Почва - это особенное природное образование, обеспечивающее рост деревьев, сельскохозяйственных культур и других растений. Сложно себе представить жизнь без наших плодородных почв. Но как современный человек относится к грунтам? Сегодня загрязнение человеком почвы достигло колоссальных масштабов, поэтому почвы нашей планеты остро нуждаются в защите и охране. Почва - что это? Охрана почв от загрязнения невозможна без четкого понимания, что такое почва и как она образуется. Рассмотрим этот вопрос более подробно. Почва (или грунт) - это особое природное образование, обязательный компонент любой экосистемы. Он формируется в верхнем слое материнской горной породы, под действием солнца, воды, а также растительности. Почва - это некий мост, звено, которое связывает биотические и абиотические компоненты ландшафта. Основные процессы, в результате которых образуется почва, это выветривание и жизнедеятельность живых организмов. В результате процессов механического выветривания материнская порода разрушается и постепенно измельчается, а живые организмы наполняют эту неживую массу органическими веществами.

Загрязнение человеком почвы - это одна из главнейших проблем современной экологии и природопользования, которая особенно заострилась во второй половине ХХ века. Структура почвы Любая почва состоит из 4-х главных компонентов. Это: горная порода (основа грунта, около 50% общей массы); вода (около 25%); воздух (около 15%); органические вещества (гумус, до 10%). В зависимости от соотношения этих компонентов в грунте, выделяются следующие виды почв: каменистые; глинистые; песчаные; гумусовые; солончаковые. Ключевым свойством почвы, которое отличает ее от любого другого компонента ландшафта, является ее плодородность. Это уникальное свойство, удовлетворяющее растения в необходимых питательных веществах, влаге и воздухе. Таким образом, почва обеспечивает биологическую продуктивность всей растительности и урожайность сельскохозяйственных культур. Вот почему загрязнение почвы и воды является настолько острой проблемой на планете. Исследования почвенного покрова Исследованиями почв занимается особая наука - почвоведение, основателем которой считают Василия Докучаева - ученого с мировым именем. Именно он, еще в конце XIX века, первый отметил, что почвы распространяются по земной поверхности вполне закономерно (широтная зональность почв), а также назвал четкие морфологические признаки грунта. В. Докучаев рассматривал грунт, как целостное и самостоятельное природное образование, что до него не делал никто из ученых. Самая известная работа ученого - "Русский чернозем" 1883 года - является настольной книгой для всех современных почвоведов. В. Докучаев провел тщательные исследования грунтов степной зоны современной России и Украины, результаты которых легли в основу книги. В ней автор выделил основные факторы почвообразования: материнская порода, рельеф, климат, возраст и растительный мир. Ученый дает весьма интересное определение понятию: "почва есть функция от материнской породы, климата и организмов, умноженная на время".

После Докучаева изучением грунтов активно занимались и другие известные ученые. Среди них: П. Костычев, Н. Сибирцев, К. Глинка и другие. Значение и роль почвы в жизни человека Фраза "земля-кормилица", которую мы слышим очень часто, не является символичной или метафоричной. Это действительно так. Это главный источник продовольствия для человечества, который, так или иначе, дает около 95% всех продуктов питания. Общая площадь всех земельных ресурсов нашей планеты составляет на сегодня 129 миллионов км2 площади суши, из которых 10% занимают пахотные земли, а еще 25% - сенокосы и пастбища. Изучать почвы начали только в XIX веке, но люди знали о прекрасном их свойстве - о плодородности, с самых древних времен. Именно почве обязаны своим существованием все растительные и животные организмы на Земле, включая и человека. Ведь не случайно самыми густонаселенными территориями планеты являются области с самыми плодородными почвами. Почвы - это главный ресурс сельскохозяйственного производства. Множество конвенций и деклараций, принятых на международном уровне, призывают рационально и бережно относиться к почве. И это очевидно, ведь тотальное загрязнение земель и почв ставит под угрозу существование всего человечества на планете. Почвенный покров - важнейший элемент географической оболочки Земли, отвечающий за все процессы в биосфере. Почва аккумулирует в себе огромное количество органических веществ и энергии, выполняя, тем самым, роль гигантского биологического фильтра. Это - ключевое звено биосферы, разрушение которого нарушит всю ее функциональную структуру. В XXI столетии нагрузка на почвенный покров выросла в несколько раз, а проблема загрязнения почвы выходит в ранг первостепенной и глобальной. Стоит отметить, что решение этой проблемы зависит от согласованности действий всех государств мира. Загрязнение земель и почв Загрязнением почвы называют процесс деградации почвенного покрова, при котором значительно увеличивается содержание в нем химических веществ. Индикаторами этого процесса становятся живые организмы, в частности, растения, которые первыми страдают от нарушения природного состава почвы. При этом реакция растений зависит от уровня их чувствительности к подобным изменениям. Следует отметить, что в нашем государстве предусмотрена уголовная ответственность за загрязнение человеком земель. В частности, статья 254 Уголовного кодекса РФ звучит как "Порча земли". Типология загрязнителей почвы Основные загрязнения почвы начались в ХХ веке с бурным развитием промышленного комплекса.

