

***Экологическое
нормирование и мониторинг
почвенного плодородия***

План:

- 1. Показатели
экологической
безопасности почв.***
- 2. Экологическое
нормирование.***

1 Показатели экологической безопасности

почв

Показатели экологического состояния почв играют существенную роль в оценке земель. Оценка земель в связи со спецификой их использования и ведения хозяйства, сложностью определения лимитирующих факторов обусловила широкое разнообразие экологических показателей и нормативов.

При оценке плодородия почв необходимо использовать такие показатели и нормативы, которые обуславливают применение экологически безопасных технологий

Для решения этой проблемы проводят группировку показателей плодородия почв и последующий учет их роли в экологическом состоянии земель.

Среди всех свойств почвы необходимо выделить прежде всего группу фундаментальных показателей, которая может быть разделена на несколько подгрупп.



Первая подгруппа показателей характеризует вещественный состав почвы. К ним относится гумусное состояние почв, основная характеристика которого хорошо коррелирует с агрохимическими и физико-химическими показателями.

Вторая подгруппа показателей оказывает устойчивое и долговременное влияние на экологическое равновесие почв: гранулометрический состав, определяющий водно-физические и другие свойства почвы.

Третья подгруппа свойств - это минералогический состав почв, включая набор первичных и вторичных минералов, определяющих резервы питательных элементов, обуславливающих удержание важнейших биофилов в почвенном поглощающем комплексе, а также уровень поглощения и, возможно, ин активацию загрязняющих агентов, поступающих в процесс е сельскохозяйственного использования земель различных

В самостоятельную группу выделяются такие показатели, как расчлененность территории, уровень почвенно-грунтовых вод, включая степень и характер их минерализации, свойства почвообразующих пород и др.

Отдельную важную группу составляют показатели, которые являются результатом воздействия человека на экосистемы и обуславливают экологическое состояние почв. К ним относятся степень эродированности почв, дозы вносимых удобрений, контурность, распаханность территорий, качество и количество поступающих органических и минеральных соединений.

Особую группу составляют показатели, влияющие на технологические условия возделывания сельскохозяйственных культур. К ним относятся мощность пахотного слоя, плотность почвы, водопрочность макроструктуры, реакция среды и содержание питательных элементов, а также наличие органов размножения вредных организмов.



Система управления плодородием почв своей конечной целью имеет оптимизацию свойств почв и постоянное повышение продуктивности земледелия с минимальными в данных условиях ресурсными издержками. При этом она предполагает:

- *анализ современного состояния плодородия почв, его агрохимических, агрофизических и биологических показателей; определение оптимальных параметров этих показателей, установленных на основе опытных данных;*
- *обоснование научного комплекса мероприятий, обеспечивающего возможность управления свойствами почвы;*
- *разработку моделей плодородия почв.*

2 Экологическое нормирование

Задачей экологического мониторинга является оценка состояния окружающей среды на основе регулярных наблюдений. «Ценой» при этом являются нормативы качества окружающей среды. Различают два основных подхода к оценке качества среды (в том числе и почв).

При **антропоцентрическом** подходе «нормальной» считается среда (почва), обеспечивающая требуемое качество жизни человека. Примером антропоцентрического подхода является санитарно-гигиеническое нормирование.

При **экосистемном** подходе «нормальной» считается экосистема, во всех звеньях которой отсутствуют значимые антропогенные нарушения. **Экосистемный** подход служит гарантией сохранения как живых организмов, так и человека.

Санитарно-гигиеническим критерием качества окружающей среды служат предельно допустимые количества (ПДК) химических веществ в изучаемых объектах.

ПДК соответствуют максимальному содержанию химического вещества в природных объектах, которое не вызывает негативного (прямого или косвенного) влияния на здоровье человека.

Впервые **ПДК** стали определять в воздухе рабочих помещений (1925 г.); к 1989 г. были разработаны **ПДК** более 300 веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, и почти 1000 ПДК веществ для воды.

