

устанавливать хронологические рамки стадийности и более уверенно интерпретировать изменения растительности и климата.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 07-04-01146.

УДК 631.42

**О ПЕРСПЕКТИВЕ ИЗУЧЕНИЯ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ЭЛЕМЕНТОВ  
ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ  
В ПОЧВАХ**

А. К. Балалаев

*Днепропетровский национальный университет*

Как известно, атомы большинства элементов таблицы Д. И. Менделеева имеют изотопы, т. е. ядра одного атома могут иметь один заряд и различную массу за счет различного числа нейтронов. Изотопный состав в зависимости от генезиса вещества может варьировать. Природа предоставила уникальную возможность путем логически последовательных рассуждений расшифровывать пути формирования субстанции. Такой подход широко используется в геологии.

Любое вещество имеет определенную структуру, состоящую из более простых элементов (молекула из атомов, наноструктура из молекул, микроструктура из крупных молекулярных группировок). Такая структура формируется на протяжении какого-то времени под воздействием определенных факторов до тех пор, пока не достигнет стабильного энергетически выгодного состояния. Структурообразующие процессы обуславливают изотопный состав исходных элементов структуры – атомов. Все сказанное относится и к почвенным микроструктурам. Динамику структурообразующих процессов можно отследить с помощью меченых атомов.

В традиционном применении метод меченых атомов относится к радиоактивным изотопам, которые искусственно вносятся в почву. В природе в результате различных миграционных почвенных процессов, как правило, происходит самопроизвольное смещение изотопного состава элемента, иными словами, природа «метит» атомы без вмешательства человека. Применение масс-спектрометрии позволяет измерять соотношения стабильных изотопов.

Смещение изотопного соотношения происходит в результате изотопного фракционирования, которое в почвах может быть обусловлено несколькими явлениями: диффузией, испарением и конденсацией, фильтрацией, а также химическими реакциями изотопного обмена. Так, при полном испарении почвенного раствора в порах из жидкой фазы улетучиваются преимущественно легкие изотопы элементов, а тяжелые изотопы остаются на поверхности поровых стенок. При многократном повторении процесса эффект усиливается.

Например, общеизвестно, что соли кальция являются мощным коагулянтom в почве. Кальций имеет шесть стабильных изотопов с массами 40, 42, 43, 44, 46, 48. Высокая степень фракционирования изотопов кальция определяется существенной разницей в массах изотопов до 20 %. За счет этого изотопный состав Са значительно варьирует в различных компонентах почвы, которые образуют почвенную микроструктуру. Анализ соотношения изотопов позволит сделать выводы о миграциях почвенных растворов, происхождении кальция и стабильности структурных образований.

На данном этапе существует ряд методических, но не методологических, сложностей для реализации поставленных целей, преодоление трудностей – вопрос времени и применения нестандартных разноплановых методических подходов. Над этим в данное время ведется работа, которая с нашей точки зрения является перспективной в микроморфологии почв, позволяя развернуть наблюдаемую в текущий момент почвенную картину по оси времени.