

МОНИТОРИНГ ПОЧВ

Почва – самостоятельное, естественно-историческое органоминеральное тело, возникшее на поверхности земли в результате совместного воздействия естественных почвообразующих факторов и деятельности человека. Естественными факторами почвообразования являются почвообразующие породы, растительные и животные организмы, климат, рельеф, почвенные и грунтовые воды и фактор времени.

Почвообразующая порода – верхние слои выходящих на поверхность горных пород, которые под действием факторов почвообразования превращаются в почву. Важное значение имеет гранулометрический состав почвообразующей породы. От него зависят водо- и воздухопроницаемость почвы, т.е. те факторы, которые определяют ее водный режим, скорость миграции веществ и условия произрастания растений. Минералы почвообразующей породы влияют на химические процессы, протекающие в почве, и формируют ее химический состав.

В процессе почвообразования ведущую роль играют наземные растения и микроорганизмы. Растения создают и поддерживают несколько взаимосвязанных потоков различных веществ:

- зольных веществ, мигрирующих из глубоких слоев почвы в верхние горизонты и на поверхность;
- органических веществ, синтезированных из CO_2 припочвенного атмосферного слоя;
- почвенного азота, мигрирующего в верхние слои почвы;
- почвенной влаги, мигрирующей в верхние слои почвы;
- кислорода, поступающего из атмосферы в почву;
- диоксида углерода, поступающего из почвы в атмосферу.

Микроорганизмы обеспечивают разложение органических остатков, в результате чего образуются органические кислоты, под действие которых происходит разложение некоторых минералов почвообразующих пород и переход соответствующих ионов в почвенные воды.

Климат влияет на формирование водного и теплового режимов почв. Он регулирует процессы разложения органики, выщелачивания минералов и миграции химических элементов.

Почвенно-грунтовые воды могут являться источником поступления в почву ряда химических элементов, часть из которых будет присутствовать в ионной форме (при повышенной влажности почвы), а часть – осаждаться преимущественно в виде гидроксидов, сульфатов, карбонатов. Засоленность почв – процесс накопления в них растворимых солей (солончаковый процесс), протекающий за счет испарения грунтовых вод, интенсивного разрушения почвообразующих пород и процессов выветривания.

Рельеф местности, перераспределяя тепло, поступающее на поверхность почвы, влияет на ее влаго- и теплооборот. Особенности рельефа часто определяют степень воздействия на почву грунтовых вод.

Антропогенные источники загрязнения почв

Руководитель токсикологической группы части программы «Человек и биосфера» Ф.Корте расположил химические вещества (стресс-индексы загрязнения ОС) по степени их опасности в такой убывающий ряд: пестициды > тяжелые металлы > оксид углерода > оксид серы. Он полагает, что тяжелые металлы в недалеком будущем по своей опасности в этом ряду переместятся на первое место.

Источниками загрязнения почв металлами могут служить следующие виды производственной деятельности:

- добыча твердых и горючих полезных ископаемых;
- Производство электроэнергии;
- промышленное производство;
- транспорт;
- коммунальная деятельность;
- земледелие;
- животноводство.

Т.о., практически все виды человеческой деятельности сопровождаются загрязнением ОС, в том числе и почв.

Источники загрязнения по происхождению можно разделить на две группы. Первую группу представляют отходы производства, среди которых преобладают отходы промышленной, коммунально-бытовой деятельности человека. Во вторую группу входят средства химизации; загрязнение почв происходит как побочный процесс, сопровождающий использование природных удобрений, пестицидов и отходов, перерабатываемых на удобрения.

Нормативы качества почв в отношении загрязняющих веществ

Для почв выделяют три класса ЗВ по степени их опасности (Класс опасности – это градация химических веществ по степени их возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных, человека).

1. Классы загрязняющих почву веществ, содержащих различные элементы, по степени их опасности

№п/п	Класс опасности	Наименование элемента
1	Высокоопасные	As,Cd,Hg,Se,Pb,F,Zn
2	Умеренно опасные	Co,Ni,Mo,Cu,Sb,Cr
3	Малоопасные	Ba,V,W,Sr

2. Показатели опасности химических веществ

показатели	Норма для класса опасности		
	1	2	3
Токсичность (ЛД ₅₀)	200	200...1000	1000
Устойчивость в почве, мес	12	6...12	6
ПДК в почве	0,2	0,2...0,5	0,5
Устойчивость в растениях, мес.	1	2	3
миграция	мигрируют	Умеренно мигрируют	Не мигрируют

Классы опасности химического вещества устанавливают при его соответствии не менее трем показателям из шести (табл.2)

Контролируемые показатели химического состояния почв

Почвенно-химический мониторинг, осуществляемый на разном уровне (локальном, региональном, глобальном). Объединяет общая цель: своевременное обнаружение неблагоприятных изменений свойств почв при различных видах их использования, а также контроль естественного почвообразовательного процесса.

