*Муниципальное общеобразовательноебюджетное учреждение*

*Краснохолмская средняя общеобразовательная школа №1*

*МР Калтасинский район РБ*

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

***«Изучение проблемы загрязнения села Краснохолмский бытовым мусором и оценка токсичности почвенного покрова загрязненных территорий»***

***Выполнил ученик 10класса***

***Шакиров Динар***

***Руководитель учитель биологии***

***Коваленко Галина Евгеньевна***

**с.Краснохолмский**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение………………………………….

* 1. Обзор литературы………………………
  2. Методы исследования………………….
  3. Результаты исследований……………..
  4. Выводы………………………………….
  5. Рекомендации…………………………..

Литература……………………………..

Приложения…………………………….

**Актуальность**

**Плодородие почвы** — способность [почвы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%87%D0%B2%D0%B0) удовлетворять потребность [растений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) в элементах питания, влаге и [воздухе](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%85), а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности. При взаимодействии компонентов почвы появляется плодородие. Почва состоит из перегноя, азота, фосфора, калийных солей, воды, воздуха, глины и песка.

С давних пор человек оценивает почву главным образом с точки зрения её плодородия. Именно от плодородия зависит урожай и красота растений. Почва — сложная система, которая живёт и развивается по своим законам, поэтому под плодородием нужно понимать весь комплекс почвенных свойств и процессов, определяющих нормальное развитие растений. Все процессы, происходящие в почве, связаны между собой. Исключение или ослабление какого–либо составляющего ведёт за собой изменение всего состава почвы и потере ценных её качеств. Деградация почвы — цепная реакция, которую трудно остановить. Ухудшение земель снижает продуктивность растений. Почва в этом случае становится подвержена эрозии и вымыванию полезных веществ, что опять ведёт к снижению численности растений. Мероприятия по возобновлению плодородия почв долговременны, очень дорогостоящи и сложны, поэтому так важно следить за состоянием почвы, не допуская её сильного истощения или загрязнения. Результатом такого внимательного отношения будет привлекательность цветов и отличный урожай.

Для определения плодородия почвы необходимо обратить внимание на её состав, кислотность, отношение к воде и кислороду. Обладая наблюдательностью и элементарными знаниями по биологии можно определить состояние почвы и предпринять необходимые меры по улучшению или поддержанию почвенных свойств.

В настоящее время более половины людей планеты живет в городах. Многие города из-за увеличения численности людей растут как вширь, захватывая бывшие села, поселки, участки лесов и полей, так и ввысь и даже вглубь.

Города – не только места проживания людей, но промышленные центры. В них размещаются крупнейшие фабрики и заводы. Города снабжаются продукцией сельского хозяйства, питьевой водой, топливом, сырьем для промышленности. Подсчитано, что город с населением 1 млн. человек расходует в сутки 2000 т пищи, 625000 т воды, тысячи тонн каменного угля, нефти, газа и продуктов их переработки. При этом образуется огромная масса отходов, большинство которых поступает в окружающую среду. Только за одни сутки город выбрасывает 5000000 т сточных вод, 2000 т мусора и сотни тонн газообразных веществ.

Один человек за год производит следующие отходы: 90 банок из-под напитков, тара от продуктов (десятикратный вес «производителя), 70 консервных банок, 107 стеклянных бутылок и банок, бумага, на которую уходит 2 дерева, 45 кг пластика.

Каждый современный город, в том числе и город Муром, решает вопрос: куда девать мусор? Большие трудности связаны с тем, что многие выбрасываемые предметы состоят из материалов, которые не гниют (пластик, стекло). Свалки за пределами города достигают гигантских размеров. Но проблема не только в этом. Большое количество мусора сваливается в несанкционированных местах или редко вывозится на свалки. Из-за этого большие территории теряют свой естественный облик, и мусор разносится на большое расстояние. Распространяется неприятный запах, размножается большое количество мух, мышей, крыс – переносчиков болезней. Почва, загрязненная бытовым мусором загрязняется, теряя плодородие.

