**Лекция 4. Влияние недропользования на ОС. Краткая характеристика природоохранной деятельности предприятия.**

Любую почву можно рассматривать как гетерогенную, многофазную систему, состоящую из трёх фаз: твёрдой, жидкой и газообразной. В твёрдой фазе преобладают минеральные образования (50...60 % от общего состава почвы), которые представлены первичными (кварц, полевые шпаты) и вторичными (глинистые минера­лы: каолинит, монтмориллонит, гидрослюды, смешанослойные минералы; минералы оксидов железа, алюми­ния, марганца, кремния; минералы-соли: доломит, сода, кальций, магнезит, трона, гипс, ангидрит, мирабилит, галит, фосфаты, нитраты, сульфиды и др.) минералами. К этой же фазе относятся различные органические ве­щества (до 10 %), в том числе гумус или перегной, а также почвенные коллоиды, имеющие органическое, ми­неральное или органоминеральное происхождение.

Жидкую фазу почвы (почвенный раствор, 25.. .30 %) составляет вода с растворёнными в ней органически­ми и минеральными соединениями, а также газами.

Газовую фазу почвы (15-25 %) составляет «почвенный воздух», включающий газы, заполняющие сво­бодные от воды поры, а также газы, адсорбированные коллоидными частицами и растворённые в почвенном растворе.

Важнейшее значение почв состоит в аккумулировании органического вещества, различных химических элементов, а также энергии. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений. Если это звено биосферы будет разрушено, то сложившееся функ­ционирование биосферы необратимо нарушится. Именно поэтому чрезвычайно важно изучение глобального биохимического значения почвенного покрова, его современного состояния и изменения под влиянием антро­погенной деятельности.

Насчитывается не менее шести типов антропогенно-технических воздействий, которые могут вызвать раз­ного уровня ухудшения почв. В их числе:

1. водная и ветровая эрозия;
2. засоление, подщелачивание, подкисление;
3. заболачивание;
4. физическая деградация, включая уплотнение и коркообразование;
5. разрушение и отчуждение почвы при строительстве и добыче полезных ископаемых;
6. химическое загрязнение почв, которое может быть вызвано следующими причинами:

* атмосферным переносом загрязняющих веществ (тяжёлые металлы, кислые дожди, фтор, мышьяк, ра­дионуклиды, пестициды);
* сельскохозяйственным загрязнением (удобрения, пестициды);
* наземным загрязнением - отвалы крупнотоннажных производств, отвалы топливно-энергетических комплексов, мусор;
* загрязнением нефтью и нефтепродуктами.

Оценка загрязнения почвы проводится в соответствии с нормативными документами, согласно которым:

1. Охране от загрязнения подлежат почвы сельскохозяйственных и лесных угодий, включая пашню, сено­косы, пастбища, почвы под многолетними насаждениями, а также заповедников, национальных природных парков, зон рекреации, населённых пунктов.
2. Охрана почв от загрязнения должна осуществляться с учётом следующих требований: определение норм, сроков и техники внесения удобрений, химических мелиорантов и других средств химизации с учётом данных агрохимического обследования почв, прогнозов появления вредителей и болезней, фактического засо­рения посевов; использование в качестве удобрений и химических мелиорантов отходов промышленности и жилищно-коммунального хозяйства после длительного изучения их химического состава, не допуская внесения в почву отходов, содержащих тяжёлые металлы и другие токсичные элементы и соединения; включение в про­екты на новые предприятия и технологические линии очистных сооружений от всех загрязняющих почву ком­понентов; утилизация и захоронение выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод с соблюдением мер по предотвращению загрязнения почв.

Требования к контролю за загрязнением почв (ГОСТ 17.4.3.04-85) таковы:

1. Основными критериями, используемыми для оценки степени загрязнения почв, должны быть *предель­но допустимые* концентрации (ПДК) *и ориентировочно допустимые количества* (ОДК) химических веществ в почве, нормативы допустимых количеств загрязняющих веществ в смежных природных средах и в сельскохо­зяйственной продукции, показатели санитарного состояния почв. К категории загрязнённых следует относить почвы, в которых количество загрязняющих веществ нахо­дится на уровне или выше ПДК.
2. Почвы, отнесённые к категории загрязнённых, должны находиться под постоянным контролем внутри­ведомственных и государственных служб контроля. Почвы выводятся из этой категории, и постоянный кон­троль заменяется на периодический, когда количество в них загрязняющих веществ становится ниже допусти­мого уровня.
3. Особое внимание следует уделять почвам, прилегающим к предприятиям и объектам промышленности, жилищно-коммунальным, сельского хозяйства, транспорта, которые по характеру своей деятельности могут загрязнять почву посредством выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод.
4. При проведении контроля за загрязнением почв следует учитывать класс опасности химических ве­ществ, степень опасности патогенных и условно патогенных организмов и соблюдать требования:

* использовать физико-химические и биологические методы, позволяющие получить достоверную каче­ственную и количественную информацию о наличии загрязнителей в почве. Пределы обнаружения контроли­руемых веществ должны быть не выше нормативов ПДК в почве;
* регистрировать в журналах качественный и количественный состав, объёмы и даты выбросов, сбросов, отходов, стоков и осадков сточных вод, применение средств химизации с указанием объёма и ассортимента фактически применяемых химических веществ, размеров обрабатываемой территории, способов и даты их вне­сения;
* определять количество загрязняющих веществ, способных придавать почве фитотоксические свойства, а также оказывать отрицательное воздействие на качество почвы и растительной продукции в почвах, предна­значенных для возделывания сельскохозяйственных культур в условиях защищённого грунта.

