Детский эколого-биологический центр «Росток» г. Воронеж Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования

**Проблемы утилизация бытовых отходов города Воронежа.**

Выполнила:

Попова Наталья Андреевна, 10 класс, обучающаяся МБУДО «Детский эколого-биологический центр «Росток»

Руководители:

Некрасова Галина Ивановна, педагог дополнительного образования МБУДО «Детский эколого-биологический центр «Росток»

Воронеж 2020

**Оглавление.**

1. Введение……………………………………………………………………2
2. Методы исследования……………………………………………………10
3. Результаты исследования………………………………………………...12
   1. Этап 1. Бытовые отходы. Качественный и количественный состав……………………………………………………………….13
   2. Этап 2. Проведение опыта по захоронению и утилизации бытовых отходов в природных условиях………………………15
   3. Этап 3. Определение загрязнения снежного покрова……………16
   4. Этап 4. Решение теоретических экологических задач, доказывающих преимущество биотоплива……………………….18
4. Выводы……………………………………………………………………20
5. Рекомендации…………………………………………………………….20
6. Список литературы………………………………………………………21
7. Приложение………………………………………………………………23
8. **Введение.**

Проблема твёрдых бытовых отходов (ТБО) в настоящее время становится всё более актуальной и для России. Рост населения и общее повышение уровня жизни привели к увеличению потребления товаров и, как следствие упаковочных материалов разового пользования, что сильно сказалось на составе и количестве ТБО. В связи с этим необходимо задуматься о решении проблем утилизации и переработки ТБО с наименьшим ущербом для человека и окружающей среды, в частности, в масштабах большого города. Быстрое развитие всех видов транспорта ведет к истощению запасов нефти, загрязнению почвы и воздуха. При работе двигателя внутреннего сгорания интенсивно выделяются оксиды N, свинец, углеводороды и другие вещества. Одновременно растет количество бытовых отходов. Из них перерабатывается всего 3%, остальное количество загрязняет окружающую среду.

**Цель:** провести оценку загрязнения окружающей среды бытовыми отходами, автотранспортом г. Воронежа, изучить способы переработки бытовых отходов.

**Задачи:**

1. Провести качественный и количественный учет бытовых отходов, выбрасываемых жителями Советского района города Воронежа за период 2017- 2020г.г.
2. Провести опыт по захоронению и утилизации бытовых отходов в природных условиях за период 2017 – 2020г.г.
3. Провести анализ снежного покрова на автостоянках, дорогах и других местах на запыленность.
4. Изучить способы утилизации и переработки ТБО, в частности получения биотоплива.
5. Сделать выводы и дать рекомендации по утилизации бытовых отходов.

Работа проводилась на базе Детского эколого-биологического центра «Росток» г. Воронежа в 2017 - 2020 г.

**Объекты исследования**

Объектами исследования были выбраны 5 точек разных по экологическому состоянию в Советском районе и проведен химический анализ отобранных объектов (наличия бытовых отходов, состояния почвы, снежного покрова).

**Литературный обзор**

**1.Методы переработки и утилизации твердых бытовых отходов.**

Проблема твёрдых бытовых отходов (ТБО) в настоящее время становится всё более актуальной. В настоящее время существуют различные методы обращения с ТБО. На первом плане, конечно, стоит организация системы сбора ТБО, от которой зависят методы их переработки. Состав твёрдых бытовых отходов зависит от многих факторов: уровня развития страны и региона, культурного уровня населения и его обычаев, времени года и других причин. Более трети ТБО составляют упаковочные материалы, количество которых непрерывно увеличивается. За последние 20 лет произошли принципиальные изменения в идеологии и технике обращения с твёрдыми бытовыми отходами. Вначале превалировали суммарный способ и общая переработка путём вывоза на санитарные свалки (полигоны), копмостирования и сжигания. Затем в различных странах (США, Великобритании, Франции, Германии, Швейцарии, Италии и других, в том числе в России) стали проводиться работы по механической сепарации ТБО и раздельному сбору твёрдых бытовых отходов путём их сортировки населением на несколько видов: пищевые отходы, чёрные и цветные металлы, стекло, пластмасса, бумага, картон и т. д. Для этих целей используется контейнеры, ящики или мешки различного цвета. Собранные в отдельные ёмкости компоненты отходов подлежат раздельной транспортировке на перерабатывающие предприятия.