**Цель работы:** изучить проблему загрязнения микрорайона бытовым мусором и ее влияние на растительные экосистемы.

**Задачи:**

1. выявить степень серьезности проблемы загрязнения бытовым мусором микрорайона школы
2. изучить микрорайон на предмет наличия мест сбора бытового мусора
3. составить карту загрязнения микрорайона бытовым мусором
4. оценить токсичность почв в местах сбора мусора методом биоиндикации
5. предложить систему мер по решению данной проблемы

**Обзор литературы**

**По́чва** — поверхностный слой [литосферы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0)[Земли](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%8F_%28%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0%29), обладающий [плодородием](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B2) и представляющий собой полифункциональную [гетерогенную](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0) открытую четырёхфазную (твёрдая, жидкая, газообразная фазы и живые организмы) структурную систему, образовавшуюся в результате [выветривания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D0%B2%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) горных пород и жизнедеятельности [организмов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC).Её рассматривают как особую природную [мембрану](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0) ([биогеомембрану](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0&action=edit&redlink=1" \o "Биогеомембрана (страница отсутствует))), регулирующую взаимодействие между [биосферой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0), [гидросферой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0) и [атмосферой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8) Земли. Почвы являются функцией от [климата](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82), [рельефа](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D1%84), исходной почвообразующей породы, [микроорганизмов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D1%8B), растений и животных (то есть биоты в целом), человеческой деятельности и изменяются со [временем](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F).

**Почва** (определение по [ГОСТ 27593-88](http://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_27593-88_%282005%29)) — самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности Земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твёрдых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия.

Плодородие, то есть способность почвы отдавать питательные вещества, накапливать и удерживать влагу и воздух, уже миллиарды лет создают **почвенные живые организмы.** Те, что обитают внутри почвы: прежде всего – корни, черви и насекомые, а по стенкам их ходов – микроорганизмы. И те, что занимаются переработкой слоя мертвой [органики](http://kurdyumov.ru/knigi/uogorod/slovar.php#ORGANIKA) – те же черви, насекомые и микробы – на поверхности. Вот это живое внутри плюс живое снаружи и есть сама почва. Глина, песок и прочие [породы](http://kurdyumov.ru/knigi/uogorod/slovar.php#PORODY) – не почва, а всего лишь ее каркас.

Живность создает структуру почвы: сеть каналов, труб и ходов. Эта структура не разрушается веками. Она и обеспечивает жизнь: всасывает и накапливает воду, проводит воздух, спускает вниз углекислый газ, без которого не растворяются минералы. Все это поступает из атмосферы, и поэтому прямая связь с атмосферой – основа жизни почвы.

Копка и пахота создают слой разрушенной, перемешанной почвы, быстро оседающей после первого дождя. Почва изолируется от атмосферы. Вся жизненная структура разрушается. Это все равно, что пустить автомобиль под пресс, а потом удивляться, почему он не едет. Вскопанная почва испытывает шок, застывает: не дышит, не всасывает воду, но главное – **перестает отдавать питательные вещества.** Оголение поверхности и перемешивание структуры – самый эффективный способ уничтожить почву как активную, плодородную среду.

Мы как раз этим и заняты. Хорошо, если раз, а то – дважды в год. Старательно сводим на нет усилия почвенной живности. А потом все лето пытаемся восполнить то, что разрушили. Но – тщетно. Нарушенную структуру не заменить ничем. “Смесь глины, песка, органических остатков и минералов, даже в нужной пропорции – далеко не будет составлять плодородия рядом с почвой того же состава” (Грандо, автор минерально-органической теории, конец прошлого века).

Итак, милые дачники, налицо порочный круг. Внося навоз, копая, рыхля, поливая, удобряя (внося новейшие стимуляторы, сдабривая хитрыми составами, просеивая, соблюдая гороскопы, согревая почву теплом своих рук, на груди и даже во рту!), **вы убиваете плодородие.** И оно держится на минимуме. А откуда же берется питание в естественной почве?

