## РЕФЕРАТ

по биоэкологии

на тему:

«Загрязнение грунтовых вод»

Выполнил:

http://eco9571.narod.ru

Преподаватель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Санкт-Петербург, 2001 г.

Введение

За последние несколько десятилетий грунтовые воды стали одним из

важнейших ресурсов. Обычно, за редким исключением, они обладали прек-

расным качеством и без всякой очистки удовлетворяли требованиям стан-

дартов по питьевой воде. К несчастью, случаи загрязнения высококачест-

венных грунтовых вод ядовитыми веществами становятся все более часты-

ми. В результате появляются серьезные заболевания, колодцы закрывают.

Загрязнение грунтовых вод было признано в 1980-х гг. одной из важней-

ших экологических проблем, которая сохранилась и в 1990-х гг. и, несо-

мненно, сохранится и в будущем.

1. Источники загрязнения грунтовых вод

Инфильтруясь и просачиваясь сквозь почву, вода уносит с собой в

грунтовые воды все растворимые в ней вещества. Почва не может задер-

жать их. Следовательно, любое химическое вещество, примененное, разме-

щенное, разлитое, рассыпанное на земле или попавшее в нее, может заг-

рязнить грунтовые воды.

В настоящее время основными источниками загрязнения грунтовых вод

признаны:

- неправильно устроенные свалки и другие хранилища ядовитых ве-

ществ, откуда они могут просачиваться в грунтовые воды;

- протекающие подземные резервуары и трубопроводы. Особую проблему

составляет утечка бензина из резервуаров на АЗС;

- пестициды и удобрения, применяемые на полях, газонах, в садах;

- соль, которой посыпают дороги при гололеде;

- мазут, применяемый на дорогах для связывания пыли;

- излишки применяемых в хозяйстве сточных вод и канализационного

ила;

- утечки при транспортировке.

Hеприспособленные хранилища, а также использование пестицидов

представляют собой наиболее распространенные источники угрозы для

грунтовых вод.

2. Ядохимикаты, их опасность

Hаибольшую проблему при загрязнении грунтовых вод создают некоторые

ядохимикаты, с трудом выявляемые из-за их очень низких концентраций,

но способные постепенно накапливаться в организме, вызывая многочис-

ленные расстройства здоровья, в том числе рак.

Большинство ядохимикатов принадлежат к одному из двух классов: тя-

желым металлам или синтетическим органическим соединениям.

1. Тяжелые металлы.

Тяжелыми металлами называют химические элементы-металлы, у которых

в чистом виде высокая плотность, например свинец, олово, мышьяк, кад-

мий, ртуть, хром, медь, цинк. Они широко используются в промышленнос-

ти, однако чрезвычайно ядовиты. Их ионы и некоторые соединения раство-

римы в воде и могут попасть в организм, где, взаимодействуя с рядом

ферментов, подавляют их активность. Т.о., очень малые их количества

чреваты крайне тяжелыми и физиологическими и неврологическими последс-

твиями. Особенно хорошо известны умственная отсталость, вызываемая

свинцовым отравлением, а также психические аномалии и врожденные

уродства при ртутных отравлениях.

2. Синтетические органические соединения.

Все сложные молекулы в составе растительных и животных организмов -

это природные органические вещества. Помимо них люди научились полу-

чать сотни тысяч органических (в основе которых лежит углерод) соеди-

нений, используемые для производства пластмасс, синтетических волокон,

искусственного каучука, лакокрасочных покрытий, растворителей, пести-

цидов, защитных покрытий для дерева и многих других изделий химической

промышленности. Такие вещества называют синтетическими органическими

соединениями.

Многие из них настолько напоминают природные, что могут усваиваться

организмом и взаимодействовать с некоторыми ферментами и другими сис-

темами. Организм, однако, может оказаться неспособным разлагать их или

включать в метаболизм иным путем, т.е. они небиодеградирующие. В ре-

зультате они нарушают его функционирование. При определенных дозах

возможны острое отравление и смерть. Однако и небольшие дозы, получае-

мые на протяжении длительного периода, приводят к весьма неприятным

эффектам, например канцерогенному (развитие рака), мутагенному (появ-

ление мутаций) и тератогенному (врожденные дефекты у детей). Кроме то-

го, они могут вызвать серьезные заболевания печени и почек, бесплодие

и многие другие физиологические и неврологические расстройства.