Под загрязнением почв понимают внесение в грунт нетипичных для него компонентов - так называемых "загрязнителей". Они могут пребывать в любом агрегатном состоянии - жидком, твердом, газообразном или комплексном. Все почвенные загрязнители можно поделить на 4 группы:

органические (пестициды, инсектициды, гербициды, ароматические углеводороды, хлорсодержащие вещества, фенолы, органические кислоты, нефтепродукты, бензин, лаки и краски);

неорганические (тяжелые металлы, асбест, цианиды, щелочи, неорганические кислоты и прочие);

радиоактивные;

биологические (бактерии, патогенные микроорганизмы, водоросли и т.п.).

Таким образом, основные загрязнения почвы осуществляются именно при помощи этих и некоторых других загрязнителей. Повышенное содержание данных веществ в грунте может привести к негативным и необратимым последствиям. Источники загрязнения земель На сегодняшний день можно назвать большое количество таких источников. И число их с каждым годом только увеличивается. Перечислим основные источники загрязнения почв: Жилые дома и коммунальные службы. Это главный источник загрязнения земель в городах. В этом случае загрязнение человеком почвы происходит через бытовые отходы, остатки пищи, строительный мусор и предметы домашнего обихода (старая мебель, одежда и т.п.). В крупных городах вопрос "куда девать мусор?" превращается в настоящую трагедию для городских властей. Поэтому на окраинах городов вырастают огромные километровые свалки, куда свозится весь бытовой мусор. В развитых странах Запада уже давно внедрена практика переработки мусора на специальных установках и заводах. Причем на этом там зарабатываются немалые деньги. В нашей стране пока такие случаи, увы, единичны. Фабрики и заводы. В этой группе основные источники загрязнения почв - это химическая, горнодобывающая и машиностроительная отрасль. Цианиды, мышьяк, стирол, бензол, сгустки полимеров, сажа - все эти страшные вещества попадают в грунт в районе крупных промышленных предприятий. Большой проблемой нынче также является проблема утилизации автомобильных шин, выступающих причиной больших пожаров, которые очень трудно потушить. Транспортный комплекс. Источники загрязнения земель в данном случае - свинец, углеводород, сажа, а также оксиды азота. Все эти вещества выделяются в процессе работы двигателей внутреннего сгорания, затем оседают на поверхность земли и впитываются растениями. Таким образом, они попадают и в почвенный покров. При этом степень загрязнения почвы будет максимально высокой вдоль крупных шоссе и возле автомобильных развязок.

Агропромышленный комплекс. Получая от земли продукты питания, мы в то же время отравляем ее, как бы парадоксально это ни звучало. Загрязнение человеком почвы здесь происходит через внесение в землю удобрений и химикатов. Именно так в грунт попадают страшные для него вещества - ртуть, пестициды, свинец и кадмий. Кроме того, излишки химикатов могут смываться с полей дождями, попадая в постоянные водотоки и подземные воды. Радиоактивные отходы. Очень большую опасность несет в себе загрязнение почвы отходами ядерной промышленности. Мало кто знает, что во время ядерных реакций на АЭС около 98-99% топлива уходит в отходы. Это продукты расщепления урана - цезий, плутоний, стронций и другие элементы, которые необычайно опасны. Очень большой проблемой для нашей страны является захоронение этих радиоактивных отходов. Каждый год в мире образуется около 200 тысяч кубометров ядерных отходов.