Применяется и комплексная переработка ТБО с механическим извлечением ценных компонентов, по которой предусмотрено извлечение чёрных металлов, макулатуры, органической части, пластмассы и стекла. Извлекаемое магнитной сепарацией железо подвергается термической обработке для удаления примесей и прессуется в брикеты. Макулатура «мокрым способом» переводится в бумажную массу, которая затем применяется при изготовлении серого и крашеного картона, обёрточной бумаги и т. д. После облагораживания она может заменять часть древесной массы при изготовлении газетной и журнальной бумаги, а также прессованной бумаги. Однако опыт большинства стран показал, что будущее за раздельным сбором ТБО населением (по эффективности ему нет альтернативы), но вводить его можно тогда и только тогда и только там, где общественное сознание, культура населения приемлют Компостирование твёрдых бытовых отходов. Основной целью компостирования является обеззараживание ТБО и переработка в удобрение – компост – за счёт биохимического разложения органической части ТБО микроорганизмами. Применение компоста в качестве удобрения в сельском хозяйстве позволяет повысить урожайность выращиваемых культур, улучшить структуру почвы и увеличить содержание гумуса в ней. Весьма существенным является и то, что при компостировании в атмосферу выделяется меньшее количество «парниковых» газов (прежде всего диоксида углерода), чем при сжигании или вывозе на свалки. Основной недостаток компоста – высокое содержание тяжёлых цветных металлов в нём. Оптимальными условиями компостирования являются: рН от 6 до 8, влажность 40 – 60 %, время компостирования осуществляется в специальных закрытых бассейнах или тоннелях в течение месяца. Компост представляет собой рыхлый продукт без запаха. В расчёте на сухое вещество компост содержит 0,5 – 1 % азота, 0,3 % калия и фосфора и 75 % органического гумусного вещества. Просеянный компост проходит магнитную сепарацию и направляется в дробилки для измельчения минеральных составляющих, а затем транспортируется на склад готовой продукции. Выделенный металл прессуется. Отсеянная некомпостируемая часть ТБО – кожа, резина, дерево, пластмасса, текстиль и другие – направляются на установку пиролиза. В результате получали парогазовую смесь и твёрдый углеродистый остаток – пирокарбон. Окончательными продуктами пиролиза являлись пирокарбон, смола и газ. Пирокарбон используется в металлургической и некоторых других отраслях промышленности, газ и смола – в качестве топлива. Сжигание с использованием тепла и без использования тепла. Метод сжигания (или в общем виде термические методы обезвреживания ТБО) имеет как несомненные достоинства (можно использовать теплоту сгорания ТБО для получения электроэнергии и отопления зданий, надёжное обезвреживание отходов), так и существенные недостатки. Необходима хорошая система очистки топочных газов, так как при сжигании ТБО в атмосферу выделяются хлористый и фтористый водород, сернистый газ, оксиды азота, а также металлы и их соединения (Zn, Cd, Pb, Hg и т. д. в основном в виде аэрозолей) и, что особенно важно, в процессе горения отходов образуются диоксины, дифенилы, присутствие которых в отходящих газах значительно осложняет их очистку из-за малой концентрации этих высокотоксичных соединений. Разновидностью процесса сжигания является пиролиз – термическое разложение ТБО без доступа воздуха. Применение пиролиза позволяет уменьшить воздействие ТБО на окружающую среду и получать такие полезные продукты, как горючий газ, масло, смолы и твёрдый остаток (пирокарбон)[1,3].

**Биотопливо**

Биотопливо – один из видов альтернативного топлива, производимый из сырья растительного или животного происхождения. Самыми распространенными в настоящее время являются биоэтанол, биодизель и, в меньшей степени, биогаз.

**Битопливо второго поколения на защите окружающей среды**

Биотоплива второго поколения способны разрешить вышеназванные проблемы.

Главная задача технологий биотоплива второго поколения – увеличить количество выпускаемого экологически устойчивого биотоплива, используя биомассу, состоящую из остаточных непищевых частей растений, таких как стебли, листья, шелуха, оставляемых после извлечения пищевой части. Также годятся непищевые растения (просо, ятрофа) и производственный мусор: древесная стружка, кожура и мякоть от прессовки фруктов и т.п.

Технологии биотоплива второго поколения призваны извлекать полезное сырье из древесной или волокнистой биомассы, содержащей полезные сахара в целлюлозе и лигнине. Все растения содержат целлюлозу и лигнин. Они представляют собой составные углеводы (молекулы, основанные на сахаре). Лигноцеллюлозный этанол получают путем отделения молекул сахаров от целлюлозы, используя энзимы, нагревание паром и другие дообработки. С помощью брожения из данных сахаров можно получить этанол таким же путем, как и биоэтанол первого поколения. Побочным продуктом этого процесса является лигнин, которой может быть сожжен как не влияющий на концентрацию углекислого газа в атмосфере для выработки тепла и энергии. Также лигноцеллюлозный этанол сокращает выбросы парниковых газов на 90% по сравнению с ископаемой нефтью.

