

Проблемы почвенно- экологического мониторинга

О.С.Безуглова



Почвенный мониторинг - система режимных наблюдений с целью контроля изменений в составе и функциях почв, в динамике природных процессов и средообразующих компонентов почвенного покрова.

Одна из важнейших экологических проблем современного развития общества состоит в излишне высоком уровне его потребления. Об этом говорят следующие цифры. Три четверти важнейших природных ресурсов планеты потребляется странами, в которых проживает лишь одна четверть населения Земли.

Четверть населения планеты, жителей высоко развитых и богатых стран, потребляет:

зерновых культур - 48%
железа и стали – 80 %,
химикалиев – 85%,
автомобилей – 92%,
минеральных удобрений – 60%,
бумаги –81%,
меди и алюминия – 86% от общего их количества, производимого в мире.
Используя в среднем 75% мировых энергоресурсов, богатые страны выбрасывают в окружающую среду 70—80% всех производимых планетой отходов.

Задачи мониторинга

- Первая задача почвенно-экологического мониторинга: оценки сегодняшнего состояния окружающей среды.
- Накопленный за почти 30-летний период опыт экологического мониторинга продемонстрировал возможность и эффективность его проведения.
- Получены свидетельства ухудшения состояния природы под влиянием деятельности человека, определены количественные уровни показателей, ее характеризующих.

Задачи мониторинга

- Вторая важная задача экологического мониторинга: прогноз состояния экосистемы на ее разных уровнях: локальном, региональном, глобальном.
- И вот она как раз-то и не решена!!!
- Наметившийся в первые годы XXI века рост промышленного производства в России может обострить экологическую обстановку, увеличить вероятность возникновения техногенных аварий с негативными экологическими последствиями.
- Остается пока без ответа вопрос, возможно ли удовлетворять растущие экономические потребности общества, обеспечивая при этом сохранение и воспроизводство ресурсного потенциала, снижение антропогенной нагрузки на природные комплексы.

Составляющие природных процессов

- В любых реальных природных процессах присутствуют три составляющие:
- а) детерминированная, поддающаяся точному расчету на период времени, соизмеримый с целью исследования;
- б) вероятностная, выявляющаяся при изучении прогнозируемого объекта, точность предсказания которой, зависит от успеха в установлении закономерностей развития процесса;
- в) случайная, которая на современном уровне знания прогнозу не поддается.
- Прогнозирование состояния окружающей среды чаще всего имеет дело с вероятностными и случайными составляющими процессов развития.
- Имеются примеры удачных прогнозов, например, распространения поллютантов от точечного источника загрязнения, но прогнозы развития природных комплексов правильнее можно назвать гипотезами.

Методы прогнозирования

- Для различных видов прогнозирования состояния окружающей среды применяют разные методы:
- общенаучные методы,
- экспертные оценки (или анкетирование),
- экстраполирование,
- моделирование

Общенаучные методы

Общенаучные методы применяются чаще всего. Они основаны на определенной последовательности теоретических допусков, посылок, или других мыслительных операций, связывающих влияющие факторы и объект прогнозирования. Здесь очень важны профессиональный уровень исследователя, его владение методами системного анализа, понимание специфики влияющих факторов и их взаимосвязь.

Метод экспертных оценок

- Эффективность методов экспертных оценок также зависит от индивидуальных характеристик экспертов. Система отбора экспертов постоянно совершенствуется. Разрабатываются математические основания для сбора и обработки экспертных оценок. Но оценки, тем не менее, остаются субъективными.

Метод экстраполяции

Метод экстраполяции (или метод аналогий) в прогнозировании состояния окружающей среды применяется давно. Он основан на поиске объектов-аналогов, для которых известен их отклик на различные виды воздействия. Это пример применения сравнительно-описательного метода, когда привлекается и используется ранее накопленная информация, полученная традиционными методами. Но то, насколько будет (и будет ли) объект аналогичен себе самому в прошлом, зависит от того, насколько существенные изменения претерпел он за время своего существования.

Метод моделирования

Наибольшей популярностью в настоящее время для прогнозов пользуются методы моделирования. Компьютерные технологии позволяют анализировать сложные модели. Но даже самые сложные модели упрощают природный объект.

Среди экологических моделей распространены:

- статистические
- эмпирические
- полуэмпирические
- балансовые
- оптимизационные.

Методы моделирования

- Эмпирический, полуэмпирический, статистический методы основаны на сборе возможно большей аналитической информации об объекте.
- Внимание обращено на процессы, которые определяют состояние объекта, на механизмы этих процессов, на их скорости.
- При этом предполагается существование аналогий в реакциях отклика объекта на воздействие того или иного фактора.
- Далее устанавливаются корреляционные связи с параметрами, характеризующими объект. На их основе строится модель системы.
- В балансовых моделях учитываются потоки веществ в системе.

