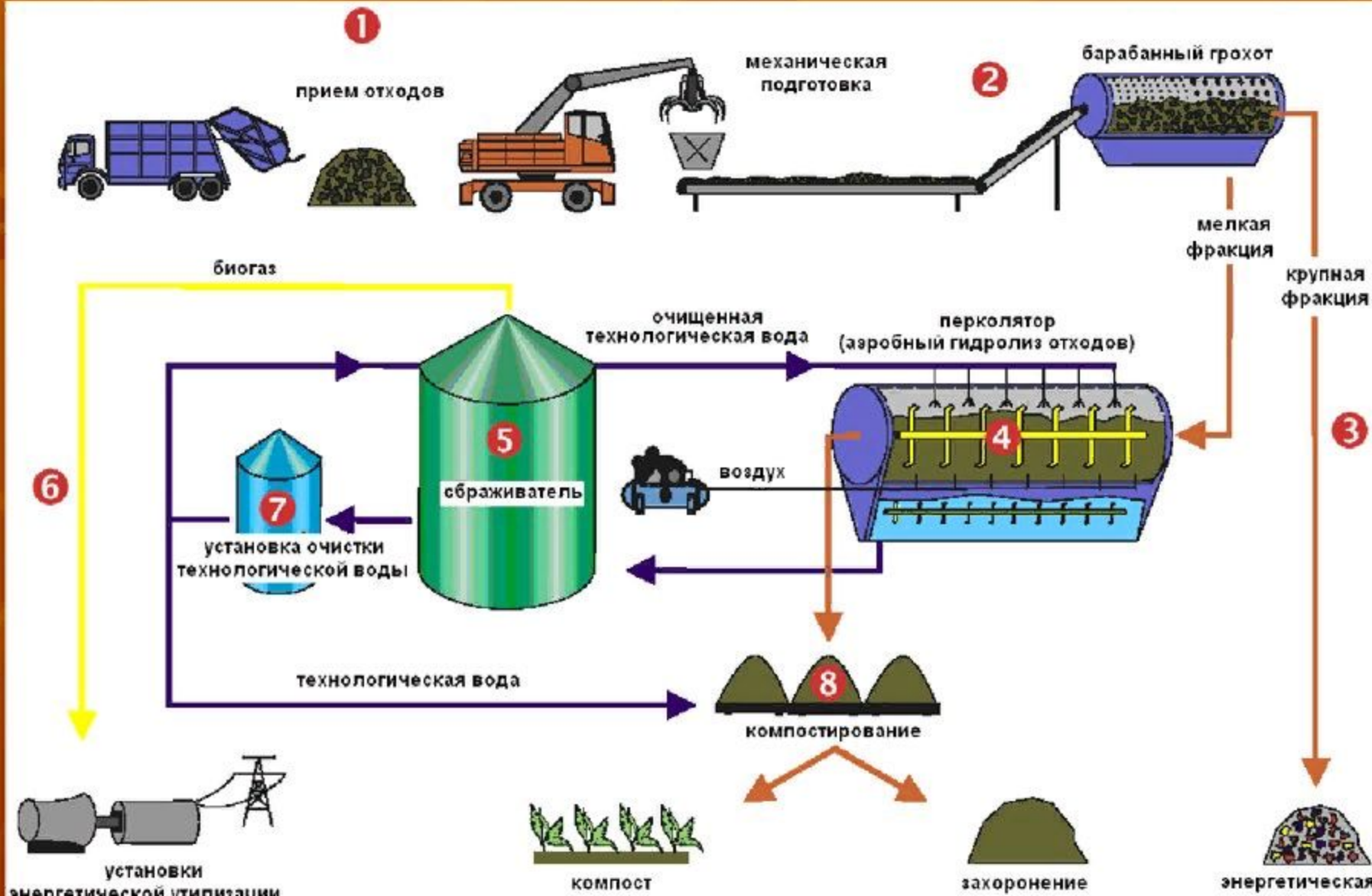


Схема компостирования:



Отчет Росприроднадзора за 2019 – 2020 г.



Предварительные итоги перехода на новую систему обращения с ТКО

7

Территориальные схемы обращения с отходами утверждены

226 полигонов ТКО в ГРОРО

Выбран 31 региональный оператор

Лица, эксплуатирующие объект размещения отходов, инвентаризация которого не проведена в установленный срок - 11