Основные виды загрязнений. Загрязнение грунтов может быть природным (например, при извержении вулканов), или же антропогенным (техногенным), когда загрязнение происходит по вине человека. В последнем случае в грунт попадают вещества и продукты, не свойственные природной среде и негативно влияющие на экосистемы и природные комплексы. Процесс классификации видов загрязнения грунта очень сложный, в разных источниках подаются разные классификации. Но все же основные виды загрязнений почвы можно представить следующим образом. Бытовое загрязнение почв - это загрязнение почв мусором, отходами и выбросами. В эту группу входят загрязнители разного характера и в разном агрегатном состоянии. Они могут быть как жидкими, так и твердыми. В целом, этот вид загрязнения не слишком опасен для почвы, однако чрезмерное накопление бытовых отходов засоряет местность и препятствует нормальному росту растений. Наиболее остро проблема бытового загрязнения почв стоит в мегаполисах и крупных городах, а также в поселках с неналаженной системой вывоза мусора. Химическое загрязнение почв - это, в первую очередь, загрязнение тяжелыми металлами, а также пестицидами. Этот тип загрязнения уже представляет большую опасность и для человека. Ведь тяжелые металлы обладают свойством накапливаться в живом организме. Грунты загрязняются такими видами тяжелых металлов, как свинец, кадмий, хром, медь, никель, ртуть, мышьяк и марганец. Большим загрязнителем почв выступает бензин, в котором содержится очень ядовитое вещество - тетраэтилсвинец. Пестициды - также очень опасные вещества для почвы. Главным источником пестицидов является современное сельское хозяйство, которое активно применяет эти химические вещества в борьбе с жуками и вредителями. Поэтому пестициды аккумулируются в грунтах в огромном количестве. Для животных и человека они не менее опасны, чем тяжелые металлы. Так, был запрещен высокотоксичный и очень устойчивый препарат ДДТ. Он способен не разлагаться в почве на протяжении десятков лет, ученые находили его след даже в Антарктике! Пестициды очень губительны для грунтовой микрофлоры: бактерий и грибов. Радиоактивное загрязнение почв - это загрязнение грунтов отходами атомных электростанций. Радиоактивные вещества крайне опасны, так как они легко проникают в пищевые цепочки живых организмов. Самым опасным радиоактивным изотопом считается стронций-90, который характеризуется высоким выходом во время ядерного деления (до 8%), а также большим (28 лет) периодом полураспада. К тому же он весьма подвижен в грунте и способен откладываться в костной ткани человека и различных живых организмов. Среди других опасных радионуклидов также можно назвать цезий-137, церий-144, хлор-36. Вулканическое загрязнение почв - этот вид загрязнения относится к группе природных. Он заключается в попадании в почву токсических веществ, сажи и продуктов горения, которое происходит в результате извержения вулканов. Это очень редкий вид почвенного загрязнения, который характерен лишь для отдельных небольших территорий. Микотоксическое загрязнение почв - также не является техногенным и имеет природное происхождение. Источником загрязнения здесь выступают некоторые виды грибов, которые выделяют опасные вещества - микотоксины. Стоит отметить, что эти вещества представляют такую же большую опасность для живых организмов, как и все остальные, вышеперечисленные.

Схемы движения загрязняющих веществ в природе.

Чтобы понять, как загрязняют почву вредные элементы, нужно уяснить схемы поступления их в окружающую среду и технику воздействия на человека.

Наиболее распространенные экологические схемы движения загрязняющих веществ выглядят таким образом:

* почва > водные ресурсы > человек.
* почва > воздушные ресурсы > человек.
* почва > растительность человек.
* почва > растительность > животные > человек.

Возможны и другие схемы взаимодействия загрязняющих веществ с человеком.

Эрозия грунтов. Крупной проблемой для сохранности плодородного слоя почв была и остается эрозия. Ежегодно она "съедает" большие площади плодородного грунта, при этом скорость природного восстановления почвенного покрова значительно ниже скорости процессов эрозии. Ученые уже досконально изучили особенности этих процессов и нашли меры борьбы с ними. Эрозия может быть: водная ветровая Очевидно, что в первом случае ведущим фактором эрозии выступает текучая вода, а во втором - ветер. Более распространена и опасна водная эрозия. Она начинается с появления на земной поверхности маленькой, едва заметной промоины, но после каждого сильного дождя эта промоина будет расширяться и увеличиваться в размерах, пока не превратится в настоящий ров. За один только летний период на абсолютно ровной поверхности может возникнуть ров глубиной в 1-2 метра! Следующая стадия водной эрозии - это формирование оврага. Эта форма рельефа отличается большой глубиной и ветвистой структурой. Овраги катастрофическим образом уничтожают поля, луга и пастбища. Если с оврагом не вести борьбу, он, рано или поздно, превратится в балку. Водноэрозионные процессы более активны в степном регионе с пересеченной местностью, где крайне мало растительности. Причиной ветровой эрозии служат бури и суховеи, которые способны выдувать до 20 сантиметров верхнего (самого плодородного) шара почвы. Ветер переносит частички грунта на большие расстояния, образуя в определенных местах наносы высотой до 1-2 метров. Чаще всего они образуются вдоль посадок и лесополос.