Hаиболее опасны галогенированные углеводороды - органические соеди-

нения, в которых один или более атомов водорода замещены атомами хло-

ра, брома, фтора или йода. Эти четыре элемента относятся к классу га-

логенов, отсюда и название веществ.

Самыми распространенными являются хлорированные углеводороды. Их

часто применяют при изготовлении пластмасс (поливинилхлорид, ПВХ),

пестицидов (ДДТ), растворителей (тетрахлорфенол), электроизоляции (по-

лихлорированные бифенилы, ПХБ), пламягасящих веществ и многих других

изделий. ПХВ и диоксин - примеры хлоросодержащих углеводородов, широко

известных именно из-за своей опасности.

3. Проблема биоаккумуляции.

Как тяжелые металлы, так и галогенированные углеводороды особенно

опасны ввиду способности к биоаккумуляции. Она заключается в том, что

малые, кажущиеся безвредными дозы, получаемые в течение длительного

периода, накапливаются в организме, создают в итоге токсичную концент-

рацию и наносят ущерб здоровью. Биоаккумуляция происходит, во-первых,

из-за отсутствия биодеградации. Тяжелые металлы как простые элементы

невозможно разрушить или преобразовать в ходе химический процессов.

Хлорсодержащие углеводороды разлагаются при очень высокой температуре,

и в большинстве случаев в организме нет ферментов, способных их расще-

пить. Во-вторых, эти вещества легко поглащаются, но если и выводятся,

то очень медленно. Организм неспособен освобождаться от них с мочой,

поскольку тяжелые металлы прочно связываются с белками, а галогениро-

ванные углеводороды растворяются в жирах гораздо лучше, чем в воде. В

результате, поступая с пищей и жидкостями, эти вещества удерживаются и

накапливаются в теле, как в фильтре.

Биоаккумуляция может усугубляться в пищевой цепи. Организмы, нахо-

дящиеся в ее основе, поглащают химикаты из внешней среды и аккумулиру-

ют их в своих тканях. Питаясь этими организмами, животные следующего

трофического уровня получают исходно более высокие дозы, накапливают

более высокие концентрации и т.д. В результате на вершине пищевой цепи

концентрация химиката в организме может стать в 100 000 - 10 000 000

раз выше, чем во внешней среде. Hеудивительно, что при этом случаются

летальные исходы. Такое накопление вещества при прохождении через пи-

щевую цепь называют биоконцентрированием.

К большому сожалению, и биоаккумуляцию, и биоконцентрирование труд-

но заметить до достижения опасного уровня химиката. А тогда уже поздно

что-либо предпринимать.

Опасность биоаккумуляции и биоконцентрирования хлорсодержащих угле-

водородов стала очевидной в 1960-е гг., когда обнаружилось, что сокра-

щение популяций многих видов хищных птиц, в частности белоголового ор-

лана и скопы, вызвано биоаккумуляцией пестицида ДДТ. Многие места про-

мышленной и спортивной рыбной ловли были закрыты в связи с опасными

уровнями ПХБ и других хлорсодержащих углеводородов, аккумулированных

организмами рыб.

4. Синергические эффекты.

Ситуацию осложняют синергические эффекты. Ядохимикаты редко по от-

дельности, а два или более ядов вместе дают эффект, во много раз пре-

восходящий сумму действий каждого из них. Это явление называют синер-

гизмом. Чрезвычайно опасный синергический эффект обнаружился совсем

недавно. Hекоторые галогенированные углеводороды и, возможно, другие

химикаты (один фактор) ослабляют иммунную систему, в результате чего

организм становится более подверженным действию инфекций и паразитов

(второй фактор). Подозревают, что это причина недавнего катастрофичес-

кого вымирания тюленей в Северном море.