При обычном сжигании мусора окружающая среда сильно загрязняется различными ядовитыми веществами. Копоть и газы загрязняют атмосферу, ядовитые соединения оседают в почву, делая ее токсичной.

В почве накапливаются разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, обуславливающие ее загрязненность и токсичность. Эти понятия следует различать. Загрязнение – это привнесение в какую-либо среду или возникновение в ней новых, обычно нехарактерных для нее физических, химических, биотических агентов или превышение в рассматриваемое время естественного среднемноголетнего уровня (в пределах его крайних колебаний) концентрации перечисленных агентов в среде. Токсичность – ядовитость, способность некоторых химических веществ оказывать вредное влияние на организмы, поражая их. Исходя из определений, почва может быть сильно загрязненной, но не токсичной или слабо загрязненной, но сильно токсичной. Определить степень токсичности почвы можно с помощью биотестирования.

Биотестирование – один из приемов исследования в области токсикологии, используемый с целью установления степени токсичности действия химических, физических и биологически неблагоприятных факторов среды, потенциально опасных для живых компонентов экосистемы. Биотестирование не отменяет систему аналитических и аппаратурных методов контроля природной среды, а лишь дополняет ее качественно новыми биологическими показателями, так как с экологической точки зрения сами по себе результаты определения концентрации токсикантов имеют относительную ценность. Важно знать не уровни загрязнения, а вызываемые ими биологические эффекты.

Основываясь на принципах и многолетних лабораторных экспериментах, ученые предлагают для оценки токсичности растение овес посевной (Avenasatival). Он относится к высшим растениям, эукариотам, автотрофам, продуцентам. Avena – полиморфный род. Овес наряду с кресс-салатом является одним из наиболее часто используемых для биотестирования организмом с хорошо изученной биологией и экологией.

Для получения сопоставимых результатов по итогам тестирования рассчитывают индекс токсичности фактора (ИТФ). Расчеты величины ИТФ относительно аналитического контроля позволяют сравнивать результаты биотестирования

С целью формализации процедуры сопоставления полученных результатов разработана шкала токсичности, состоящая из шести классов (приложение 1)

Логично выделение обобщенных значений индекса токсичности для некоторых леротипов (однотипно загрязненных участков) территории.

Таким образом, знание актуальной токсичности почвенного покрова определенной территории и последующее наблюдение за ее изменением позволяет выявить региональную тенденцию изменения токсичности, установить, насколько эффективны проведенные экологические мероприятия, оценить скорость самоочищения почвы.

**Методы исследования**

**1.**Для изучения проблемы загрязнения бытовым мусором в микрорайоне проведен социологический опрос жителей.

Опрашиваемые - люди разного возраста, проживающие в селе Краснохолмский. Опрошено 30 человек.

Предложено ответить на следующие вопросы:

* Какая самая явная экологическая проблема в нашем микрорайоне?
* Как вы утилизируете бытовой мусор?
* Как часто вывозятся мусорные контейнеры, которыми вы пользуетесь?
* Выбрасываете ли вы мусор в места несанкционированных свалок?
* В чем главная причина загрязнения города бытовым мусором?

1. Расчет площади микрорайона проводился с использованием карты села (расчет по масштабу)
2. Количество жителей микрорайона взято из данных Краснохолмского сельсовета. Подсчет мест санкционированных и несанкционированных мест для сбора мусора визуальный. Оценка площади, занимаемой мусором, арифметическая.
3. Токсичность почв в местах сбора мусора методом биоиндикации.

Один объем воздушно-сухой, просеянной через сито с диаметром отверстий 2 мм почвы взбалтывают с четырьмя частями водопроводной воды в течение 15 минут. Полученную смесь отстаивают 2 ч. После этого почвенную суспензию еще раз взбалтывают и фильтруют через всю толщу почвы на складчатом бумажном фильтре. Вытяжку используют для биотестирования.