Для почв к этому моменту было разработано **ПДК** около 30 веществ, это отставание в количестве нормативов для химических веществ в почвах связано с неоднородностью почвенного покрова и почвенных свойств, существенно влияющих на растворимость, реакционную способность и подвижность веществ в почве.

Прямые контакты человека с почвой несущественны или вообще отсутствуют. Человек контактирует с почвой опосредованно через другие среды или живые организмы в следующих вариантах: **почва-растение-человек; почва-растение-животное-человек; почва-воздух-человек, почва-вода-человек.**

Определение ПДК химических веществ в почвах фактически сводится к экспериментальному определению способности этих веществ поддерживать допустимую для живых организмов концентрацию веществ в воде, воздухе и растениях, контактирующих с почвой.

Поэтому ПДК веществ для почв устанавливается не только по общесанитарному показателю (как это принято для воздуха и воды), а еще и по транслокационному, миграционному водному и миграционному воздушному показателям.

Общий санитарный показатель определяют на основе полуметальной дозы ЛД 50 (доза химического вещества, вызывающая гибель 50 % подопытных животных).

Транслокационный показатель определяют по способности почв обеспечивать содержание химических веществ на допустимом уровне в растениях.

Миграционный водный показатель определяют по способности обеспечивать безопасное (не выше ПДК) содержание загрязняющих веществ в воде.

Миграционный воздушный показатель определяют по способности обеспечивать безопасное (не выше ПДК) содержание загрязняющих веществ в воздухе.

Норматив для почв устанавливается по наименьшему из всех экспериментально найденных показателей.

Уровни ПДК, установленные по разным показателям, отражают как токсичность химических веществ, так и

доминирующий механизм их распространения в

Система нормирования на основе ПДК имеет ряд недостатков, вот основные из них:

- условия модельного эксперимента, в которых идет их лабораторное определение, существенно отличаются от природных;

- выводы о воздействии ПДК веществ на лабораторные объекты (животные, растения) переносятся без полного основания на человека, что недостаточно обоснованно;

- при установлении ПДК моделируется действие одного фактора (в крайнем случае, не более двух – трех), в реальных условиях организм подвергается комплексному воздействию ряда факторов, которые не учитываются;

- не учитывается взаимодействие химических веществ, при разных видах взаимодействия (антагонизм, синергизм, аддитивность) могут образовываться вещества более опасные, чем исходные;

- не учитывается возможность кумулятивного эффекта веществ;

- не учитываются свойства почв, сильно различающиеся в разных регионах страны

В настоящее время для преодоления несовершенств в системе экологического нормирования предлагаются различные подходы. Одним из них является разработка ***ориентировочных допустимых концентраций*** (ОДК) химических элементов для почв, различающихся по важнейшим свойствам (кислотности и гранулометрическому составу). ОДК разрабатывали на основе обобщения имеющихся сведений о взаимосвязи между уровнем нагрузки на почвы и состоянием почв и сопредельных сред.

В основу группировки почв по устойчивости их к тяжелым металлам

положены кислотно-щелочные условия, преобладающие в тех или иных почвах. Для группировки почв было принято во внимание распространение основных геохимических ассоциаций почв на территории России.

Наибольшую площадь распространения имеют геохимические ассоциации почв с кислой и нейтральной реакцией среды, которые можно разделить на две группы: почвы с очень кислой и кислой реакцией среды (рН водной вытяжки < 5); почвы со слабокислой и нейтральной средой (рН 5–7). В эти две ассоциации, занимающие 60–70 % площади России, войдут практически все

Медико-географический подход лежит в основе **биогеохимического нормирования**.

Этот вид нормирования основан на натуральных наблюдениях в **биогеохимических провинциях**, где самой природой созданы условия избытка или недостатка тех или иных химических элементов. Результаты регулярных наблюдений за состоянием живых организмов и здоровьем людей на таких территориях позволяют установить их связь с содержанием элементов в природных средах.

Ценность этого подхода в опоре на фактический, а не экспериментальный материал. Результатом исследований стало разделение нашей страны на биогеохимические зоны: таежно-лесную нечерноземную, лесостепную и степную черноземную, сухостепную, полупустынную и пустынную, горную. Каждая из зон мозаична, в ней могут быть выделены биогеохимические провинции с различным уровнем содержания химических веществ в природных средах.

