

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ОРГАНО-СМЕКТИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В ЛЕСОСТЕПНЫХ ПОЧВАХ

Шинкарев А.А.,¹ Гиниятуллин К.Г.,¹ Шинкарев А.А.(мл),²

Крибари Г.А.,¹ Лыгина Т.З.,² Губайдуллина А.М.²

¹Казанский государственный университет, ²ЦНИИГеолнеруд, Казань,

Связь между изменением климата планеты и растущей эмиссией CO₂ становится все более очевидной и почвы привлекают все большее внимание, поскольку они играют ведущую роль в углеродном обмене между наземными экосистемами и атмосферой, как источник и сток парниковых газов. Почвы все чаще стали рассматривать как потенциальный природный резервуар, способный обеспечить вывод части атмосферного CO₂ из глобального круговорота, а разработку эффективных способов секвестрации органического углерода почвами – как один из наиболее важных исследовательских приоритетов в области почвоведения. В последнее время для выделения пула инертного ОВ все шире стали использоваться методы окислительной деструкции почвенного ОВ. Наиболее устойчивая к деструкции часть ОВ из общего пула устойчивых соединений может находиться в межпакетном и (или) межслоевом пространстве глинистых минералов. Возможность и потенциальная важность в природе жесткого связывания ОВ в лабильном межслоевом пространстве глинистых минеральных фаз, способных к структурному набуханию признается и подчеркивается во многих работах, иногда с указаниями, что это вообще первичный уровень органо-минеральных взаимодействий, лежащих в основе формирования почв. Работы, касающиеся количественной и качественной характеристики ОВ, находящегося в межпакетных промежутках почвенных органо-глинистых комплексов единичны. Работы, в которых комплексно изучена взаимосвязь между минеральным составом глин и жесткой фиксацией ОВ в почвах отсутствуют.

Комплексом современных методов, включающих традиционную и специальную рентгеновскую дифрактометрию, адсорбционно-люминесцентный анализ, валовый рентгенфлуоресцентный анализ, термический анализ, совмещенный с ИК Фурье спектрометрией, хромато-масс-спектрометрию и элементный органический анализ, проведены исследования возможности жесткого связывания ОВ в лабильном межслоевом пространстве глинистых минеральных фаз, способных к структурному набуханию в модельных системах и в некоторых природных объектах.

В качестве модельных объектов использовались образцы, полученные в эксперименте по изучению трансформации глинистой породы с высоким содержанием иллит-сметитовых фаз (лингуловой глины) с разлагающимися растительными остатками. Показано, что в условиях 3-х летнего модельного эксперимента происходит трансформация иллит-сметит-дивермикулитовых фаз с образованием органо-силикатных комплексов по типу композитов, не регистрируемых обычными методами рентгеновской дифрактометрии из-за нарушения постоянства межплоскостных расстояний кристаллического вещества органическими молекулами, устойчивыми к обработке 30% H_2O_2 . По данным термического анализа общее количество жестко связанного ОВ составило более 5% от массы илистой компоненты.

В качестве природных объектов использовались образцы черноземных почв из разрезов, заложенных на территории насыпного фортификационного сооружения Волжской Булгарии (XII-XIV в.в.), имеющего вид сопряженных валов и рвов. Исследованы характеристики глинистой фракции профильных образцов из гумусового профиля современного целинного выщелоченного чернозема на территории, прилегающей к городищу с напольной стороны и гор. [А1] чернозема погребенного под основанием насыпи внешнего вала в нижней части насыпного сооружения, где происходило сезонное застаивание поверхностных вод.

Получены прямые экспериментальные доказательства того, что органические компоненты природного происхождения непосредственно в природных условиях способны внедряться в лабильные межслоевые промежутки глинистых минералов, формируя природные органо-сметитовые композиты. Показано, что в препаратах из гумусовых горизонтов погребенных почв, находившихся в условиях промывного водного режима, фиксируются выраженные дифракционные максимумы от межплоскостных расстояний, которые превышают, даже с учётом эффекта от смешанослойности, толщину пакета для комплекса смектит-этиленгликоль.

Сравнительными исследованиями илистой компоненты послонных образцов из профилей разновозрастных черноземных почв археологического комплекса установлено, что образование органо-сметитовых комплексов со структурой, неупорядоченной по оси c^* , является обычным и универсальным механизмом трансформации глинистой компоненты при почвообразовании в условиях лесостепи. *(Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проекты № 02-04-49981, № 05-04-49196 и № 08-04-00952).*