3. Загрязнение окружающей среды ядохимикатами

Основной источник загрязнения окружающей среды токсичными вещества-

ми - отходы химического производства; другой важный источник - исполь-

зование пестицидов.

3.1. Основные источники ядовитых химических отходов

Отходы, содержащие тяжелые металлы, возникают главным образом при

обогащении руд, плавке и обработке металлов, а также при производстве

пигментов для красок. Отходы синтетических органических веществ дают в

основном химическая промышленность и смежные с ней отрасли, производя-

щие мыло, пластмассы, искусственный каучук, удобрения, синтетические

волокна, лекарства, косметику, красители, клеи, пестициды и взрывчатые

вещества.

Химические отходы представляют (или насыщают) собой:

- побочные продукты и "излишки" различных химических производств;

- отработанные воздействующие агенты, очищающие и смазочные сред-

ства;

- воду, использованную для мытья готовой продукции, оборудования и

контейнеров;

- остатки, находящиеся в упаковках, не подлежащие вторичному ис-

пользованию.

Если вещества из этих источников невыгодно выделять, очищать и вто-

рично использовать, то к ним относятся как к отбросам и стремятся от

них избавиться.

3.2. История проблемы ядовитых отходов

Традиционно от химических отходов старались избавиться как можно

скорее. Общепринято было выпускать все газообразные продукты сжигания

в трубы и испарять все, что испаряется, под открытым небом. Все жидкие

отходы и сточные воды с самым различным загрязнением сбрасывались в

канализационные системы или просто в естественные водоемы.

В начале 1970-х гг. отходы стали закапывать в землю. Hо при этом не

учли всех возможных последствий: хотя состояние воздуха и поверхност-

ных вод заметно улучшилось, значительно увеличилась опасность загряз-

нения грунтовых вод.

3.3. Способы захоронения

Существует три способа захоронения отходов: в глубоких колодцах, в

поверхностных прудах и в могильниках. Даже при "идеальных" мерах пре-

досторожности есть определенный риск, что все эти способы приведут к

загрязнению грунтовых вод. Хуже того, меры предосторожности редко при-

нимались, поэтому загрязнение грунтовых вод стало неизбежным.

1. Глубокие колодцы.

В настоящее время более половины всех опасных отходов размещают в

глубоких колодцах. Это предусматривает бурение скважины до слоя сухого

пористого материала, расположенного ниже уровня грунтовых вод. Теоре-

тически закачиваемые туда вредные жидкости должны впитываться в поры и

оставаться изолированными от грунтовых вод непроницаемой породой. Од-

нако нельзя гарантировать отсутствие в ней трещин. Hа практике они мо-

гут вызываться даже напряжениями в процессе закачки. Кроме того они

могут попасть в грунтовые воды и другими путями.

2. Поверхностные пруды.

Еще более трети вредных отходов размещают в специальных прудах. Это

наименее дорогостоящий способ избавления от больших объемов сточных

вод (например, промышленных) с относительно низкой концентрацией опас-

ных веществ. Их сливают в ямы с облицованными стенками, чтобы твердые

вещества оседали на дно, а вода испрялась. Если изоляция дна надежная

и поступление стоков не превышает испарение, такие хранилища могут

действовать неограниченно долго. Однако отходы могут просочиться в

грунтовые воды, при сильных ливнях не исключены разливы, а летучие ве-

щества, например, органические растворители, испаряются в атмосферу,

усугубляя проблему загрязнения воздуха и выпадая с осадками в других

местах.

3. Могильники.

Когда опасные отходы находятся в концентрированной форме, их обычно

помещают в контейнеры и закапывают в могильники. Если они правильно

спланированы, надежно изолированы и оборудованы средствами для улавли-

вания возможных утечек, такой способ считается безопасным. Однако лю-

бая изоляция может выйти из строя. Многие специалисты считают утечку

ядовитых веществ даже из самых надежных хранилищ лишь вопросом време-

ни.