**Эффективность биотоплива**

Становится ясно, что источник биотоплива кардинально влияет на то, насколько оно целесообразно. Лучшие виды биотоплива могут выделять в 10 раз больше энергии, чем энергия, которая была задействована в их производстве, и при использовании выделяют лишь четверть того количества парниковых газов, которые бы выделились при использовании его ископаемого эквивалента.

В 2018 году мировое производство биотоплива выросло до 105 миллиардов литров, что составляет 2,7 % от мирового потребления топлива на транспорте. В 2018 году было произведено 86 миллиардов литров этанола и 19 миллиардов литров биодизеля. Доля США и Бразилии в мировом производстве этанола снизилась до 90 % [6].

**Загрязнение почв в городах.**

Деятельность человека оказывает значительное влияние на состояние литосферы. При этом наибольшую антропогенную нагрузку испытывает её поверхностный слой - почва.

По оценкам специалистов, наряду с зелёными насаждениями почва - один из главных природных компонентов, поддерживающих необходимое для сохранения здоровья человека состояние окружающей среды. «Живые» почвы поглощают и утилизируют 70-80% окиси углерода и 80-85% диоксида серы. Почва служит естественным фильтром загрязнений, поступающих на её поверхность с атмосферными осадками, а также из других источников. Однако в настоящее время в городах практически не осталось «живых» почв. Их повсеместно заменили урбанозёмы.

В масштабах планеты застроенные земли занимают более 150 млн га. Ожидается, что уже через несколько лет эта площадь увеличится вдвое. Полностью урбанизированная поверхность земли, где дождевая вода не проникает в почву, составляет около 50 млн га и соответствует площади такого, например, государства, как Франция. Эта ситуация представляет особую опасность, так как приводит к нарушению круговорота воды и водного баланса, что отрицательно влияет на состояние экосистемы Земли в целом.

О масштабах химического загрязнения поверхности литосферы говорят следующие данные: за сто лет (1870-1970) на земную поверхность осели свыше 20 млрд т шлаков, 3 млрд т золы; выбросы цинка и сурьмы составили по 600 тыс. т, мышьяка -1,5 млн т, кобальта - свыше 0,9 млн т, никеля -более 1 млн т. Суммарные выбросы ртути составляют 4-5 тыс. т в год, а из каждой тонны добываемого свинца до 25 кг поступает в окружающую среду. Огромное количество свинца, в итоге оседающего на землю, выделяется в атмосферу с выхлопными газами автомобилей [5].

**Последствия воздействия некоторых тяжелых металлов на здоровье человека.**

Значительное количество свинца содержат почвы, находящиеся в непосредственной близости от автомобильных дорог. Результаты анализа образцов почвы, отобранных на расстоянии нескольких метров от дороги, показывают 30-кратное превышение концентрации свинца по сравнению с его содержанием (20 мкг/г) в почве незагрязненных районов.

По данным агрохимической службы России, почти 0,4 млн га в нашей стране оказались загрязненными медью, свинцом, кадмием и др. Еще больше земель были загрязнены радионуклидами и радиоактивными изотопами в результате Чернобыльской катастрофы.

Одной из серьезных экологических проблем России становится загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами в таких нефтедобывающих районах, как Западная Сибирь, Среднее и Нижнее Поволжье и др. Причины загрязнения аварии на магистральных и внутрипромысловых нефтепроводах, несовершенство технологии нефтедобычи, аварийные и технологические выбросы и т. д. В результате, например, в отдельных районах Тюменской и Томской областей концентрации нефтяных углеводородов в почвах превышают фоновые значения в 150— 250 раз. На тюменском Севере площади оленьих пастбищ уменьшились на 12,5%, т. е. на 6 млн га, замазученными оказались 30 тыс. га. В Западной Сибири выявлено свыше 20 тыс. га, загрязненных нефтью с толщиной слоя не менее 5 см [7].