Оценка уровня загрязнения почвы. Для проведения комплекса мероприятий по охране почвенного покрова очень важна адекватная оценка загрязнения почв. Она рассчитывается путем сложных математических вычислений, после проведения комплекса детальных химических и экологических исследований. Оценка представлена комплексным показателем загрязнения Zс. Оценка загрязнения почв осуществляется с учетом нескольких важных факторов: специфика источников загрязнения; комплекс химических элементов - загрязнителей почвы; приоритетность загрязнителей, согласно списку ПДК веществ; характер и условия землепользования. Исследователи выделяют несколько уровней загрязнения грунта, а именно: Допустимый (Zс менее 16). Умеренно опасный (Zс от 16 до 38). Опасный (Zс от 38 до 128). Крайне опасный (Zс более 128).

Охрана почв. В зависимости от источника загрязнения и интенсивности его влияния, разработаны специальные мероприятия по охране почвенного покрова. К таковым мерам относятся: Законодательные и административные (принятие соответствующих законов в сфере охраны почв, и контроль над их выполнением). Технологические (создание безотходных систем производства). Санитарные (сбор, обеззараживание и утилизация отходов и загрязнителей почвы). Научные (разработка новых технологий очистных сооружений, оценка и мониторинг состояния почв). Лесомелиоративные и противоэрозионные (это мероприятия по посадке специальных полезащитных лесополос вдоль полей, строительство гидротехнических сооружений и правильная высадка сельскохозяйственных культур).

Решение проблемы загрязнения почвы.

Перед тем как устранять последствия загрязнения почвы, нужно определиться с измерением уровня загрязненности.

На уровень загрязненности почвы химическими веществами могут влиять разнообразные факторы:

* степень количественного поступления загрязнителей в почву.
* химические и физические характеристики почвы (уровень растворимости в водной среде, структурные и морфологические особенности, летучесть и другое).
* климатические и почвенные условия в конкретном регионе.
* уровень интенсивности перемещения загрязняющих химических веществ в воздушную среду, наружные и подземные водоемы и растения.
* степень воздействия на загрязняющие химические вещества со стороны естественных процессов (их разрушение и обеззараживание в результате гидролиза, фотолиза, влияния биологических факторов — водорослей и микроорганизмов, способных расщеплять многие загрязнители).

По степени вредоносного воздействия загрязняющие химические вещества подразделяются на такие категории:

1) Высокоопасные.

2) Умеренно опасные.

3) Малоопасные.

Негативное воздействие загрязняющих химических веществ на организм человека проявляется одним или несколькими вредоносными эффектами:

* острый либо хронический токсический эффект.
* аллергенный эффект.
* мутагенный эффект.
* канцерогенный эффект.
* эмбриотоксический эффект.
* тератогенный эффект.
* эффект нарушения репродуктивных функций.

Борьба с загрязняющими химическими веществами должна быть всесторонней и включать в себя несколько ключевых этапов:

* создание технологического контроля за производственными выбросами и предотвращение их попадания в окружающую среду.
* разработка экологических технологий или безотходных производств.
* обеззараживание вредных отходов, сточных вод.
* борьба с токсичными выхлопами у различных видов техники.
* уничтожение или переработка мусора.
* обеззараживание загрязненной почвы, воды и воздуха.

Заключение. Почвы России - это колоссальное богатство, благодаря которому мы имеем продукты питания, а производство обеспечено необходимым сырьем. Грунт формировался на протяжении многих веков. Именно поэтому охрана почв от загрязнения - это важнейшая задача государства. На сегодня существует большое количество источников загрязнения почвы: это транспорт, промышленность, города, коммунальные службы, атомные электростанции, сельское хозяйство. Задача ученых, государственных властей и общественных деятелей общая - защитить почвы от вредного воздействия всех этих факторов или хотя бы минимизировать их вредное влияние на грунты.

- Читайте подробнее на FB.ru: <http://fb.ru/article/161501/zagryaznenie-chelovekom-pochvyi-i-ego-posledstviya-otsenka-zagryazneniya-pochv>

Сегодня уже проводятся меры по охране почв. В частности, для борьбы с деградацией проводят мероприятия по защите почв от заболачивания и засоления:

осушительные работы для снижения уровня грунтовых вод (устройство дренажных конструкций, открытых каналов, водозаборных сооружений и др.);

промывку орошаемых участков с соблюдением норм полива.

