

На твёрдой земле: во Вьетнаме проблема эрозии почвы решается с помощью ядерных методов

Миклош Гаспар

В школе Дао Тхань Кань ни физику, ни химию не изучал, но в ядерных изотопах он кое-что понимает. Еще пару лет назад большая часть его пятиакровой фермы на холмах центрального Вьетнама постепенно оползала. Благодаря ядерным методам, используемым для точного определения причины и источника эрозии почвы, теперь его земля стабильна, а его кофейная плантация приносит прибыль. “Нависавшая над нами неопределенность порождала большую тревогу”, – говорит он. “Каждый год, когда была сильная буря с градом, исчезали несколько сантиметров почвы”.

Проблемы не у одного Тхань Каня. Деградация почвы затрагивает 1,9 миллиарда гектаров земли во всем мире, что приближается к двум третям глобальных ресурсов почвы.



Сверху: Благодаря ядерным методам фермер Дао Тхань Кань может контролировать эрозию почвы на своей кофейной плантации.

Справа наверху: Склоны холмов во Вьетнаме особенно подвержены эрозии почвы.

(Фото: П.С.Хай, Центр исследований и мониторинга окружающей среды, Далатский институт ядерных исследований)

Эрозия почвы – это главная причина деградации земель во всем мире, и она приводит к ежегодной потере 75 миллиардов тонн плодородной почвы, при этом ежегодные экономические издержки составляют приблизительно 126 миллиардов долл. США. МАГАТЭ, в партнерстве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО), используя различные ядерные методы, помогает ученым и фермерам в оценке и контроле эрозии почвы. Эти методы включают использование радионуклидов, содержащихся в выпадениях, которые помогают оценить скорость эрозии почвы, и анализ компонентно-специфических стабильных изотопов,

с помощью которого можно определить места нахождения «горячих пятен» деградации земли (см. врезку).

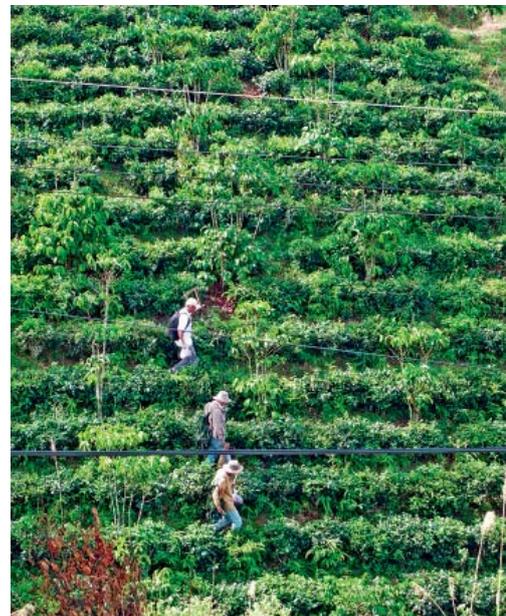
Порочный круг эрозии

Эрозии подвержен верхний – наиболее плодородный – слой почвы. Кроме того, она уносит большую часть удобрений, используемых в сельском хозяйстве, и переносит их в пресную воду, где удобрения питают водоросли, что резко снижает качество воды. “Это двойной удар”, – говорит Мохаммад Замен, почвовед, работающий в Объединенном отделе ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях.

Замен поясняет, что общая причина эрозии – это интенсивное земледелие в сочетании с обезлесением. В результате использования интенсивных методов ведения сельского хозяйства удаляются органические вещества, которые связывают частицы почвы, и таким образом эти районы в периоды сильных бурь становятся уязвимыми для эрозии. Ядерные методы помогают определить «горячие пятна» эрозии, и это позволяет сосредоточить меры по снижению остроты ситуации на участках, подверженных наибольшему риску. “В результате нашей работы ответные меры становятся более целенаправленными, более эффективными и, следовательно, более дешевыми”, – говорит Замен. Теперь, после оценки воздействия этого проекта в различных странах Азии, МАГАТЭ работает над воспроизведением его успеха в других частях мира и формирует сеть национальных экспертов, цель которой – обмен образцовой практикой и ноу-хау.

