**Загрязнение литосферы. Последствия. Ее защита.**

**1.Введение.**

Период, начиная с 1950 г. до настоящего времени, называют периодом научно-технической революции. К концу ХХ века произошли огромные изменения и в технологии, появились новые средства связи и информационные технологии, что резко изменило возможности обмена информацией и сблизило самые отдаленные точки планеты. Мир буквально на наших глазах стремительно изменяется, и человечество в своих действиях не всегда поспевает за этими изменениями.

Экологические проблемы возникли не сами по себе. Это результат естественного развития цивилизации, в которой сформулированные ранее правила поведения людей в их взаимоотношениях с окружающей природой и внутри человеческого общества, поддерживавшие устойчивое существование, пришли в противоречие с новыми условиями, созданными научно-техническим прогрессом. В новых условиях необходимо формирование и новых правил поведения, и новой морали с учетом всех естественнонаучных знаний. Наибольшая трудность, которая определяет многое в решении экологических проблем - все же недостаточная озабоченность человеческого общества в целом и многих его лидеров проблемами сохранения окружающей среды.

**2.Литосфера, ее строение**

Человек существует в определенном пространстве, и основной составляющей этого пространства служит земная поверхность - поверхность литосферы.

Литосферой называют твердую оболочку Земли, состоящую из земной коры и слоя верхней мантии, подстилающего земную кору. Расстояние нижней границы земной коры от поверхности Земли изменяется в пределах 5-70 км, а мантия Земли достигает глубины 2900 км. После нее на расстоянии 6371 км от поверхности находится ядро.

Суша занимает 29,2%поверхности земного шара. Верхние слои литосферы называется почвой. Почвенный покров является важнейшим природным образованием и компонентом биосфера Земли. Именно почвенная оболочка определяет многие процессы, происходящие в биосфере.

Почва представляет собой основной источник продовольствия, обеспечивающий 95-97% продовольственных ресурсов для населения планеты. Площадь земельных ресурсов мира составляет 129 млн.кв.км, или 86,5% площади суши. Пашня и многолетние насаждения в составе сельскохозяйственных угодий занимают около 10% суши, луга и пастбища – 25% суши. Плодородием почвы и климатическими условиями определяются возможность существования и развития экологических систем на Земле. К сожалению, из-за неправильной эксплуатации ежегодно теряется некоторая часть плодородных земель. Так, за последнее столетие в результате ускорения эрозии потеряно 2 млрд. гектаров плодородных земель, что составляет 27% от общей площади земель, используемых для сельского хозяйства.

**3.Источники загрязнение почвы.**

Литосфера загрязняется жидкими и твердыми загрязняющими веществами и отходами. Установлено, что ежегодно на одного жителя Земли образуется одна тонна отходов, в том числе более 50 кг полимерных, трудноразлагаемых.

Источники загрязнение почвы могут быть классифицированы следующим образом.

***Жилые дома и коммунально-бытовые предприятия*.** В составе загрязняющих веществ этой категории источников преобладают бытовой мусор, пищевые отходы, строительный мусор, отходы отопительных систем, пришедшие в негодность предметы домашнего обихода и т.п. Все это собирается и вывозится на свалки. Для крупных городов сбор и уничтожение бытового мусора на свалках превратили в трудноразрешимую проблему. Простое сжигание мусора на городских свалках сопровождается выделением ядовитых веществ. При сжигании таких предметов, например, хлорсодержащих полимеров, образуются сильно токсичные вещества - диоксиды. Несмотря на это, в последние годы разрабатываются способы уничтожения бытового мусора сжигания. Перспективным способом считается сжигание такого мусора над горячими расплавами металлов.

***Промышленные предприятия***. В твердых и жидких промышленных отходах постоянно присутствуют вещества, способные оказывать токсическое воздействие на живые организмы и растения. Например, в отходах металлургической промышленности обычно присутствуют соли цветных тяжелых металлов. Машиностроительная промышленность выбрасывает в окружающую природную среду цианиды, соединения мышьяка, бериллия; при производстве пластмасс и искусственных волокон образуются отходы, содержащие фенол, бензол, стирол; при производстве синтетических каучуков в почву попадают отходы катализаторов, некондиционные полимерные сгустки; при производстве резиновых изделий в окружающую среду поступают пылевидные ингредиенты, сажа, которые оседают на почву и растения, отходы резинотекстильных и резиновых деталей, а при эксплуатации шин – изношенные и вышедшие из строя покрышки, автокамеры и ободные ленты. Хранение и утилизация изношенных шин в настоящее время являются еще нерешенными проблемами, так как при этом часто происходит сильные пожары, которые очень трудно тушить. Степень утилизации изношенных шин не превышает 30% от общего их объема.