При локальном и региональном мониторингах выполняют следующие виды работ:

- 1) определение источника загрязнения и идентификацию ЗВ;
- 2) определение уровней контролируемых показателей состояния почв, вод, растений на территории, окружающей источник загрязнения;
- 3) определение зон распространения почв с ухудшенными контролируемыми свойствами;
- 4) определение характера действия ЗВ на почву;
- 5) определение зон миграции, аккумуляции и направления трансформации ЗВ в почве;
- 6) оценку сопротивляемости почв загрязнению и возможности ее самоочищения;
- 7) оценку эффективности возможных мероприятий по снижению и ликвидации последствий загрязнения почв;
- 8) оценку экономического ущерба, нанесенного природе и сельскому хозяйству загрязнением почв.

При глобальном мониторинге проводят следующие мероприятий:

- 1) определение потока контролируемых химических элементов на почвах фоновых территорий;
- 2) определение уровней контролируемых показателей состояния почв;
- 3) определение скорости накопления контролируемых химических элементов в почве;

4) определение зон миграции, аккумуляции, направления трансформации контролируемых химических элементов в почве фоновых территорий.

Перечень контролируемых показателей состояния почв сожжет быть различным в зависимости от уровня, на котором проводится мониторинг. При мониторинге необходимо оценить степень отрицательного влияния ЗВ с целью определения порогового значения, после которого наступает деградация почв.

Деградация почвы – устойчивое ухудшение ее свойств как среды обитания биоты, а также снижение ее плодородности в результате воздействия природных или антропогенных факторов. Разделяют следующие виды деградации почв:

- физическую (ухудшение геофизических свойств почвы, нарушение почвенного профиля);

- химическую (ухудшение химических свойств почв, истощение запасов питательных элементов, засоление, загрязнение токсичными химическими веществами);

- биологическую (снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенной мезофауны и микроорганизмов, загрязнение патогенными или не свойственными ей микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей). Таким образом, систем регулярных наблюдений при проведении почвенного мониторинга включает наблюдения за фактическими уровнями загрязненности, определение прогностических уровней загрязненности и оценку последствий фактического и прогностического уровней загрязненности. Поэтому, контролируемые показатели химического состояния почв можно разделить на три группы:

- 1) прямые показатели загрязненности почв, характеризующие уровень содержания в них ЗВ;

- 2) показатели неблагоприятного изменения химических свойств почв под влиянием ЗВ (кислотно-основных, ионно-обменных, коллоидно-химических), которые могут быть причиной снижения плодородия почв;

- 3) показатели, характеризующие способность почв противостоять изменению свойств при антропогенном воздействии на них и способность почв к самоочищению.

Правила отбора проб в мониторинге почв

В зависимости от источника загрязнения почвы подразделяют на две категории. К первой категории относятся почвы сельскохозяйственных районов. Отбор проб проводят два раза в год – весной после таяния снега (до внесения пестицидов и минеральных удобрений), и в конце вегетационного сезона (в течение 10 дней после уборки урожая). Пробы отбираются на одних и тех же полях, являющихся характерными для данного района, с учетом их хозяйственного использования и типа почв. Уровень загрязнения определяют для наиболее токсичных пестицидов и тяжелых металлов.

Вторую категорию составляют почвы, расположенные вокруг промышленных и энергетических объектов. Основной отбор проб осуществляют один раз в год весной после таяния снега в 64 точках по восьми румбам в радиусе до нескольких десятков километров от объекта. Кроме того, проводят дополнительный отбор проб один раз в год осенью после уборки урожая в 16 точках по четырем румбам. При этом контролируют присутствие следующих веществ:

- металлов в зависимости от характера местных выбросов (ртуть, свинец, кадмий, ванадий, цинк, хром, медь, марганец, молибден, бериллий, селен, мышьяк, сурьма);

- бензапирена;

- полихлорбифенилов.

На территориях, охваченных наблюдениями за уровнем загрязнения почв по обеим категориям в те же сроки проводят отбор проб на целинных участках луговых и лесных почв. В качестве дополнительного и более оперативного мониторинга загрязнения почв проводят определение потока указанных выше веществ на земную поверхность. Для этой цели в конце зимы отбирают пробы снега, в весенний и осенний периоды – пробы выпавших осадков. Точки отбора проб выпадений приурочены к местам с максимальным уровнем загрязнения почв.

Список использованных источников

1. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов по направлению 280700 - «Техносферная безопасность» / Дмитренко, В.П., Сотникова, Е.В., Черняев, А.В. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - ЭБС Лань. - (110115-1)
2. Сурикова, Т.Б. Экологический мониторинг [Текст]: учебник - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 343 с. - (98829-1)
3. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов [Текст]: учеб. пособие для вузов по напр. "Энерго- и ресурсосберегающие технологии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Тихонова, И.О., Кручинина, Н.Е., Десятов, А.В. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2012. - 151 с. - (97580-6)
4. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст]: учеб. пособие для вузов по спец. "География. Охрана природы" / Ясовеев, М.Г., Стреха, Н.Л., Какарека, Э.В., Шевцова, Н.С.; под ред. М.Г. Ясовеева - Минск; М.: Новое знание; Инфра-М, 2013. - 303 с. - (98664-4)