Загрязняющие вещества нормируются:

1. в пахотном слое почвы сельскохозяйственных угодий;
2. в почве территорий предприятии;
3. в почвах жилых районов в местах хранения бытовых отходов.

Нормирование химического загрязнения почв устанавливается по предельно допустимым концентрациям (ПДКп). По своей величине ПДКп значительно отличаются от принятых допустимых концентраций для воды и воздуха. Это отличие объясняется тем, что поступление вредных веществ в организм человека из почвы проис­ходит через контактирующие с почвой объекты (воздух, вода, растения). ПДКп - это такая концентрация хими­ческого вещества (в мг на кг почвы в пахотном слое), которая не должна вызывать прямого или косвенного от­рицательного влияния на соприкасающиеся с почвой среды и здоровье человека, а также на способность почвы к самоочищению. Существуют четыре разновидности ПДКп в зависимости от путей миграций химических ве­ществ в сопредельные среды: ТВ - транслокационный показатель, характеризующий переход вещества из поч­вы через корневую систему в зелёную массу и плоды растений; МА - миграционный воздушный показатель, характеризующий переход химического вещества из почвы в атмосферу; МВ - миграционный водный показа­тель, характеризующий переход химического вещества из почвы в подземные грунтовые воды и водоисточни­ки; ОС - общесанитарный показатель, характеризующий влияние химического вещества на способность почвы к самоочищению и на живое население почвы.

Допустимая концентрация вещества в почвенном слое (ПДКп) устанавливается с учётом его фоновой кон­центрации, стойкости и токсичности. ПДКп устанавливается экспериментально в зависимости от допустимой остаточной концентрации (ДОК) в пищевых, кормовых растениях и в продуктах питания. ДОК - это макси­мальное количество вещества в продуктах питания, которое, поступая в организм в течение всей жизни, не вы­зывает никаких нарушений в здоровье людей.

Далее определяется ПДКп, которая должна гарантировать:

• переход в атмосферный воздух вредных веществ в количествах, не превышающих установленную ПДК;

* то же для грунтовых вод;
* обеспечение процессов самоочищения почвы и почвенный микробоценоз.

В случае применения новых химических соединений, для которых отсутствует ПДК, проводят расчёт вре­менно допустимых концентраций (ВДКп) по формуле

ВДКп =1,23 + 0,48 ПДКпр,

где ПДКпр - предельно допустимая концентрация для продуктов (овощные и плодовые культуры), мг/кг.

Классификацию почв по степени загрязнения проводят по предельно допустимым концентрациям (ПДК) химических веществ и их фоновому загрязнению. По степени загрязнения почвы подразделяются на:

* сильнозагрязнённые;
* среднезагрязнённые;
* слабозагрязнённые.

К сильнозагрязнённым относят почвы, в которых содержание загрязняющих веществ в несколько раз пре­вышает ПДК, имеющие низкую биологическую продуктивность, существенное изменение физико-химических, химических и биологических характеристик.

К среднезагрязнённым относят почвы, в которых установлено превышение ПДК без существенных изме­нений в свойствах почв.

К слабозагрязнённым относят почвы, в которых содержание химических веществ не превышает ПДК, но выше естественного фона.

Степень устойчивости почвы к химическим загрязняющим веществам оценивают по отношению к кон­кретному загрязняющему веществу или группе веществ, которыми загрязнена исследуемая почва.

По степени устойчивости к химическим загрязняющим веществам и по характеру ответных реакций почвы подразделяют на:

1. очень устойчивые;
2. среднеустойчивые;
3. малоустойчивые.

Степень устойчивости почвы к химическим загрязняющим веществам характеризуется следующими ос­новными показателями:

* гумусного состояния почв;
* кислотно-основными свойствами;
* окислительно-восстановительными свойствами;
* катионно-обменными свойствами;
* биологической активности;
* уровня грунтовых вод;
* доли веществ в почве, находящихся в растворимой форме.

Чем меньше буферная способность почвы, ниже содержание гумуса, рН почвы и легче механический со­став, тем почва менее устойчива к химическим загрязняющим веществам.

Перечень показателей химического загрязнения почв определяется исходя из:

* целей и задач исследования;
* характера землепользования;
* специфики источников загрязнения, определяющих характер (состав и уровень) загрязнения изучаемой территории (табл.5);
* приоритетности компонентов загрязнения в соответствии со списком ПДК и ОДК химических веществ в почве и их класса опасности (табл.6).