***Транспорт***. При работе двигателей внутреннего сгорания интенсивно выделяются оксиды азота, свинец, углеводороды, оксид углерода, сажа и другие вещества, оседающие на поверхность земли или поглощаемые растениями. В последнем случае эти вещества также попадают в почву и вовлекаются в круговорот, связанный с пищевыми цепями.

***Сельское хозяйство***. Загрязнение почвы в сельском хозяйстве происходит вследствие внесения огромных количеств минеральных удобрений и ядохимикатов. Известно, что в составе некоторых ядохимикатов содержится ртуть.

Рассмотрим более подробно загрязнение почвы тяжелыми металлами и ядохимикатами.

***Загрязнение почвы тяжелыми металлами***. Тяжелыми металлами называют цветные металлы, плотность которых больше плотности железа. К ним относятся свинец, медь, цинк, никель, кадмий, кобальт, хром, ртуть.

Особенностью тяжелых металлов является то, что в небольших количествах почти все они необходимы для растений и живых организмов. В организме человека тяжелые металлы участвуют в жизненно важных биохимических процессах. Однако превышение допустимого их количества приводит к серьезным заболеваниям.

Тяжелые металлы накапливаются в почве и способствуют постепенному изменению ее химического состава, нарушению жизнедеятельности растений и живых организмов. Из почвы тяжелые металлы могут попасть в организм животных и людей и вызывать нежелательные последствия.

Установлено, что ртуть в почву поступает с некоторыми пестицидами, бытовыми отходами и вышедшими из строя измерительными приборами. Например, одна люминесцентная лампа содержит 80 мг ртути. Суммарные неконтролируемые выбросы ртути составляют 4-5 тыс. т/год. Предельно допустимая концентрация ртути в почве составляет 2,1 мг/кг. При постоянном поступлении ртути в организм в малых количествах происходит поражение нервной системы, приводящей к легкой возбудимости и ослаблению памяти.

Весьма токсичным для живых организмов является свинец. Из каждой тонны добываемого свинца до 25 кг его поступает в окружающую среду. Огромное количество свинца выделяется в атмосферу вместе с выхлопными газами автомобилей при сжигании этилированного бензина, так как 1 л бензина содержит до 0,5 г тетраэтилсвинца. Загрязнение почвы и растений свинцом вдоль автомобильных дорог распространяется на расстояние до 200 метров. Предельно допустимая концентрация свинца в почве =32 мг/кг. Превышение этого показателя увеличивает вероятность попадания свинца в организм человека через сельскохозяйственные продукты, что может привести к поражению центральной нервной системы, печени, почек и мозга. В промышленных районах содержание свинца в почве в 25-27 раз больше, чем в сельскохозяйственных.

Загрязнение почвы медью и цинком ежегодно составляет 35 и 27 кг/км соответственно. Повышение концентраций этих металлов в почве приводит к замедлению роста растений и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Большую опасность для человека представляет накопление в почве кадмия. В природе кадмий находится в почве и в воде, а также в тканях растений. Всемирная организация здравоохранения рекомендовала ограничение дозы кадмия, поступающего с пищей в организм человека, до 70 мкг в сутки. Потребляя пищу, содержащую повышенные дозы кадмия, приводит к деформации скелета, снижению роста и сильным болевым ощущениям в пояснице.

***Загрязнение почвы пестицидами***. Почва загрязняется также при использовании в сельском хозяйстве пестицидов. Известно, что нормальный рост растений определяется различными физическими, химическими и биологическими процессами, которые протекают в почве. При попадании в почву пестициды могут быть включены в эти процессы с их накоплением в растениях. Кроме того, они сохраняют устойчивость в почве длительное время, что также обуславливает их накопление в пищевых цепях.