Например:

Модель экологической системы,
испытывающей загрязнение, содержит
блоки:

источник загрязнения — атмосфера —
растения — почва — природные воды —
донные отложения.

Анализируются связи этих блоков.

Мониторинг состояния почв земель сельскохозяйственного назначения Ростовской области

- **Н**арушение баланса питательных веществ в земледелии ведет не только к уменьшению производства продукции и ухудшению ее качества, но и к снижению устойчивости агроландшафтов. Систематическое наблюдение, изучение, анализ этих процессов и принятие необходимых мер составляет основу сплошного мониторинга.
- Мониторинг состояния почв земель сельскохозяйственного назначения проводится в рамках сплошного агрохимического обследования и локального мониторинга на реперных участках.
- С 2006 года начался очередной тур агрохимического обследования, которое проводится с 1964 года. Ежегодно в нем будут участвовать 6-10 районов Ростовской области на площади 1025 тыс. га с таким расчетом, чтобы в течение пяти лет обновить информацию о состоянии эффективного плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения.
- Основные показатели, за которыми ведут наблюдение ФГУ ГЦАС «Ростовский», ФГУ ГСАС «Северо-Донецкая», ФГУ ГСАС «Цимлянская»:
 - гумус,
 - подвижные формы фосфора, обменного калия,
 - подвижные формы серы, марганца, цинка, меди, кобальта.

Оценка результатов мониторинга

- Согласно «Методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязненных земель» (Письмо Роскомзема от 27.03.1995 № 3-15/582) снижение содержания гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и микроэлементов в % от средней степени обеспеченности свидетельствует о степени деградации почв, определяемой как агроистощение.

ГРАДАЦИИ:

- При снижении менее чем на 10 % можно говорить об отсутствии агроистощения (показатель степени агроистощения - 0),
- на 11-20 % - о слабой деградации (показатель степени агроистощения - 1),
- на 21- 40 % - о средней деградации (показатель степени агроистощения - 2),
- на 41-80 % о сильной деградации (показатель степени агроистощения - 3) и
- на более 80 % об очень сильной деградации (показатель степени агроистощения - 4).
- В соответствии с данными рекомендациями были проанализированы материалы агрохимического обследования почв земель сельскохозяйственного назначения в 8-ми районах. Средняя обеспеченность гумусом для каждого района соответствуют его содержанию в 1960 году. Практически по всем районам отмечаются потери в содержании показателей эффективного плодородия почв. Данные расчеты заставляют серьезно задуматься над проблемой развития деградационных процессов в целом по области и в рассматриваемых районах.
- Таким образом, данные агрохимических обследований являются чувствительной оперативной информацией о состоянии эффективного плодородия.

Локальный почвенный мониторинг в Ростовской области

- Проводится на 62-х реперных и 51 контрольном радиологическом участках и дает представление об ежегодном изменении состояния почвенного плодородия, степени загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, остаточными пестицидами и радионуклидами (в почве и растительной продукции).
- Результаты исследований по программе локального почвенного мониторинга свидетельствуют о том, что среднее содержание контролируемых радионуклидов за последние годы находится практически на одном уровне. Интервалы активностей цезия-137 находятся в пределах 5,8- 61,4 Бк/кг. Наблюдаемые по годам колебания в содержании цезия-137 обусловлены механическим перемешиванием почвы при вспашке и небольшой степенью миграции его в более глубокие слои почвы.
- В связи с тем, что 80% эффективной дозы человек получает от ионизирующего излучения естественных радионуклидов, в первую очередь определяется содержание Радия-226, Тория-232, Калия-40 и Урана-238 в почве.
- Результаты исследований показали, что содержание тория-232 в слое 0-20 см варьирует от 17,26 до 51,0 Бк/кг, радия- 226 от 17,26 до 31,5, калия-40 от 335 до 790,9 Бк/кг. Средневзвешенные величины содержания ЕРН свидетельствуют о том, что минимальные и максимальные значения показателей отличаются незначительно, что является типичным для черноземных почв.