С использованием пшеницы оценивается влияние непосредственного замачивания семян на энергию прорастания (дружность появления проростков за относительно короткий срок – 4 суток). В сосуды помещаются бумажные фильтры, на нах раскладывается по 30 штук семян, и приливают 5 мл почвенной вытяжки. Контролем служат семена, замоченные в отстоявшейся водопроводной воде, приготовленная из незагрязненной почвы.

Энергию прорастания определяют по формуле:

В=(а/в)\*100%, где

В-энергия прорастания семян

а – число проросших семян

в – общее число семян, взятых для проращивания

Для получения сопоставимых результатов по итогам тестирования рассчитывается индекс токсичности оцениваемого фактора (ИТФ):

ИТФ =ТФо/ТФк, где

ТФо – значение регистрируемой тест-функции в опыте

ТФк – в контроле

1. С целью формализации проблемы сопоставления полученных результатов разработана шкала токсичности, состоящая из шести классов. ( приложение 1)

**Результаты исследования**

1. Проведенный опрос жителей микрорайона показал, что важной экологической проблемой локального масштаба выделяется проблема загрязнения микрорайона бытовым мусором. Эта проблема волнует 98% жителей.



Таким образом, проблема загрязнения бытовым мусором в нашем селе – одна из самых важных экологических проблем

Выносят мусор в контейнер – 56 %

Пользуются несанкционированными свалками -15 %

Сжигают мусор – 29 %



1. Было проведено экологическое исследование пришкольной территории.

Площадь пришкольной территории – 2335 м2

Число учащихся - 431.

Число коллектива - 40

На данной территории находятся

Контейнеров для мусора -1

Несанкционированных свалок - нет

Расположение мест сбора мусора

* Центральная площадь с. Краснохолмский (м-н «Для Вас»);
* В районе школы № 3;
* В районе м-на по улице Фрунзе;
* Несанкционированные мусорки в районе гаражей.

Места для сбора бытового мусора убираются нерегулярно. Мусор растаскивается животными и раздувается ветром, загрязняя близлежащие территории.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Площадь | Замусоренность | Частота вывоза |
| Контейнер №1  (м-н Для Вас) | 2кв.м | Радиус 5 м | 1 раз в неделю |
| Контейнер №2  (школа № 3) | 2кв.м | Радиус 5 м | 1 раз в неделю |
| Контейнер №3  ( м-н Фрунзе) | 2 кв.м | Радиус 10 м | 1 раз в неделю |
| Несанкц. свалка  (район гаражей) | 2кв.м | Радиус 200 м | 1 раз в год убирает ЖКХ |

Из проведенного исследования видно, что основная причина загрязнения села бытовым мусором – неудобное расположение мест сбора мусора, что является причиной возникновения несанкционированных свалок и нерегулярная и недостаточная уборка санкционированных мест сбора мусора.

Самое сильное загрязнение близлежащих территорий на улицах Юбилейная, Ленина (район гаражей и бывших сараев). Редко убирающиеся свалки раздуваются ветром, мусор растаскивается животными. Все это вызывает разрастание территорий, занимаемых мусором.

1. Визуальная оценка мусора показала, что выбрасываемые предметы состоят из материалов, которые не гниют. Сжигание мусора на свалках загрязняет атмосферу и почву ядовитыми веществами. Токсичность почвы отрицательно влияет на растительные экосистемы.

Для оценки токсичности почв в местах свалок бытового мусора были взяты почвенные пробы в нескольких точках.

1. парковая зона
2. вдоль автодороги (ул. Ленина)
3. около контейнеров
4. несанкционированные свалки

При биотестировании с использованием пшеницы оценивалось влияние почвенных вытяжек на энергию прорастания и оценена степень токсичности.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Леротип | Общее число семян | Число проросших семян | Энергия прорастания | ИТФ | Класс токсичности |
| 1 | Парковая зона | 30 | 28 | 93 % | 0,93 | V норма |
| 2 | Автодорога | 30 | 25 | 83% | 0,83 | IV низкая |
| 3 | Контейнеры | 30 | 14 | 47 % | 0,47 | III средняя |
| 4 | Несанкц. свалка | 30 | 0 | 0% | 0 | I сверхвысокая |
| 5 | Тест-контроль | 30 | 30 | 100% | - | - |

Таким образом, наивысшая степень токсичности в местах несанкционированных свалок, которые непосредственно соприкасаются с почвой. Основной способ очистки таких мест от мусора – сжигание, что приводит к наивысшей токсикации почвы.