Пестициды, или ядохимикаты, по назначению подразделяются на следующие группы:

-инсектициды, представляющие собой химикаты для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур (тиофос, метафос, карбофос, хлорофос, карбаматы);

- гербициды, предназначенные для борьбы с сорными травами (амины, карбаматы, триазины);

- фунгициды, или химикаты для борьбы с грибковыми болезнями растений (бензимидазолы, морфолины, дитиокарбаматы, тетраметилтиурамдисульфид);

- регуляторы роста растений;

- дефолианты, вызывающие преждевременное старение листьев растений. Они широко применяются при механизированной сборке хлопка для ускорения опадения листьев у хлопчатника.

Дефолианты применялись во время войны во Вьетнаме для оголения джунглей. Это позволяло американской авиации обнаружить военные базы вьетнамских партизан.

Одним из первых пестицидов был печально известный ДДТ – дифенилдихлортрихлорэтан. Впервые он был синтезирован немецким химиком П.Мюллером. Этот препарат обладал высокоэффективными инсектицидными свойствами и поэтому долгое время успешно применялся против малярийных комаров, клещей, вшей. В 1944-1946 годах с помощью ДДТ успешно подавляли очаги сыпного тифа в Неаполе и малярии в некоторых провинциях Италии. В СССР с помощью ДДТ был уничтожен клещ, переносящий таежный энцефалит. Все это в свое время послужило причиной присуждения П. Мюллеру Нобелевской премии. Однако много позже обнаружилось, что ДДТ обладая высокой устойчивостью в природной среде, способен накапливаться в пищевых цепях и наносить существенный вред животному миру. Попадая в организм человека, ДДТ аккумулируется в мозге и действует как нервный яд. При этом нормальное функционирование мозга может быть нарушено.

Применение ДДТ в настоящее время запрещено, но предполагают, что в биохимическом круговороте количество ДДТ в настоящее время составляет около 1 млн.т.

Необходимость применения пестицидов в сельском хозяйстве обусловлена тем, что без них урожайность сельскохозяйственных культур резко падает и составляет лишь 20-40% от возможной при их применении. Трудно себе представить уничтожение колорадского жука на картофельных плантациях без применения пестицидов.

***Загрязнение литосферы при захоронении радиоактивных отходов***.

В процессе ядерной реакции на атомных электростанциях лишь 0,5-1,5% ядерного топлива превращается в тепловую энергию, а остальная часть(98,5-99,5%) выгружается из атомных реакторов в виде отходов. Эти отходы представляют собой радиоактивные продукты расщепления урана - плутоний, цезий, стронций и другие. Если учитывать, что загрузка ядерного топлива в реакторе составляет 180 т, то утилизация и захоронение отработанного ядерного представляют собой труднорешимую проблему.

Ежегодно в мире при производстве электроэнергии на атомных электростанциях образуется около 200000 куб.м. радиоактивных отходов с низкой и промежуточной активностью и 10000 куб.м. высокоактивных отходов и отработанного ядерного топлива.

Радиоактивные отходы бывают жидкими и твердыми. В зависимости от агрегатного состояния изменяются условия их захоронения.

Высокоактивные жидкие радиоактивные отходы, способные к взрыву, в виде азотнокислых водных растворов хранят в аппаратах объемом до нескольких кубометров с двойными стенками из нержавеющей стали и с мешалкой.

Жидкие высокоактивные радиоактивные отходы, не способные к взрыву хранятся в могильниках, которые состоят из шахт и помещений для хранения.

В настоящее время одним из безопасных способов устранения опасности радиоактивного излучения твердых ядерных отходов является их захоронение. Твердые радиоактивные отходы хоронят в специальных контейнерах в подземных штольнях, тоннелях. К ним предъявляются особые требования при транспортировке к месту захоронения.

Проблема транспортировки радиоактивных отходов особенно актуальна для России. Дело в том, что построенные еще при СССР нашими специалистами и по нашей технологии атомные электростанции в других странах на нашем ядерном топливе, и мы должны увозить отработанные отходы. Получается весьма удручающая для России картина: электроэнергия остается для нужд страны-потребителя, а радиоактивные отходы возвращаются к нам. Такое сотрудничество с другими странами ведет в перспективе к весьма неприятным последствиям. Ведь захоронение радиоактивных отходов – это, прежде всего временное их удаление, а что с ними произойдет через 50,100 лет?

