

УДК 66.069.1

EDN [CQUDGZ](#)



## Экологическая очистка почв

**А.Р. Мансурова**

Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
г.Казань, Россия

E-mail: mansurova.adelina@mail.ru

**Аннотация.** Представлены методы экологической очистки почв в современных условиях жизни. В 21 веке ученые ищут наиболее совершенные пути решения экологических проблем. В работе приведены пять методов очистки почв, каждый из которых обладает своими особенностями.

**Ключевые слова:** очистка, почва, вредные вещества, загрязнения, экологические пути решения.

## Ecological cleaning of soils

**A.R. Mansurova**

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

E-mail: mansurova.adelina@mail.ru

**Abstract.** Methods of ecological cleaning of soils in modern living conditions are presented. In the 21st century, scientists are looking for the most advanced ways to solve environmental breakdowns. The paper presents five methods of soil purification, each of which has its own characteristics.

**Keywords:** purification, soil, harmful substances, pollution, ecological solutions.

## 1. Введение

Загрязнение почвы это одна из основных проблем окружающей среды 21 первого века. Множество ученых пытаются придумать более экологичные пути решения данной проблемы. В этой статье рассмотрим пять наиболее развитых методов экологической очистки почвы.

## 2. Основная часть

Загрязненная почва требует восстановления и обработки, прежде чем участок земли может быть доступен для сельскохозяйственной обработки.

Причины загрязнения почвы могут варьироваться, так как тяжелые металлы и другие загрязняющие вещества могут проникать в окружающую среду любым количеством способов. Загрязнение почвы часто происходит, когда опасные вещества захоронены или разлились в «чистую» почву. Это может произойти, когда люди применяют химические технологии, такие как использование пестицидов и удобрений на сельскохозяйственных землях или в результате случайных разливов опасных веществ во время промышленной деятельности. Некоторые загрязняющие вещества также встречаются в природе, такие как асбест. [1]

Основные подходы к очистке загрязненной почвы включают в себя [2-5]:

- Сдерживание загрязнения
- Биологическая рекультивация
- Химическое окисление
- Промывка почвы
- Термическая обработка

Сдерживание загрязнения почвы происходит путем, так называемого «сдерживания» почвы в одном месте, чтобы любые загрязняющие вещества не вредили окружающей среде в большем объеме. Сдерживание — это стратегия, используемая, когда отходы создают дополнительную опасность для здоровья населения, существуют барьеры для адекватной обработки или нереалистичные затраты. Сдерживание почвы часто связано с большим количеством затрат, потому что требуются разрешения, а обработка материалов может добавить больше непредвиденных затрат к проекту.

Однако важно отметить, что, если руководитель проекта выбирает сдерживание объекта, необходимо решить дополнительные проблемы, включая периодические проверки для населения, мониторинг грунтовых и поверхностных вод, а также дополнительные пробы с течением времени. Если принять эти меры предосторожности, сдерживание часто может достичь долгосрочных целей предотвращения воздействия вредных веществ.

В рамках этого процесса сверхпрочные вкладыши обычно размещаются под любой загрязненной почвой и вокруг нее, чтобы предотвратить миграцию загрязняющих веществ в почву или грунтовые воды. Эти вкладыши также должны периодически проверяться на наличие повреждений.

Затем крышка свалки служит барьерным слоем, который предотвращает токсическое воздействие на близлежащие районы. Крышка может быть изготовлена из различных материалов в зависимости от того, насколько загрязнена почва. Например, колпачок может быть построен с использованием системы наслаивания растительного грунта и использования растений или асфальтобетона.

Биологическая рекультивация использует органические материалы для инициирования биологических процессов в почве, которые в конечном итоге удалят загрязняющие вещества. Хотя этот процесс восстановления почвы является естественным и предпочтительным способом избежать использования химических веществ, для его полного выполнения может потребоваться несколько месяцев. Тем не менее, это эффективный метод достижения долгосрочных целей очистки.

Микроорганизмы, такие как бактерии и грибы, используются в этом процессе, так как они используют загрязняющее вещество в качестве источника пищи. Биологическая рекультивация часто используется при смягчении последствий загрязнения, таких как углеводороды, соединения азота, некоторые металлы и нехлорированные пестициды и гербициды.