Мониторинг загрязнения почв в Ростовской области

- Поступление и накопление радионуклидов в растениях зависит от физико-химических свойств почвы, климатических условий и от биологических особенностей самого растения. Поэтому при выполнении указанных работ большое внимание уделяется определению агрохимических показателей почвы и, прежде всего, емкости поглощения, содержанию гумуса, калия и кальция. Радионуклиды цезия-137 и стронция-90 прочно сорбированы черноземными почвами и о их доступности можно судить на основании коэффициентов накопления в растительной продукции, которые варьируют в основной продукции от 0,1 до 0,6 Бк/кг в зависимости от культуры.
- По данным токсикологических исследований установлено, что остаточные количества хлорорганических, симтриазиновых пестицидов в почве находятся в количестве от 0,001 до 0,019 мг/ кг, что значительно ниже предельно допустимой концентрации содержания пестицидов в почве.
- Контроль за накоплением тяжелых металлов в почве и растительной продукции показал, что уровень их содержания в почве и продукции не превышает фоновых значений или значительно ниже ПДК (ОДК). Эколого-токсикологическая оценка растительных образцов подтверждает, что концентрация ТМ в них ниже предельно допустимых норм.
- Таким образом, агроэкологическое состояние сельскохозяйственных угодий по тяжелым металлам, ОКП и радиологическим показателям находится на уровне фоновых значений. Эта устойчивость обеспечена генетическими особенностями черноземов, обладающих высокой буферностью.

Полигоны мониторинга – один из путей осуществления наблюдений

- В современных условиях при прогрессивно нарастающих антропогенных нагрузках на землю необходимо иметь систему наблюдений за состоянием и использованием земель с целью своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения негативных процессов.
- В соответствии с постановлением Главы Администрации Ростовской области «О региональной программе мониторинга земель Ростовской области на 1993-1995 годы» № 178 от 02.08.1993 года, в области были заложены семь постоянно действующих стационарных полигонов на землях сельскохозяйственного назначения для слежения за развитием негативных процессов, а также эффективностью принимаемых мер по их локализации в различных почвенно-климатических зонах Ростовской области. Полигоны охватывают 38 административных районов области на общей площади 8,0 млн. га.

Полигоны мониторинга в Ростовской области

Наибольшая по площади наблюдения (около 3 млн. га) – зона Северного полигона, наименьшая – (932 тыс. га) – Западного.

Территории полигонов и их дислокация

- Полигон «Верхнедонской» - 12,5 тыс.га находится в Шолоховском районе;
- Полигон «Северный» - 74,5 тыс. га находится в Кашарском и Белокалитвенском районах;
- Полигон «Морозовский» площадью 14,0 тыс. га находится в Морозовском районе;
- Полигон «Западный» площадью 21,0 тыс. га – в Радионово-Несветайском и Матвеево-Курганском районах;
- Полигон «Центральный» площадью 62,5 тыс. га – в Сальском и Целинском районах;
- Полигон «Восточный» площадью – 34,3 тыс. га – в Дубовском районе;
- Полигон «Солевой» - 44,0 тыс. га в Пролетарском районе.
- Полевые и камеральные работы, выполненные в 1994-1997 годах содержат сведения о состоянии земель сельскохозяйственного назначения, подверженных действию негативных процессов в четырех почвенно-климатических зонах Ростовской области. Зафиксированные данные о площадях, размерах деградации, географическом распространении, химическом, физико-химическом и физическом состояниях основных типов почв на каждом участке наблюдения представляют точку отсчета для ведения многолетнего мониторинга земель и проведении наблюдений за негативными процессами в них.

Финансирование

- Исследования на полигонах были продолжены в соответствии с Программой мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в Ростовской области на 1997-2001 годы. На «Западном» и «Центральном» полигонах были заложены дополнительные площадки наблюдения на мочаристых почвах и почвах балок. На полигоне «Восточный» на типичных участках комплексной степи были заложены «ключи» площадки, на которых выполнена инструментальная съемка границ почвенных разновидностей. Была начата подготовка автоматизированной системы мониторинга земель, которая позволила бы использовать материалы почвенных обследований прошлых лет с современными исследованиями по каждому рабочему участку.
- Анализ и обобщение имеющегося материала показали, что качественное состояние значительной части земель неудовлетворительное и продолжает ухудшаться, в связи с чем сохранение почв и восстановление их плодородия является первоочередной задачей.
- Последние наблюдения за изменением и развитием негативных процессов на землях сельскохозяйственного назначения были проведены на полигоне «Западный» в 2002 году, на остальных полигонах в 1997 году сотрудниками Южгипрозема совместно с учеными кафедры почвоведения и агрохимии РГУ.
- В целях улучшения состояния использования и охраны земельных ресурсов необходимо дальнейшее развитие и совершенствование законодательной и нормативно-правовой базы, обеспечивающей создание экономических и правовых механизмов охраны почв и использования земель.
- Но самое главное – необходимо финансирование этих работ!



Последняя экспедиция на полигонах мониторинга Ростовской области работала в 2002 году. В ее состав входили – ученые и студенты кафедры почвоведения и агрохимии РГУ, ведущий почвовед из ЮжНИИГИПРОЗа. Экспедиция работала под руководством д.б.н, профессора О.С.Безугловой. Финансировались эти работы по линии гранта Федеральной целевой Программы.

В настоящее время финансирование отсутствует!