Таким образом, мы оставляем будущему поколению тяжелое наследие.

**4.Контроль загрязнения почвы.**

Установление предельно допустимых концентраций вредных веществ в почве в настоящее время находится еще в самом начале разработке. ПДК установлены примерно для 50 вредных веществ, преимущественно ядохимикатов, применяемых для защиты растений от вредителей и болезней. Однако почва не принадлежит к тем средам, которые непосредственно воздействуют на здоровье человека, тогда как воздух и вода вместе с загрязнителями потребляются живыми организмами.

Неблагоприятное влияние загрязнителей почвы проявляется через трофическую цепь. Поэтому на практике для оценки степени загрязнения почвы используются два показателя:

- предельно допустимую концентрацию в почве (ПДК), мг/кг;

- допустимые остаточные количества (ДОК), мг/кг массы растительности. Так, для хлорофоса ПДК равна 1,0 мг/кг, ДОК=2,0 мг/кг. Для свинца ПДК=32 мг/кг, ДОК в мясопродуктах составляет 0,5 мг/кг.

Санитарный контроль загрязнения почвы в условиях городов осуществляется санэпединслужбой. Под ее контролем находятся также транспортировка отходов, согласование мест складирования, захоронения и переработки.

**Санитарно-химические показатели загрязнения почвы**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | Загрязняющее вещество | Число проб почвы с превышением ПДК, % | |
|  |  | на всей обследованной территории | в селитебной (зеленой) зоне |
|  |  |
|  | Пестициды | 1,23 / 2,1 | 0,76 / 0,7 |
|  | Ртуть | 2,01 / 10,9 | 2,7 / 2,78 |
|  | Свинец | 8,02 / 7,3 | 8,4 / 9,07 |
|  | Кадмий | 3,14 / 14,13 | 3,6 / 5,55 |

**5.Разработка пестицидов безопасных для пищевой цепи.**

Основная опасность пестицидов как загрязнителей почвы обусловлена их высокой стабильностью в окружающей среде, что способствует их накоплению в пищевых цепях.

Для устранения этого недостатка в последние годы разрабатываются новые, экологически безопасные пестициды.

Например, гербицид глифосат в почве полностью разлагается с образованием фосфорной кислоты, углекислого газа и воды. Некоторые пестициды выпускаются в виде индивидуальных оптических изомеров, что позволяет повысить их эффективность в два раза.

Разработка одного высокоэффективного и экологически безопасного пестицида обходится в 150 млн. долларов. Так как для этого синтезируют сотни тысяч препаратов, а среди них выбирают лишь один наиболее приемлемый. В то же время такие затраты на разработку новых пестицидов окупается высокими урожаями сельскохозяйственных культур, уменьшением загрязнения почвы, сохранением здоровья населения страны и увеличением средней продолжительности жизни людей.

Основными потребителя экологически безопасных пестицидов являются Япония, США, Франция, Германия. Несмотря на широкое применение пестицидов, в Японии имеет место самая высокая продолжительность жизни населения на земном шаре – 75 лет для мужчин и 80 лет для женщин. Это объясняется тем, что применение в Японии пестициды не накапливаются в почве, а после эффективного использования по функциональному назначению разлагаются на безвредные вещества.

В США посевные площади в 1,5 раза меньше, чем в странах СНГ, а применение пестицидов составляет 23% от мирового потребления. При этом более 80% продуктов питания не содержит пестицидов, тогда как 98% посевов риса, 97% посевов кукурузы и 93% посевов зерновых обрабатываются гербицидами

В отличие от высокоразвитых стран мира. В Российской Федерации применение пестицидов составляет примерно 4% от мирового потребления. Несмотря на слабое применение пестицидов, средняя продолжительность жизни постепенно сокращается, и по последним данным этот показатель для мужчин составляет всего 58 лет.