Оценка эрозии в целях поиска решений

Во Вьетнаме, где три четверти территории страны – это земли с уклоном, эрозия представляет собой большую проблему. В рамках пилотного проекта ФАО/МАГАТЭ на 27 участках во вьетнамской провинции Ламдонг с использованием ядерных методов измерялась скорость эрозии почвы. Директор Центра исследований и





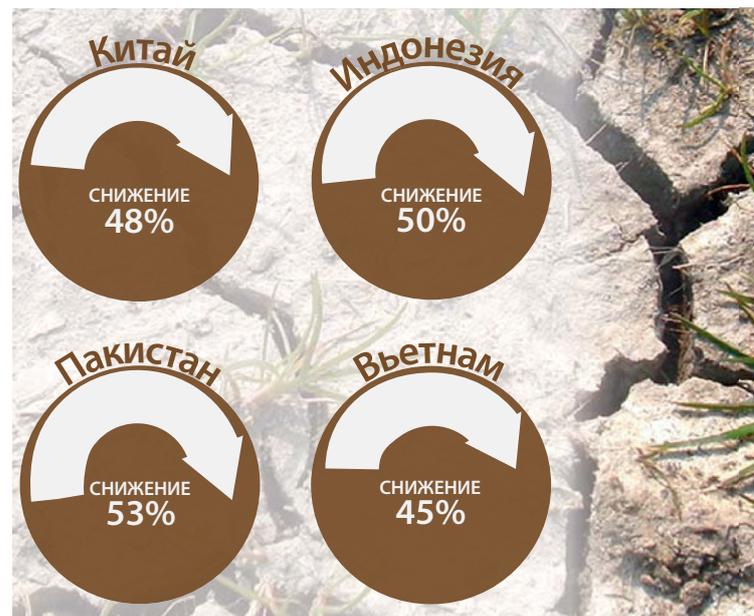
мониторинга окружающей среды в Далатском институте ядерных исследований Пхан Сон Хай, который участвует в этом проекте с 2012 года, говорит, что принятие надлежащей практики охраны почв, такой как совмещение культур, создание около кофейных деревьев водосборных бассейнов и сооружение террас, позволило сократить эрозию почвы на 45 процентов. Аналогичные результаты были достигнуты и в целом ряде других стран региона (см. диаграмму). Теперь Сон Хай помогает коллегам по всей стране внедрять ядерные методы для мониторинга эрозии в национальном масштабе.

В Малайзии, которая также охватывается этим проектом, Осман Зайнудин более десяти лет осуществляет мониторинг района повышенной эрозии в штате Перлис в северной части страны, и два года назад он перешел к использованию ядерных методов. «Используя эти новые методы, мы можем получить значительно более подробную информацию», – говорит Зайнудин, преподаватель геоморфологии в Педагогическом университете им. султана Идриса в северной Малайзии. Он поясняет, что ранее его группа могла измерять только коэффициент осаждения в озерах, но не могла точно определить источник осадений.

«Теперь, – говорит Зайнудин, – когда мы точно знаем, где находится источник эрозии, мы можем принять надлежащие меры по смягчению ее последствий». До конца этого года он, в сотрудничестве с департаментом сельского хозяйства штата, организует учебную программу для фермеров, которая будет посвящена методам снижения эрозии почвы. «Мы не могли организовать такую программу передачи знаний ранее, поскольку мы не знали точного источника эрозии», – говорит он.

Что касается Дао Тхань Каня во Вьетнаме, то его доходы возросли более чем на 20 процентов, а между кофейных деревьев на «горячих пятнах» эрозии на его плантации растут чайные кусты и кормовые культуры. Он говорит,

Сокращение эрозии почвы в целевых областях с 2012 года



Источник: МАГАТЭ

что теперь у него есть уверенность в завтрашнем дне и он не стесняется тратить свой дополнительный доход. Сейчас большая часть получаемых им дополнительных средств идет на обучение его четырех детей. «Я сделаю все возможное, чтобы дать им такое образование, которое я сам никогда получить не мог», – говорит он.

НАУКА

Анализ радионуклидов, содержащихся в выпадениях, и компонентно-специфических стабильных изотопов

Образование радионуклидов, содержащихся в выпадениях (РНВ), – это результат, главным образом, испытаний ядерного оружия, и эти радионуклиды были рассеяны по большим площадям во всем мире. Они присутствуют в атмосфере и с дождем попадают на поверхность почвы.

РНВ могут помочь в определении изменений структур и коэффициентов перераспределения почвы в больших водосборных бассейнах и в оценке эффективности мер по охране почвы, призванных сдерживать эрозию почвы. Использование современной гамма-спектрометрии высокого разрешения позволяет проводить измерения РНВ неразрушающими и относительно несложными методами.

Метод компонентно-специфических стабильных изотопов (КССИ) позволяет определять места, из которых происходит подвергшаяся эрозии почва, поскольку КССИ специфичны для различных растений. Изучая состав КССИ в подвергшейся эрозии почве, ученые могут проследить ее происхождение.

Сочетание этих двух подходов обеспечивает прочную связь между осадочными породами в водосборе и соответствующим источником эрозии.