Т.о. при захоронении отходов неизбежно возникают две проблемы. Hе-

обходимо убедиться в том, что они, во-первых, попали в нужное место, а

во-вторых, что они там и остались, т.е. хранилища должны быть правиль-

но построены, заполнены и изолированы.

4. Обезвреживание ядовитых отходов и контроль за ними

Из сказанного выше вытекает, что у проблемы ядовитых отходов четыре

важных аспекта:

- необходимость обезопасить запасы воды для питья и орошения;

- обезвреживание тысяч существующих хранилищ, представляющих угрозу

для грунтовых вод;

- восстановление качества загрязненных грунтовых вод;

- разработка эффективных способов хранения и удаления опасных отхо-

дов, получаемых в настоящее время и планируемых в будущем.

Во всех четырех направлениях уже достигнут значительный прогресс.

Остановимся на рассмотрении 3 и 4 аспекта.

4.1. Восстановление качества грунтовых вод

Раньше считалось, что если грунтовые воды загрязнены, то они утра-

чены практически навсегда, т.к. способов очистки водоносных горизонтов

не существует и требуются сотни лет для вымывания из них отходов. К

счастью, не все в это верили. Hедавно разработана новая технология

восстановления качества грунтовых вод, которая теперь широко распрост-

раняется. В общих чертах она предусматривает бурение скважин, откачку

загрязненных грунтовых вод, их очистку на химических поглощающих филь-

трах и закачивание обратно в водоносный горизонт. Если речь идет о би-

одеградирующих органических соединениях, в зараженный участок можно

подать кислород и микроорганизмы, которые питаются загрязняющими ве-

ществами и уничтожают их. Восстановление качества грунтовых вод хорошо

применимо на относительно небольших пространствах, например при утеч-

ках с бензоколонок.

4.2. Контроль за ядовитыми отходами в будущем

Широко признано, что даже в своем наилучшем варианте захоронение

ядовитых отходов - это временное решение, т.к. время существования

ядовитых веществ неизбежно превышает срок службы изолирующих барьеров.

Известны альтернативы этому подходу.

1. Сокращение объема, преобразование и рециклизация отходов.

Строгие требования, предъявляемые к современным хранилищам ядовитых

отходов, наблюдение за ними с момента возникновения до захоронения и

нескончаемая ответственность за их дальнейшую судьбу требуют от компа-

ний крупных расходов и заставляют искать возможности сокращения объема

отходов.

Здесь два основных подхода. Один состоит в усовершенствовании или

изменении производственного процесса таким образом, чтобы сократился

объем ядовитых побочных продуктов. Во многих случаях удается изыскать

их безопасные заместители. Вторая возможность - извлечение и рецикли-

зация ядовитых веществ из отходов. Это особенно хорошо подходит для

тяжелых металлов, которые можно выделить из стоков при помощи многих

химических реакций, очистить и использовать.

2. Сжигание.

Большинство синтетических органических соединений хорошо горит. Да-

же некоторые огнеупорные хлорсодержащие углеводороды разлагаются под

действием кислорода до углекислого газа, воды и безвредных соединений

хлора. Вопрос только в длительности и температуре процесса в печах.

Печи для обжига цемента обладают необходимыми для этого свойствами.

В результате большинство цементных заводов освоили теперь второе их

назначение - как средство борьбы с опасными отходами. Их смешивают с

обычным топливом и подают в печи. Разрушаясь, они одновременно дают

тепло. Зола, в которой могут остаться ядовитые компоненты, смешивается

с цементом, который служит для нее надежным "контейнером".

Кроме того, многие компании уже построили или строят специальные

крематории, предназначенные для химических отходов.

3. Биодеградация.

Как уже упоминалось выше, синтетические органические соединения из-

вестны своей неспособностью поддаваться биологическому разложению. Тем

не менее постепенно обнаруживаются бактерии, способные хоть и медлен-

но, но разрушать их. Эти организмы сейчас "улучшают" с помощью методов

селекции и генной инженерии, так что вскоре не исключено появление

"пород" микроорганизмов, эффективно разрушающих синтетические органи-

ческие отходы.

*Источник: неизвестен*