**6.Способы обезвреживания жидких радиоактивных отходов.**

Жидкие высокоактивные радиоактивные отходы хранят в аппаратах объемом до нескольких кубометров с двойными стенками из нержавеющей стали и с мешалкой. Такие аппараты устанавливают в бетонных камерах. Для того чтобы не произошло взрыва выделяющегося при хранении водорода, аппарат непрерывно продувают воздухом, который, в свою очередь, очищают от радиоактивных аэрозолей в специальных фильтрах. Содержимое аппаратов постоянно перемешивают для предотвращения образования взрывоопасных осадков. Кроме того, осаждение радиоактивных солей может резко повысить температуру в аппарате и вызвать тепловой взрыв с выбросом радиоактивного раствора. Во избежание этих явлений аппараты снабжены холодильниками. Срок эксплуатации таких аппаратов составляет 20-30 лет. Затем жидкие отходы переливают в новые аппараты. Такой процесс может продолжаться несколько сот лет.

**7.Способы обезвреживания, утилизация и ликвидации твердых бытовых отходов.**

Одним из массовых загрязнений почвы являются твердые бытовые отходы (ТБО). На каждого городского жителя в течение года образуется около 500 кг твердых бытовых отходов, из них 52 кг – полимерные.

Проблема обезвреживания, утилизации или ликвидации ТБО является актуальной до настоящего времени. Многочисленные городские свалки, занимающие десятки и сотни гектаров земли, являются источниками едкого дыма во время сжигания бытового мусора и загрязнения подземных вод из-за просачивания вредных веществ в грунтовые воды. Поэтому в последние годы уделяется большое внимание разработке способов утилизации или уничтожения твердых бытовых отходов.

Ориентировочный состав ТБО городов Российской Федерации включают следующие компоненты (% мас.): пищевые отходы – 33-43; бумага и картон – 20-30; стекло -5-7; текстиль 3-5; пластмасса – 2-5; кожа и резина – 2-4; черный металл – 2-3,5; дерево – 1,5-3; камни – 1-3; кости – 0,5-2; цветные металлы – 0,5-0,8; прочие – 1-2.

В настоящее время известны следующие способы обезвреживания, утилизации и ликвидации ТБО:

- складирование на полигоне;

- аэробное биотермическое компостирование;

- сжигание на специальных мусоросжигательных заводах.

Выбор способа определяется с учетом экологических, экономических, ландшафтных, земельных и других факторов.

**7.1 Складирование твердых бытовых отходов**.

Основным способом обезвреживания ТБО как за рубежом, так и в Российской Федерации является складирование на полигонах. Для создания полигона выделяют земельный участок площадью 20-40 гектаров с глинистой или тяжелой суглинистой почвой. Выбор такой почвы обусловлен следующим. Дождевые и талые воды проходят через слой твердых бытовых отходов толщиной в несколько десятков метров, извлекают из него растворимые вредные компоненты и образуют сточные воды полигона. Глинистые и суглинистые почвы препятствуют проникновению таких сточных вод в пласты подземных вод.

Срок эксплуатации полигона составляет 15-20 лет. Полигон должен располагаться не ближе 500 м от жилой постройки и не дальше 500 м от дороги с твердым покрытием.

В Казань промышленные и бытовые отходы складируются на полигоне, расположенном около населенного пункта Самосырово. Площадь полигона составляет 21,2 гектара, на нем ежегодно складируется от 1,5 до 2,0 млн.т. отходов. Из-за большого потока твердых отходов свалка растет вверх, что затрудняет работу по обслуживанию полигона и соблюдению санитарных норм складирования ТБО.

**7.2Аэробное биотермическое компостирование твердых бытовых отходов**.

Наиболее перспективной является утилизация ТБО на заводах, работающих по технологии аэробного биотермического компостирования. При этом ТБО обезвреживаются и превращаются в компост, который представляет собой органическое удобрение, содержащее азот, фосфор, калий и микроэлементы. В результате превращения в компост составные элементы ТБО вовлекаются в естественный круговорот веществ в биосфере.

В России по биотермическому компостированию ТБО действуют в Нижнем Новгороде и Санкт – Петербурге. Производительность такого завода достигает 1 млн. куб.м. ТБО в год.