Расторгнуто соглашение во Владимирской области

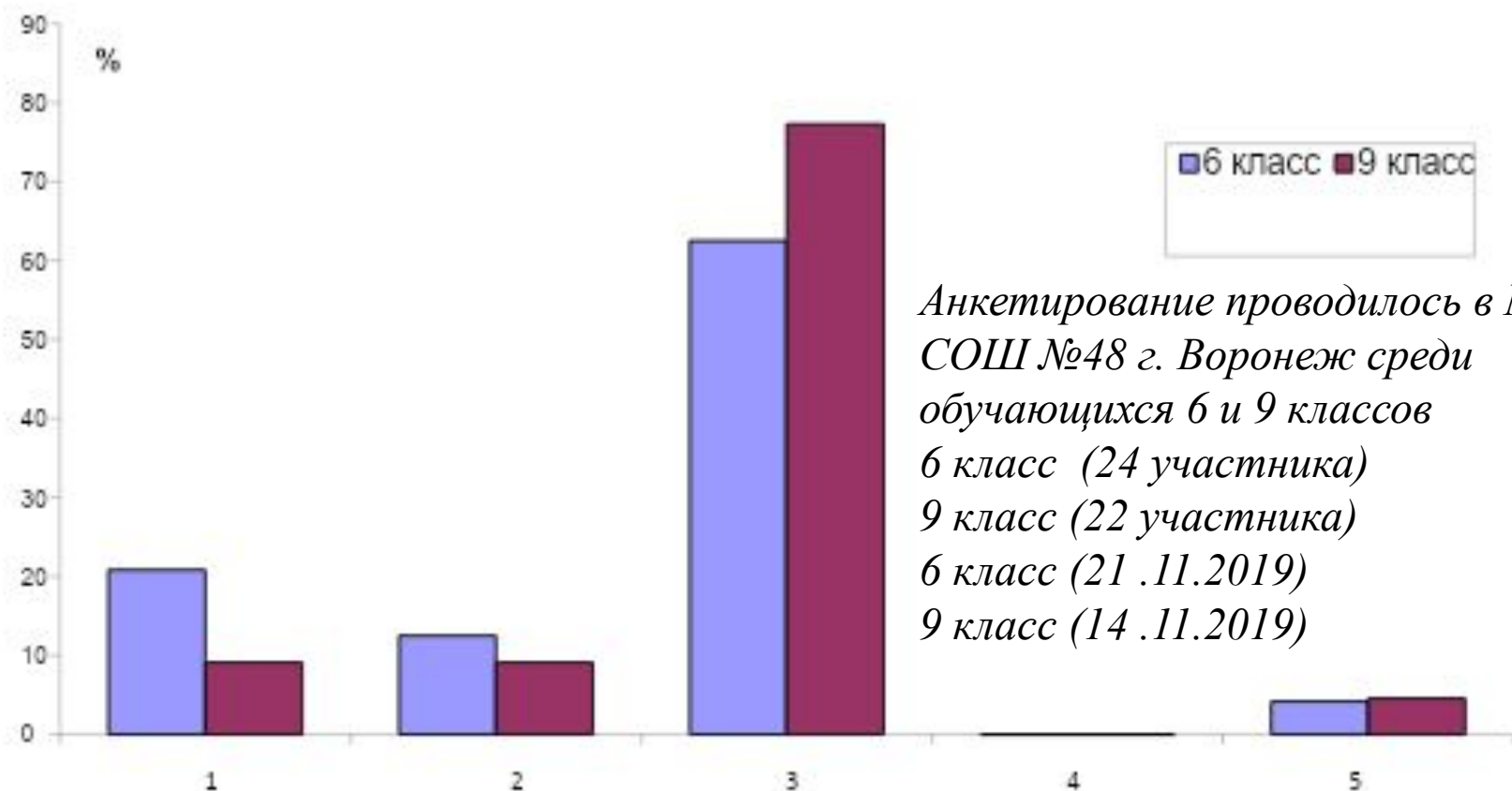
30 свалок в границах городов (на 01.01.2018)
Из них ликвидировано 6 свалок (согласно данным территориальных органов по 7-р)

Не приступили к деятельности в области обращения с ТКО в Воронежской (4 из 5 региональных операторов), и Рязанской областях

29 свалок в границах городов подлежат ликвидации по ФП «Чистая страна» (15 % от общего количества по ФП)

**Центральный
федеральный округ**

В чем состоит проблема промышленного и бытового мусора?