**3. Экологические проблемы города Воронежа.**

На состояние воздушной среды города активно влияют атмосферные выбросы пыли, аэрозолей и газообразных соединений вызывающих механическое и химическое загрязнение городского воздуха. Несмотря на принимаемые в последнее десятилетие меры по очистке воздушных выбросов в городе повсеместно наблюдается превышение предельно допустимых концентраций пыли, бензопирена, оксида углерода, азота и других соединений, выбрасываемых в атмосферу стационарными (промпредприятия, котельные, научно-производственные объединения и др.) и мобильными (движущийся транспорт) источниками загрязнения.

Основным источником вредных воздушных выбросов в Воронеже является автотранспорт (82% выбросов) по уровню выбросов от которых Воронеж входит в число наиболее загрязненных городов России. На втором месте по объему выбросов, энергетические установки ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 и многочисленные мелкие котельные, работающие на природном газе и использующие в качестве резервного топлива мазут и уголь. На третьем месте по вкладу в воздушное загрязнение промышленность города; в выбросах предприятий машиностроения, приборостроения, строительной индустрии, химической, легкой и пищевой промышленностей обнаружено более 300 различных веществ и соединений, среди которых канцерогены, аллергены и тератогены. Ежегодно валовый объем атмосферных выбросов достигает в городе 150 тыс т вредных веществ, по данным комитета по охране окружающей среды г. Воронежа общее количество стационарных источников составляет 11997. самым неблагоприятным районом по общему

объему промышленных выбросов является Левобережный район города 36,2% от общего объема воздушных выбросов промышленности города. Вторым наиболее весовым «вкладчиком» в загрязнении воздушной среды города является Коминтерновский район, доля которого составляет почти четверть объема промышленных выбросов. На третьем месте Советский район -- 14,6%, близок к нему Железнодорожный район -- 13,8 %. На долю Ленинского района приходится 8,5% выбросов, Центральный район является источником 2,9% промышленных воздушных выбросов города.

Относительно благополучными по состоянию воздушной среды могут быть признаны Северный район и жилой район в районе ВГАУ-ВГЛТА. Эти районы лишены промышленных узлов, кроме того, они характеризуются хорошими условиями самоочищения: в первом случае имеет значение благоприятное расположение района относительно промрайонов по рельефу и ветровому режиму, во втором - доминирующую роль в состоянии среды играют зеленые насаждения, в которые включена застройка.

Вторая проблема – это проблема твёрдых бытовых отходов, причем количество их растет год от года. Изменился и состав ТБО. В нем увеличилась доля неперерабатываемых природой синтетических компонентов [6].

**2. Методы исследования**

**1 этап работы. Качественный и количественный учет бытовых отходов.**

Качественный и количественный учет бытовых отходов, выбрасываемых жителями города Воронежа, проводился в течение шести месяцев с учетом сезонности. Для этого были выбраны десять семей, отличающиеся по количественному составу и материальному положению. Ежедневно проводился подсчет выбрасываемых бытовых отходов и их качественный состав. Данные заносились в тетради, а затем математически обрабатывались и составлялись таблицы.

**2 этап работы. Исследование состояния снежного покрова.**

Объектами исследования являлись автостоянка по ул. Перхоровича, ул. Маршака, территория между Станцией юных натуралистов и СОШ №70, учебно-опытный участок СЮН, загородная зона лесной массив п. Тепличный.

С помощью лабораторного практикума по экологии Голубкиной Н.А., Шаминой М.А. был проведен мониторинг загрязнения окружающей среды по физико-химическим характеристикам снега [3].

При выполнении данного этапа работы были поставлены следующие ***задачи:***

1. Отобрать образцы снега на исследуемых территориях;
2. Установить количество механических примесей в снеге (запыленности  
   местности);
3. Определить рН талого снега;
4. Определить содержание ионов хлора на обследованных территориях;
5. Определить наличие в снеге сульфатов;
6. Заполнить таблицу: «Физико-химические характеристики снега».
7. Сравнить результаты.

Ход работы.

1. Перед началом исследования составляют схему обследованной  
   территории с указанием выбранных мест;
2. Отбирают образцы снега в выбранных местах на площадках размером не  
   менее 20 м2, не менее 3-х проб с одного участка. В сквере снег отбирается  
   конвертным методом. Количество снега должно составлять свыше 600 г.

В качестве емкостей для сбора снега удобнее брать полиэтиленовые бутыли со срезанным горлышком 1,5 - 2,0 л из под питьевой воды (снег в емкости должен быть плотно утрамбован). Каждая емкость должна быть пронумерована в соответствии с номерами мест отбора проб снега, номер закреплен на емкости скотчем.