Принципиальная схема биотермического компостирования ТБО:

1

2

4

3

7

6

8

5

1-бункер для приема отходов; 2-транспортер; 3-барабан биотермического разложения; 4-грохот; 5-дробилка; 6-сепаратор; 7- сита; 8-площадь дозревания.

В процессе аэробной биотермической переработки ТБО выход компоста составляет 60-68% от исходной массы в приемном бункере. Готовый компост представляет собой рыхлую массу с запахом почвы. В нем содержится до 1% азота, 0,6% фосфора, 0,3% калия, 2,5% кальция и 60% органического вещества. Такой компост по эффективности равноценен навозу животноводческих ферм.

В Республике Татарстан первый мусороперерабатывающий завод мощностью 40 тыс. т будет построен в ближайшие годы на северной окраине города Зеленодольска.

**7.3Сжигание твердых бытовых отходов на мусоросжигательных заводах**.

Среди способов обезвреживания твердых бытовых отходов большое внимание уделяется их ликвидации путем сжигания в специальных печах. В то же время обычные процессы сжигания твердых бытовых отходов сопровождается образованием сильно токсичных газообразованых веществ, в том числе и диоксинов.

Весьма перспективным считается сжигание ТБО в расплавах металлов или в расплавленном шлаке. Преимущество этого способа заключается в том, что из-за высокой температуры таких расплавов разложение твердых бытовых отходов происходит очень быстро и полностью, а минеральные составляющие расплавляются и переходят в шлак.

Схема обезвреживания твердых бытовых (ТБО) и промышленных (ПО) отходов в расплаве шлака.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  | | --- | | воздух | | | 4 | |  |  |  | |  | |  | вода пар дым. газы | | | | | 3 | |  |  |  |  |  | | ТБО | |  |  |  |  | | |  | |  |  | | 1 шлак | | |  | |  | ПО | |  |  |  | |  |  | | 5 | 6 |  |  | |  |  | |  |  |  |  | | |  | | --- | |  | |  | |  |  |  |  | | природ. газ |  | |  |  |  |  | |  |  | |  |  |  |  | | 2 |  | |  |  |  |  | |  | шлак | |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
|  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Принципиальная схема сжигания ТБО и ПО: 1-бункер для ТБО, 2-печь с барботируемой шлаковой ванной, 3- воздуходувка, 4-рекуперационный теплообменник, 5-котел – утилизатор, 6-установка для очистки дымовых газов.

Производительность такого завода составляет 50 тыс. т/год твердых бытовых и промышленных отходов.

**9. Самоочищение почвы.**

Почва относится к трехфазным системам, однако физико-химические процессы, протекающие в почве, чрезвычайно замедлены, и растворенные в почве воздух и вода не оказывают существенного ускоряющего воздействия на протекание этих процессов. Поэтому самоочищение почвы, по сравнению с самоочищением атмосферы и гидросферы, происходит очень медленно. По интенсивности самоочищения эти компоненты биосферы располагаются в следующей последовательности:

Атмосфера – гидросфера – литосфера.

В результате вредные вещества в почве постепенно накапливаются, со временем становятся угрозой для человека.

Самоочищение почвы в основном может произойти только при загрязнении органическими отходами, которые подвергаются биохимическому окислению микроорганизмами. В то же время тяжелые металлы и их соли постепенно накапливаются в почве и могут лишь опустить в более глубокие слои. Однако при глубокой вспашке почвы они снова могут оказаться на поверхности и попасть в трофическую цепь.

Таким образом, интенсивное развитие промышленного производства приводит к росту промышленных отходов, которые в совокупности с бытовыми отходами существенно влияют на химический состав почвы, вызывая ухудшение ее качества.

Бережное и грамотное обращение с землей на сегодняшний день стало самой актуальной проблемой.

**Список используемой литературы:**

1. «Безопасность жизнедеятельности» учебник под ред. Э.А. Арустамов Изд-во «Дашков и К» 2001г.

2. В.С Гриценко «Безопасность жизнедеятельности» учебное пособие 2005г.

3. «Глобальные проблемы современности» сб. трудов ВНИНСИ -№ 5 , 1998г.

4. Федеральный экологический фонд Российской Федерации, Лосев К.С.,

Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., и др. Проблемы экологии России, 1997г.