Жёсткому нормированию подвергаются почвы на содержание в них пестицидов, тяжёлых металлов, неф­тепродуктов, соединений фтора и других токсических веществ.

Таблица 5. Перечень источников загрязнения и химических элементов, накопление которых возможно в почве в зонах влияния этих источников.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид промышленности** | **Производственные объекты** | **Химические элементы** | |
| **Приоритетный** | **Сопутствующий** |
| Цветная  металлургия | Производство цветных металлов непосредственно из руд  и концентратов | Свинец, цинк, медь,  серебро | Олово, висмут, мышьяк,  кадмий, сурьма, ртуть, селен |
| Вторичная переработка цветных  металлов | Свинец,  цинк, олово,  медь | Ртуть |
| Производство твёрдых и тугоплавких  цветных металлов | Вольфрам | Молибден |
| Производство титана | Серебро, цинк,  свинец, бор, медь | Титан, марга­нец, молибден, олово, ванадий |
| Чёрная металлургия | Производство леги­рованных сталей | Кобальт,  молибден,  висмут,  вольфрам,  цинк | Свинец, кадмий, хром, цинк |
|  | Железорудное про­изводство | Свинец, серебро, мышьяк, таллий | Цинк, вольф­рам, кобальт, ванадий |
| Машиностроение и металлообраба­тывающая промышленность | Предприятия с тер­мической обработ­кой металлов (без литейных цехов) | Свинец, цинк | Никель, хром, ртуть, олово, медь |
|  | Производство акку­муляторов, произ­водство приборов для электротехниче­ской и электронной промышленности | Свинец, никель, кадмий | Сурьма, свинец, цинк, висмут |
| Химическая про­мышленность | Производство  суперфосфатных  удобрений | Стронций, цинк, фтор, барий | Редкие земли, медь, хром, мышьяк, иттрий |
|  | Производство пластмасс | Сернистые соединения | Медь, цинк, стронций |
| Производство строительных материалов | Производство це­мента | Барий | Ртуть, цинк, стронций |
| Полиграфическая промышленность | Шрифтолитейные заводы и типогра­фии |  | Свинец, цинк, олово |
| Твёрдые бытовые отходы крупных городов, исполь­зуемые в качестве удобрений |  | Свинец, кад­мий, олово, медь, сереб­ро, сурьма, цинк | Ртуть |
| Осадки канализа­ционных сточных  вод |  | Свинец, кад­мий, вана­дий, никель, олово, хром, мель, цинк | Ртуть, серебро |

Таблица 6. Отнесение химических веществ, попадающих в почву из выбросов, отбросов, отходов, к классам опасности

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Характеризуемые свойства почвы |
| Санитарное число | Санитарно-химические |
| Азот аммонийный, мг/кг | **-//-** |
| Азот нитратный, мг/кг | **-//-** |
| Хлориды, мг/кг | **-//-** |
| Пестициды, мг/кг | **-//-** |
| Тяжёлые металлы, мг/кг | -//- |
| Нефть и нефтепродукты, мг/кг | -//- |
| Фенолы летучие, мг/кг | -//- |
| Сернистые соединения, мг/кг | -//- |
| Канцерогенные вещества, мг/кг | -//- |
| Удобрения (остаточные количества), мг/кг | -//- |
| рН | -//- |
| Радиоактивные вещества, кюри/кг | -//- |
| Термофильные бактерии, титр | Санитарно-бактериологические |
| Бактерии группы кишечной палочки, | -//- |
| коли-титр | -//- |
| Бактерия клостридиум перфигена, титр | **-//-** |
| Патогенные микроорганизмы (по эпиде- | **-//-** |
| миологическим показателям), титр | -//- |
| Яйца и личинки гельминтов жизнеспособные, экз./кг почвы | Санитарно-гельминтологические |
| Личинки и куколки синантропных мух, экз./кг почвы | Санитарно-энтомологические |

К ним относятся:

• санитарно-физико-химические оценки, относящиеся в основном к почвенным фильтратам (санитарное число, кислотность, биохимическое потребление кислорода, окисляемость, содержание хлоридов, сульфатов и

др.);

* санитарно-энтомологические оценки - синантропных (связанных с жильём и бытом) насекомых, в пер­вую очередь мух, во всех фазах их развития (взрослые особи, личинки куколок);
* санитарно-гельминтологические оценки, характеризующие наличие в почве в местах, посещаемых на­селением, гельминтов (червей, паразитирующих в органах человека, животных и растений и т.д.);
* санитарно-бактериологические оценки, включая наличие бактерий кишечной группы, а также других микроорганизмов, вызывающих заболевания человека и домашних животных.

Оценка санитарного состояния почвы проводится по результатам анализов почв на объектах повышенного риска (детские сады, игровые площадки, зоны санитарной охраны и т.п.) и в санитарно-защитных зонах.

**Литература:** осн. 2 [206 -223]

**Контрольные вопросы:**

1. Требования к контролю за загрязнением почв

2. Нормирование химического загрязнения

3. Степень устойчивости почвы к химическим загрязняющим веществам