1. Для таяния снега собранные образцы оставляют при комнатной  
   температуре до следующего занятия.
2. Определение запыленности территории***.*** Предварительно необходимо  
   приготовить складчатый фильтр: взвесить на аналитических весах, вес  
   фильтра и номер пробы записать на краю карандашом. Талый снег  
   фильтруют через складчатый фильтр. Измеряют объем талого снега  
   каждой пробы. Бумажные фильтры оставляют при комнатной температуре  
   высушивать. После высушивания фильтры взвешивают и определяют  
   массу осадка. Поскольку объем талого снега во всех образцах разны, то,  
   для того чтобы можно было провести сравнительную оценку  
   запылённости территории. Каждую величину пересчитывают на 1л(кг)  
   талого снега:

Количество пыли на кг снега = масса осадка х 1000

Объём талого снега.

5**.** Определение рН талого снега***.*** В работе используют индикаторную  
бумагу (интервал рН 1-12) или рН-метр; рН талого снега можно  
определить во время фильтрования.

6.Качественное определение ионов хлора.

Метод основан на осаждении хлорида серебра:

Аg+ + Сl- = AgCl↓;

В пробирку наливают 5мл пробы профильтрованного талого снега и добавляют 3 капли 10% - ного раствора азотнокислого серебра. Примерное содержание хлор-иона определяют по внешнему виду осадка: -- опалесцирующий (слабая муть) - содержание С1 ~ 1-1 Омг/л; -- сильная муть - содержание С1~ 10 - 50мг/л;

-- хлопья, осаждающиеся не сразу, - содержание С1~ 50-100 мг/л;

~ белый объемный осадок - С1 более 100 мг/л.

7**. *Определение сульфат ионов.*** Метод основан на определении сульфат ионов в виде ВаSО4 в солянокислой среде с помощью гликолевого реагента:

Ba2+ + SO42- = ВаSО4

**3.Результаты исследования за период 2017-20120.г.**

Результаты исследования представлены в виде нескольких этапов.

**Этап 1. Бытовые отходы.**

**1.1. Качественный и количественный учет бытовых отходов.**

Проведен качественный и количественный учет бытовых отходов, выбрасываемых жителями города Воронежа в 2017, 2018, 2019 годах.

Качественный и количественный состав бытовых отходов зависит от состава семьи, условий и места проживания (квартира, частный дом, город, село), материального состояния, времени года и других факторов.

Количество пищевых отходов увеличивается в июле-сентябре, так как люди употребляют больше фруктов, овощей, делает заготовки на зиму. Количество стекла, дерева, пластмассы увеличивается в весенний период, так как начинается сезон ремонта и благоустройства.**Средняя масса бытовых отходов (1 человек) 2017 год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид отходов** | **День** | **Неделя** | **Год** | **В среднем** |
| Пищевые | 100 г. – 1 кг. | 1.4 – 7 кг. | 72 - 360 кг. | 220 кг. |
| Пластмасса | 20 – 50 г. | 140-350 г. | 7.2-18 кг. | 13 кг. |
| Макулатура | 50 – 80 г. | 350-580 г. | 18 – 28.8 кг. | 23.4 кг. |
| Металл | 30 – 50 г. | 210 – 350 г. | 10.8 – 18 кг. | 14 кг. |
| Стекло | 20 – 40 г. | 140 – 280 г. | 7.2 – 14.4 кг. | 10.8 кг. |
| Прочие |  |  | 10 - 20 кг. | 20 кг. |

**Всего 301.2 кг**

**Средняя масса бытовых отходов (1 человек) 2018 год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид отходов** | **День** | **Неделя** | **Год** | **В среднем** |
| Пищевые | 200 г. – 1,2 кг. | 1.4 – 8,4 кг. | 72 - 435 кг. | 253.5 кг. |
| Пластмасса | 20 – 50 г. | 140-350 г. | 7.2-18 кг. | 13 кг. |
| Макулатура | 50 – 60 г. | 350-420 г. | 18 – 21.8 кг. | 19.9 кг. |
| Металл | 30 – 40 г. | 210 – 280 г. | 10.8 – 14.4 кг. | 12.6 кг. |
| Стекло | 20 – 35 г. | 140 – 245 г. | 7.2 – 12.7 кг. | 9.9 кг. |
| Прочие |  |  | 8 - 16 кг. | 12 кг. |