Для выделенных провинций проведен анализ экологических параметров, определены те концентрации химических элементов в почвах, водах, растениях, выше или ниже которых нарушаются обменные процессы в живых организмах.

На основе биогеохимического районирования В. В. Ковальским установлены пороговые

Нормирование состояния загрязненных почв

может проводиться и на основании концепции экологического риска. Риск от химического загрязнения – это нежелательные для человека и почв последствия антропогенной деятельности, которые могут произойти с определенной долей вероятности.

Оценка экологического риска для определенного ландшафта вследствие загрязнения почв химическими веществами проводится на основе сведений о реальной нагрузке загрязняющих веществ на почвы (общей и критической, выраженной в т/га), их миграции в ландшафте и

При этом принимаются во внимание ***следующие факторы***, характеризующие ландшафт:

- тип почв,
- гранулометрический состав,
- положение в рельефе, в
- одный режим,
- тип растительности,
- почвообразующие породы.

Негативный эффект влияния повышенной нагрузки на почвы оценивается по реакции чувствительных живых организмов, чаще всего – микроорганизмов.

Ориентировочный показатель

экологического риска можно найти как отношение общей химической нагрузки на почвенный покров к критической нагрузке этих веществ на эту же территорию.

Уровни показателя ***экологического риска загрязнения*** почв измеряются величинами, превышающими единицу, колеблются в широких пределах (от 1 до 1000) и могут быть классифицированы.

Нормирование на основе концепции экологического риска имеет прямой выход в практику, так как позволяет учитывать опасность загрязнения почвы при расчете кадастровой стоимости (чем выше риск загрязнения почвы, тем ниже ее стоимость).

В последнее время в подходах к нормированию содержания химических элементов в почвах все большее распространение получает **экосистемное нормирование**.

Концепция экологического нормирования опирается на **экосистемный** подход. Главным в данном подходе является тезис о том, что нормальным состояние экосистемы может быть только при сохранении ее целостности, при обеспечении сохранности биогеохимических циклов всех химических элементов в экосистеме.

Цель экосистемного нормирования состоит в том, чтобы сохранить природу в таком состоянии, когда все живые организмы имеют равное право на существование. Такой подход обеспечит и сохранение человека (популяции, индивидуума) как компонента экосистемы.

Отличие человека от большинства других организмов в том, что он является конечным консументом в большинстве трофических цепей.

Задача состоит в том, чтобы проверить, сохраняется ли уровень содержания того или иного вещества в экосистеме при любом антропогенном воздействии в пределах флуктуации его содержания в природных условиях или выходит за его пределы.



Теория экосистемного нормирования

последовательна, но подходы и методы ее окончательно не разработаны и находятся в стадии становления.

Так, не разработаны понятия о существенных и несущественных изменениях в экосистеме. Требуется учитывать все силы в экосистеме, которые способны компенсировать внешнее техногенное воздействие на нее.

При оценке этого влияния применяется принцип «слабого звена»:

- следует уделить внимание тому виду воздействия, которое может лимитировать развитие экосистемы.

Это значит, что нагрузки, допустимые *для самого уязвимо* компонента экосистемы, принимаются как допустимые ***для системы в целом.***

Выбор показателей при **экосистемном нормировании** зависит от того, на каком уровне организации экосистемы оцениваются изменения.

Например, предлагается в качестве критериев экологического состояния экосистемы использовать показатели сохранности вертикальной и горизонтальной структуры фитоценоза, показатели завершенности круговорота веществ (конечным результатом данного процесса является плодородие), баланс гумуса в почве. Если в почве поддерживается положительный запас гумуса (отсутствуют потери гумуса в многолетних циклах), то предлагается считать нагрузки на экосистемы допустимыми.

Признаком нарушения в сохранности экосистем предлагается считать накопление в зоне техногенного воздействия неразложившейся подстилки, что может свидетельствовать о незавершенности круговорота