Этот тип устранения загрязнения также является отличным выбором для компаний, которые не хотят оказывать незначительное или нулевое негативное воздействие на окружающую среду, поскольку это устойчивый и экологически чистый выбор.

В процессе химического окисления соединение вводится в зону загрязнения почвы. Основная ответственность этого реактивного химического окислителя заключается в уничтожении загрязняющих веществ.

Этот раствор ищется, когда загрязнение почвы происходит на глубоких уровнях ниже структуры и может быть использовано для обработки различных или органических загрязнителей, таких как ТРН (общее содержание нефтяных углеводородов), ВТЕХ (бензол, толуол, этилбензол и ксилол) и ПХД (постоянные органические загрязнители).

Реактивные химические окислители также могут быть добавлены в грунтовые воды, проникая через почву. Когда требуется быстрый контроль загрязнения, например, во время утечки, этот химический процесс является отличным вариантом для быстрого восстановления.

Так же в процессе химического окисления можно использовать сверхкритический флюид.

Сверхкритический флюид- состояние вещества, при котором исчезает различие между жидкой и газовой фазой.

Использование данного метода очистки почвы имеет множество плюсов. Например: не нужно выпаривать воду из образца, газы и неполярные органические вещества растворяются в сверхкритической воде, минеральные компоненты не растворяются в процессе очистки.

Промывкой почвы физически отделяет почву от ее загрязнителей. Во время подхода к промывке раствор, состоящий из очищающей жидкости и воды, проходит через загрязненный образец почвы. Загрязнители с большей вероятностью связываются с мелкозернистой почвой и илом, а промывка почвы эффективно удаляет эти мелкозернистые кусочки из более крупного образца почвы.

Однако важно отметить, что загрязнение не уничтожается. Оно перемещается на новое место. Поэтому объект должен позаботиться о том, чтобы не загрязнять другую область во время очистки. Любая остаточная вода также может нуждаться в обработке. Также рекомендуется проверить почву после процесса промывки почвы, чтобы убедиться, что оставшиеся частицы не содержат загрязнений.

Метод термической обработки перемещает загрязняющие вещества в почве с помощью тепла. Во время этого процесса нагрева некоторые загрязняющие вещества

уничтожаются. Другие перемещаются через почву в другое место, например, в колодцы, где экипажи собирают их.

Существует несколько различных основных методов, с помощью которых это тепловой метод может быть применен, в том числе путем подачи электрического тока под землей, закачки пара под землей, который перекачивается через скважины, пробуренные в загрязненном районе, и с использованием нагревателей, размещенных в подземных стальных трубах. Основная цель этого тепла - сделать область достаточно горячей, чтобы испарить токсичные химические вещества.

### 3. Заключение

Делая вывод из представленной выше информации, можно сказать, что на данный момент метод химического окисления (сверхкритические флюиды) является наиболее не опасным для окружающей среды методом очищения почв. Но, к сожалению, на данный период времени это тяжело организовать в масштабном процессе, так как этот метод требует большое количество затрат.

### Список литературы

1. Протасов, В.Ф. Экология. Охрана природы. Законы. Кодексы. экологическая докторина, Киотский протокол, нормативы, платежи, термины и понятия, экологическое право / В.Ф. Протасов. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 382 с.
2. Дельта реки Селенги – естественный биофильтр и индикатор состояния озера Байкал. – М.: Издательство СО РАН, 2008. – 315 с.
3. Рачкова, Н.Г. Роль сорбентов в процессах трансформации соединений урана, радия и тория в подзолистой почве / Н.Г. Рачкова, И.И. Шуктомова. – М.: Наука, 2006. – 152 с.
4. Зубрев, Н.И. Предотвращение химического и бактериального загрязнения полосы отвода железных дорог / Н.И. Зубрев, И.Ю. Крошечкина. – М.: Инфра-М, 2013. – 144 с.
5. Рейнке, И. Натурфилософия / И. Рейнке. – М.: Природа, 1909. – 83 с.