**Всего 320.9 кг**

**Средняя масса бытовых отходов (1 человек) 2019год**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид отходов** | **День** | **Неделя** | **Год** | **В среднем** |
| Пищевые | 200 г. – 0,95 кг. | 14– 6,65 кг. | 68 - 346 кг. | 207 кг. |
| Пластмасса | 20 – 50 г. | 140-350 г. | 7,0-18,5 кг. | 12,75 кг. |
| Макулатура | 50 – 60 г. | 350-420 г. | 18 – 22 кг. | 20кг. |
| Металл | 30 – 40 г. | 210 – 280 г. | 10.9 – 14,6 кг. | 14 кг. |
| Стекло | 20 – 40 г. | 140 – 280 г. | 7.2 – 14.4 кг. | 10.9 кг. |
| Прочие |  |  | 10 - 20 кг. | 20 кг. |

**Всего 284,6 кг**

**Вывод.**

В 2018 году по сравнению с 2017 годом количество бытовых отходов, приходящихся на одного жителя выросло на 6,5%. В 2019 году общее количество отходов снизилось по сравнению с предыдущими годами, но незначительно. Изменился качественный состав отходов. Количество пищевых отходов и пластика увеличилось, одновременно снизилось количество выбрасываемых металла, стекла и макулатуры.

В среднем, в год на одного жителя Воронежа приходится около 300-320 кг бытовых отходов, что в пересчете на население г. Воронежа составляет 300-320 тысяч тонн ТБО.

**1.2 Статистический учет законопослушности жителей Советского района .**В 2017 году на площадках по сбору мусора были установлены контейнеры для пластика. Но не все жители Советского района выбрасывают пластмассовые изделия в специальные контейнеры. Часть пластика попадает в контейнеры с ТБО. Мы выбрали 3 точки (площадка по улице Комарова, по улице Южно-Моравская, по улице Маршака).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Местонахождение площадки для сбора мусора | Процент заполненности контейнера для пластика.  2018 г. 2020г. | Процент заполненности контейнера пластиком с общими отходами.  2018г. 2020г. |
| Улица Комарова д 12-16 | 60% 70% | 40% 30% |
| Улица Южно-Моравская д. 38 | 80% 85% | 20% 15% |
| Улица Юлиса Янониса д. 12-18 | 75% 78% | 25% 22% |

**Вывод.** Наибольшее количество пластика попадает в контейнер с общими отходами, расположенными рядом с домами, оснащенными мусоропроводами.

**Этап 2. Проведение опыта по захоронению и утилизации бытовых отходов в природных условиях.**

В 2017 году мы заложили опыт по захоронению бытовых отходов, в том числе полиэтиленового пакета, рекламируемого как биоразлагаемого в течение 5лет.

Для проведения опыта по захоронению и утилизации бытовых отходов был выбран следующий состав ТБО:

1. Пищевые отходы (хлеб, яичная скорлупа,яблоки, банановые шкурки).
2. Бумага для ксерокса и газета.
3. Обои для ремонта, ПВХ потолочная плитка.
4. Деревянные щепы.
5. Алюминиевая фольга.
6. Упаковочные материалы для продуктов, лекарств и т.д..
7. Полиэтиленовые пакеты, бутылку, в частности биоразлагаемый пакет.
8. Сухие части растений.
9. Стекло.

Утилизация отходов производилась на учебно-опытном участке на глубине почвенного слоя 30 см в двух повторностях.

**Вывод.**

В течение 12 месяцев были утилизированы природой только пищевые отходы, в течение 24 месяцев – бумажные, растительные отходы, через 36 месяцев – деревянные щепы. Остальные отходы остались без изменения через 4 года. Рекламируемый биоразлагаемый пакет также остался без изменения. Совершенно не разрушился, даже не распался на части (см. Приложение)

**Этап 3. Определение загрязнения снежного покрова.**

Для изучения состояния снежного покрова были выбраны 5 точек разные по экологическому состоянию в Советском районе и проведен химический анализ отобранных образцов.

Таблица: «Физико-химические характеристики снега» в 2017 г

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пр | Наименование участка | Объём талого снега, мл | Масса пыли, г | | Содержание ионов хлора, мг/л | рН | Содержание сульфат ионов |
|  |  | в пробе | в литре |  |
| 1 | Автостоян-ка на ул. Перхорови-ча | 820 | 7,5 | 9,1 | -50 (сильная  муть) | 6,5 | Не  обнаружен |
| 2 | Ул. Маршака | 870 | 5,4 | 6,2 | -50 (сильная  муть) | 6,5 | присутствует (помутнение) |
| 3 | Территория рядом с МБОУ СОШ № 70 | 850 | 3,5 | 4,2 | ~ 40 (муть) | 6,5 | Не  обнаружен |
| 4 | Территория СЮН | 700 | 2,4 | 3,4 | ~ 2 (еле заметная муть) | 6,5 | присутствует (помутнение) |
| 5 | Лесная зона,  п. Тепличный | 890 | 0,4 | 0,45 | =0 (отсутствие мути) | 6,5 | Не обнаружен |