По степени токсичности исследуемые почвы микрорайона можно разделить на следующие группы:

* 1. парковая зона – токсичность соответствует V классу. Факторы не оказывают существенного влияния на растения.
  2. автодороги - IV класс, низкая токсичность.
  3. контейнерные площадки для мусора –III класс, средняя токсичность.
  4. несанкционированные свалки – 1 степень, сверхвысокая. Гибель растительности

Обобщенный показатель ИТФ для почвы микрорайона приблизительно 0,55, что соответствует III степени токсичности.

**Выводы**

1. Изучение общественного мнения показало, что главная экологическая проблема села – это замусоренность и загрязнение бытовым мусором.
2. Изучение села на предмет мест сбора мусора показало, что имеются санкционированные и несанкционированные места сбора мусора. Контейнеров для мусора недостаточно, не смотря на то, что в сее имеется мусоросборочная машина. Эта машина производит сбор мусора в неудобное для жителей время (11:00 часов), так как большинство жителей находятся в это время на работе. Поэтому, жители этих домов вынуждены выносить мусор в контейнеры, которые быстро заполняются и мусор разносится ветром и собаками по территории.
3. Крупный мусор выносится на несанкционированные свалки или просто выбрасывается на улицы села.
4. Составлена экологическая карта антропогенной нагрузки на село, на которую нанесены все санкционированные и несанкционированные места сбора бытового мусора
5. Проведенные пробы токсичности почвы методом биоиндикации показало, что наивысший класс токсичности имеют места несанкционированных свалок и открытых (безконтейнерных) мест сбора мусора.
6. Проанализировав результаты исследования, учащиеся школы составили систему предлагаемых мер по решению данной экологической проблемы.

**Рекомендации.**

*Система мер по преодолению проблемы загрязнения села бытовым мусором*

* Повышение экологической культуры взрослого населения села через ведение бесед и лекций на базе родительских собраний и собраний жителей совместно с ЖКХ
* Проведение акций по очистке улиц от мусора (совместно с жителями и школьниками)
* Рекомендовать коммунальной службе об увеличении количества контейнеров на территории села и частоте их вывоза.

**Литература**

1. .Биоиндикация загрязнения наземных экосистем/Под ред.. Р.Шуберта - М.: Мир, 1988.
2. . Реймерс Н.Ф., Яблоков А.В. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы. – М.: Наука, 1982.
3. .Снакин В.В. и др. Экологический мониторинг: Методическое пособие для учителей средних учебных учреждений. М.: РЭФИА , 1996..
4. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/Под ред. Т.Я.Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.
5. Экологический практикум: проблемы загрязнения окружающей среды. – Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 1994
6. Экологическое образование. №2/2000.
7. Экология. № 6/1997.

Приложения.

**Шкала токсичности**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Классы токсичности** | **Величина ИТФ** | **Пояснения** |
| VI  Стимуляция | Более 1,10 | Фактор оказывает стимулирующее действие на объекты. Величина тест-функции в опыте превышает контрольные значения |
| V  Норма | 0,91-1,10 | Фактор не оказывает существенного влияния на развитие тест-объекта. Величина тест-функции находится на уровне контроля. |
| IV  Низкая токсичность | 0,71-0,90 | Разная степень снижения величины тест-функции в опыте по сравнению с контролем. |
| III  Средняя токсичность | 0,50-0,70 |  |
| II  Высокая токсичность | Менее 0,50 |  |
| I  Сверхвысокая токсичность | ниже индекса, принятого в токсикологии  Среда не пригодна для жизни тест-объекта | Наблюдается гибель тест-объекта. |