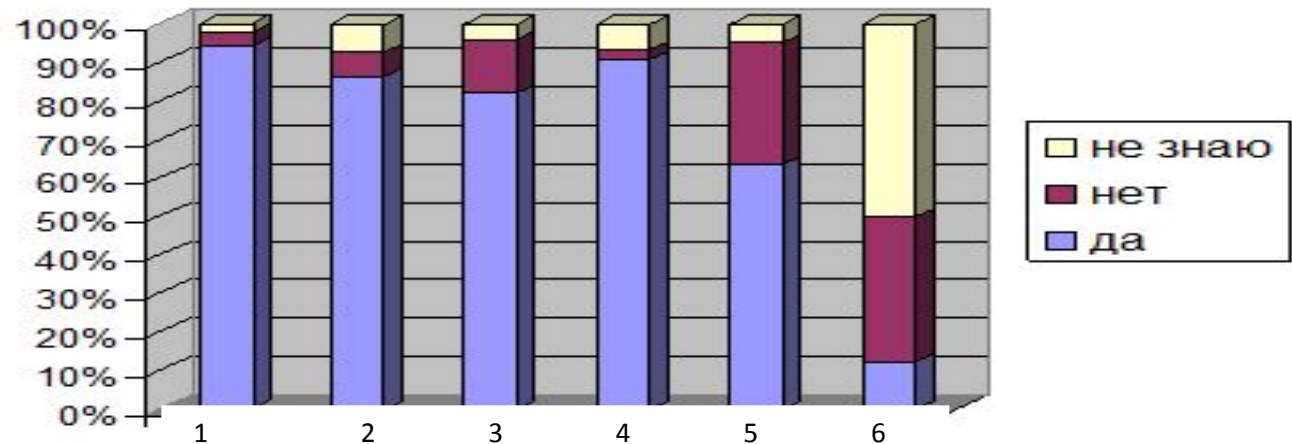


*Анкетирование проводилось в МБОУ СОШ №48 г. Воронеж среди обучающихся 6 и 9 классов
6 класс (24 участника)
9 класс (22 участника)
6 класс (21.11.2019)
9 класс (14.11.2019)*

Варианты ответов

1. Замусоренность города
2. Мало урн и контейнеров
3. Мусор катастрофически загрязняет окружающую среду
4. Нет или мало пунктов приема вторсырья
5. Затрудняюсь ответить

• Результаты анкетирования школьников о проблеме утилизации отходов



Вопросы анкеты
Вопросы анкеты

1. Волнует ли Вас проблема промышленного и бытового мусора?
2. Уменьшится ли количество мусора, если покупать товары без упаковки?
3. Нужен ли отдельный сбор мусора?
4. Готовы ли Вы сортировать мусор?
5. Есть ли в Вашем районе пункты приема вторсырья?
6. Знаете ли Вы что такое зеленая химия?

Вопросы по тематике утилизации мусора, которые могут быть рассмотрены при изучении химии по учебнику химии Рудзитиса Г.Е. за 9-ый класс

Тема урока	Дополнительная информация о мусоре и способах его переработки и утилизации
<u>Характеристика щелочных металлов</u>	Литий-ионные аккумуляторы, способы переработки и утилизации
Алюминий	Способы переработки и утилизации алюминия и продуктов окисления
Общие свойства металлов	Превращения тяжелых металлов на мусорных полигонах
<u>Понятие о металлургии. Металлы в современной технике</u>	Утилизация и вторичное использование отходов производства черных и цветных металлов
Органическая химия. <u>Природные источники углеводов</u>	Роль гидролиза в разложении мусора. Вторичное использование пластика и других полимеров. Классификация органических отходов. Способы утилизации отходов. Разложение органического вещества твердых бытовых отходов на свалке ТБО (анаэробная и аэробная зоны)
Непредельные (ненасыщенные) углеводороды и предельные (насыщенные углеводороды)	Механизм пиролиза парафинов, методы термической переработки отходов. Пиролиз полимерных отходов. Компостирование и брикетирование.

Табл. 2.3. Тематика и содержание мероприятий, посвященных мусорной проблеме

№	Тип и название мероприятия	Краткое содержание
1.	<i>Лабораторная работа «Устойчивость полимеров»</i>	Испытание обычных и биоразлагаемых полимеров на устойчивость в растворах кислот, щелочей и растворителей
2.	<i>НИР «Состав и свойства биополимеров»</i>	Анализ литературы, изучение процесса разложения биополимеров в различных условиях (в квартире, на грунте, в компосте)
3.	<i>Проект «Состав бытового мусора»</i>	Сортировка и учет бытового мусора семей за определенный период, усреднение результатов
4.	<i>Проект «Самые опасные вещества свалки»</i>	Теоретическое изучение процесса метилирования тяжелых металлов, источников их попадания на свалки
5.	<i>Проект «Как работает компост?»</i>	Анализ литературы. Закладка компостной кучи, наблюдение за процессом компостирования
6	<i>Проект «Карта пунктов вторсырья»</i>	Нанесение на карту города пунктов приема вторсырья, изучение процессов переработки различных отходов
7.	<i>Деловая игра «Уберем планету»</i>	Команды игроков предлагают проекты наиболее рационального решения мусорной проблемы и защищают их
7.	<i>Создание наглядной агитации, посвященной зеленой химии</i>	Разработка и создание листовок, буклетов, газет, постов для социальных сетей, посвященных достижениям и перспективам зеленой химии

Заключение

- Рассмотрена классификация отходов по степени их химической активности и вреда окружающей среде, охарактеризованы основные пути утилизации мусора;
- Изучены химические процессы, происходящие: на свалках и полигонах в аэробных и анаэробных процессах; при термической обработке отходов и компостировании;
- Установлены наиболее экологически безопасные схемы переработки мусора, включающие в себя отдельный его сбор, вторичную переработку, эксплуатацию высокотехнологичных мусоросжигательных заводов, использование компостирования;
- Предложены пути актуализации школьного курса химии с учетом изученной информации о химических процессах веществ, входящих в состав отходов.