Таблица: «Физико-химические характеристики снега» в 2018 г.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пр | Наименование участка | Объём талого снега, мл | Масса пыли, г | | Содержание ионов хлора, мг/л | рН | Содержание сульфат ионов |
|  | в пробе | в литре |  |
| 1 | Автостоянка на ул. Перхоро-вича | 850 | 10,5 | 12,35 | -50 (сильная  муть) | 6,5 | Не  обнаружен |
| 2 | Ул. Маршака | 870 | 6,4 | 7,35 | -50 (сильная  муть) | 6,5 | присутствует (помутнение) |
| 3 | Территория рядом с МБОУ СОШ № 70 | 800 | 4 | 5 | ~ 40 (муть) | 6,5 | Не  обнаружен |
| 4 | Территория СЮН | 820 | 3,4 | 4,1 | ~ 2 (еле заметная муть) | 6,5 | присутствует (помутнение) |
| 5 | Лесная зона,  п. Тепличный | 900 | 1,6 | 1,77 | =0 (отсутствие мути) | 6,5 | Не обнаружен |

Таблица: «Физико-химические характеристики снега» в 2019 г

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пр | Наименование участка | Объём талого снега, мл | Масса пыли, г | | Содержание ионов хлора, мг/л | рН | Содержание сульфат ионов |
|  |  |  | в пробе | в литре | хлора, мл/л |  |  |
| 1 | Автостоянка на ул. Перхоровича | 900 | 14 | 15,5 | более 100 мг/л. | 7 | Не  обнаружен |
| 2 | Ул. Маршака | 850 | 11,5 | 13 | 100 мг/л. | 6,5 | Не  обнаружен |
| 3 | Территория рядом с МБОУ СОШ № 70 | 850 | 4,5 | 5,2 | 50 (сильная  муть) | 6,5 | Не  обнаружен |
| 4 | Территория СЮН | 800 | 2,8 | 3,5 | ~ 2 (еле заметная муть) | 6,5 | Не  обнаружен |
| 5 | Лесная зона,  п. ТТТепличный | 870 | 1,7 | 1,92 | =0 (отсутствие мути) | 6,5 | Не обнаружен |

**Вывод.** Максимальная запыленность снежного покрова выявлена на автостоянке на ул. Перхоровича и составила 15,5 г/л. Минимальная запыленность составила 1,92г/л в лесной зоне поселка Тепличный.

**Вывод.**

Максимальная запыленность снежного покрова выявлена на автостоянке на ул. Перхоровича и составила 15,5 г в 2020 году по сравнению с 2017 годом (9,1 г.) Минимальная запыленность составила 1,92 г. по сравнению с 2017 годом (0,45) (в лесной зоне поселка Тепличный), что говорит о значительном увеличении запыленности в городе Воронеже. Одной из причин является увеличение числа автомобилей. Более экологически чистым топливом является этанол, поэтому следующий этап нашей работы посвящен доказательству преимуществ биоэтанола.

**Этап 4. Решение теоретических экологических задач, доказывающих преимущество биотоплива.**

**Битопливо второго поколения.**

Технологии биотоплива второго поколения призваны извлекать полезное сырье из древесной или волокнистой биомассы, содержащей полезные сахара в целлюлозе и лигнине.. Биоэтанол сокращает выбросы парниковых газов на 90% по сравнению с ископаемой нефтью.

Для проведения сравнительного анализа загрязнения окружающей среды при использовании в качестве моторного топлива бензина и биоэтанола было решено несколько экологических задач.

**Сравнительный анализ загрязнения окружающей среды при использовании бензина и биоэтанола автомобильным транспортом.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид топлива | Поглощение  кислорода для сжигания | | Выделение углекислого газа при сжигании | | Кол-во  деревьев, шт |
| 1л топлива | 100 л  топлива | 1 л топлива | 100 л  топлива |
| Бензин | 1848 л | 184800 л | 1176 л | 117600 л | 51,3 дер/сутки  18725 дер/год |
| Биоэтанол | 1154 л | 115400 л | 796 л | 76900 л | 44,5 дер/сутки  16242 дер/год |

**Вывод.** При использовании биоэтанола в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания выделение углекислого газа и поглощения кислорода в полтора раза ниже, чем при применении бензина. Второе достоинство биоэтанола в том, что он не чвляется источником вредных воздушных выбросов. Поэтому биоэтанол и другие виды биотоплива являются альтернативными и более экологически выгодными видами топлива в будущем. Кроме того, в качестве топлива можно использовать смесь бензина и биоэтанола, что уменьшит количество вредных выбросов в атмосферу.