Для борьбы с эрозией почв предусматривается целый ряд различных мероприятий:

закрепление почвы посредством корневой системы растительности, формирование замкнутого растительного покрова, чередование различных видов растительности на склонах;

распашка земель поперёк склона, террасирование склонов;

высадка защитных лесополос, снижающих скорость ветра в приземном слое;

минимизация обработки почвы (к примеру, распашка без переворачивания);

полосное чередование культур;

закрепление почвы растительным покровом.

Чтобы не наносить почве вред чрезмерным использованием пестицидов, необходимо применять природные методы борьбы с вредителями. Например, тлёй и насекомыми питается божья коровка; с некоторыми сорняками можно бороться с помощью растительноядных насекомых. Самое главное – минимизировать введение пестицидов в почву.

Рекультивация земель – это комплексная мера по восстановлению земельных участков, структура которых нарушена в результате добычи полезных ископаемых, строительства или складирования отходов.

Основные методы рекультивации:

Подготовка земель для воссоздания сельхозугодий (создание пашни, садов, сенокосов).

Подготовка земель для высаживания лесов.

Формирование зон отдыха и спорта, парков, турбаз и т. д.

Проведение санитарно-гигиенических мероприятий на тех участках, которые непригодны к использованию в народном хозяйстве.

Источник: <http://greenologia.ru/eko-problemy/zagryaznenie-pochvennogo-sloya.html>

### Методы очистки почвы

Если рассматривать способы очистки загрязненной почвы, то можно разделить их по принципу действия на следующие категории:

* химические методы очистки.
* физические методы очистки.
* биологические методы очистки.

### Физические методы очистки почвы

1) Электрохимическая очистка.

Применяется для удаления из почвы хлорсодержащих углеводородов, различных нефтепродуктов, фенолов. На чем основана работа метода электрохимической очистки? В процессе движения электрического тока сквозь почву осуществляется электролиз воды, электрокоагуляция, реакции электрохимического окисления и электрофлотации. Степень окисления фенола находится в пределах от 70 до 90 процентов.

Качественный уровень обеззараживания почвы при электрохимической очистке приближается к ста процентам (минимальный показатель — 95%). Метод позволяет удалять из почвы также такие вредные элементы как ртуть, свинец, мышьяк, кадмий, цианиды и др.

К минусам метода можно отнести достаточно высокую стоимость (100-250$ за 1 м³ почвы).

2) Электрокинетическая очистка.

Используется для очищения почвы от цианидов, нефти и производных нефти, тяжелых металлов, цианидов, хлористых органических элементов. Типы почв, к которым может успешно применяться электрокинетическая очистка — глинистые и суглинистые, насыщенные влагой частично или полностью.

Технология основана на применении таких процессов как электрофорез и электроосмос. Уровень контроля и воздействия на процессы очищения почвы достаточно высокий. Для использования метода требуется применение химических реактивов или растворов поверхностно-активных веществ.

Эффективность электрокинетической очистки почвы составляет от 80 до 99 процентов. Стоимость несколько ниже чем при электрохимической очистке (100-170$ за 1 м³ почвы).

### Химические методы очистки почвы



1) Метод промывки.

Технологии химической очистки почвы подразумевают использование растворов поверхностно-активных веществ или сильные окислители (активный кислород и хлор, щелочные растворы). В основном метод применяется с целью очистки почвы от нефти. Эффективность при методе промывки составляет до 99%.

После того как почва очищена, можно проводить ее рекультивацию.

Из минусов химических методов очистки почвы можно отметить длительные сроки (1-4 года в среднем) и значительное количество загрязненной воды, которую тоже приходится очищать перед выбросом в окружающую среду.

### Биологические методы очистки почвы

1) Фитоэкстракция.

Технология очистки засоренных вредными веществами почв методом фитоэкстракции — это выращивание определенных видов растений на загрязненных участках грунта.

Фитоэкстракция демонстрирует хорошие результаты при очистке почвы от медных, цинковых и никелевых соединений, а также кобальта, свинца, марганца, цинка и хрома. Для удаления подавляющего количества указанных элементов из почвы, нужно обеспечить несколько циклов растительных культур.

По окончании процесса фитоэкстракции растения следует собрать и сжечь. Полученный после сжигания пепел считается вредными отходами и подлежит утилизации.

2) Фиторемедиация.

Еще один биологический метод — целенаправленное усиление активности специфической микрофлоры почвы, которая занимается разложением нефти. Также, допустимо добавление определенных микробных культур в почву.

В результате создаются благоприятные условия для микроорганизмов, которые осуществляют утилизацию нефтепродуктов и нефти.