**4. Выводы**

1. Количество бытовых отходов, приходящихся на одного жителя города Воронежа в 2018 году выросло в среднем на 6,5% по сравнению с 2017 годом, а в 2019 году незначительно уменьшилось, при этом изменился характер бытовых отходов (увеличилось количество пищевых отходов) одновременно уменьшилось количество выбрасываемых макулатуры, стекла и металла и в среднем составляет около 280 - 330 кг. в год. Из них пищевые отходы, макулатура и дерево 180 - 200 кг могут быть использованы для компостирования или производства биотоплива 2 поколения.

2. Изучено состояние снежного покрова в разных зонах города на примере Советского района Запыленность снежного покрова на улицах города Воронежа значительно увеличилась по сравнению с результатами 2017 года.

3. Проведя сравнительный анализ загрязнения окружающей среды, мы пришли к выводу, что экологическое состояние г. Воронежа ухудшилось, но не все жители обеспокоены таким положением дел.

**5. Рекомендации.**

1. В 2017 году в городе Воронеже были установлены специальные емкости по сбору пластмассовых бутылок, однако не все жители города Воронежа используют эти контейнеры.
2. Воронежский мусороперерабатывающий завод ежедневно принимает 1,2 т отходов, но пищевые отходы он для повторного использвания не перерабатывает.
3. Пищевые и древесные отходы, макулатуру нужно не захоранивать на полигонах, а компостировать ( за 3года природа все перерабатывает) или использовать для производства биотоплива (такие установки уже разработаны). Для этого необходимо устанавливать контейнеры для сбора пищевых отходов, дерева и макулатуры, что давно практикуется, например в Финляндии, Швеции др. странах.
4. Необходимо повышать культуру и экологическое воспитание жителей г. Воронежа используя рекламу (например маршрутных такси), массовые мероприятия (день города, праздник двора и т.д.), вводить законодательные акты, штрафы за нарушения, поощрения за сбор и утилизацию отходов.
5. Усилить экологическое воспитание среди подрастающего поколения на уроках окружающего мира, географии, биологии, внеклассных мероприятиях.

Мы продолжим мониторинг состояния окружающей среды города, а так же опыт по захоронению бытовых отходов продолжается.

**Список литературы.**

1. Азаров В. Н., Грачев В. А., Денисов В. В., Павлихин Г. П. Промышленная экология: учебник для высших учебных заведений Министерства образования и науки Российской Федерации под общ. ред. В. В. Гутенева. М., Волгоград: ПринТерра, 2009. 840 с.

2. Вестник ВГУ, серия: ГЕОГРАФИЯ. ГЕОЭКОЛОГИЯ, 2016, No 1 66

3. Голубкина Н.А., Шамина М.А.Лабораторный: практикум по экологии-М.: ФОРУМ:ИНФА-М, 2004.-56с.

4. Гречко А.В. Современные методы термической переработки твёрдых бытовых отходов. // Пром. Энергетика. 2006. №9.

5. Губер Г.В. и др., "Синтез транспортного топлива из биомассы: Химия, катализаторы и технологии", Химическая Revienvs. 106 (9), c. 4044-4098 (2006)

6. Калыгин В. Г., Бондарь В. А., Дедеян Р. Я. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и эко- логическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций / Под ред. В. Г. Калыгина. М., Колосс, 2006. 520 с.

7. Мезенова О.Я., Сергеева Н.П., Байдалинова Л.С. и др. Биотехнология морепродуктов: Учеб. для студ. высш. уч. зав. – М.: Мир, 2006.

8. Негробов О.П. Экологические основы оптимизации и управления городской средой. Экология города. Учебное пособие. Воронеж.: ВГУ,2000.-272с.

9. Фёдорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие.- Воронежский госуниверситет, 1997.-305с.

**Приложение**

Подготовка бытовых отходов для захоронения на учебно – опытном участке.



Состояние бытовых отходов в момент захоронения.



Состояние бытовых отходов через 12 месяцев.

Состояние бытовых отходов через 24 месяца.

Определение хлоридов в талой воде.

