

Эколого-геохимическая оценка фотохимической трансформации органо-минеральных соединений в природных водах

Научный руководитель – Дроздова Ольга Юрьевна

Алешина Алиса Романовна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия
E-mail: alisa.aleshina@mail.ru

Одними из важнейших процессов в цикле углерода природных вод является перенос и трансформация растворенного органического вещества (РОВ) в поверхностных водах. В процессе миграции значительная часть РОВ минерализуется под воздействием солнечного излучения. В исследованиях деструкции РОВ при инсоляции [1] практически не рассматривается проблема возможных изменений форм миграции металлов при разрушении их комплексов с органическими веществами поверхностных вод.

Для изучения фотохимической трансформации органо-минеральных соединений в природных водах проводились эксперименты как при искусственном УФ-излучении, так и в условиях природной инсоляции с пробами вод болота и реки (Владимирская область, Петушинский район). Все пробы вод были пропущены через фильтр с размером пор 0,22 мкм (ФиТреМ, ИННИТ), чтобы избежать влияния бактерии. Во время экспериментов параллельно были поставлены контрольные варианты с пробами природной воды в темном месте без доступа света.

Образцы проб вод в кварцевых стаканах облучались искусственным УФ-светом в течение 26 дней (лампа ДКБУ 9, 254 нм). В эксперименте при природной инсоляции образцы проб облучались в течение 10 дней. В ходе экспериментов в пробах, в том числе в контрольных, измеряли значения рН, электропроводности, оптических плотностей, содержания гуминовых веществ (ГВ), растворенного органического углерода (РОУ), металлов и количества выделенного CO₂.

Было показано, что при облучении (и УФ и природного) происходит изменение состава и характеристик РОВ. Было получено, что содержание РОУ и части металлов снижается в растворе, пропущенном через фильтр с размером пор 0,22 мкм, из-за того, что в ходе эксперимента по облучению проб природной воды происходит параллельно два процесса: деструкция (образование низкомолекулярных соединений <1 кДа) и образование высокомолекулярных соединений (которые, как показано, могут выводиться в донные отложения). Образующиеся при облучении высокомолекулярные соединения представлены гидроксидами железа, стабилизированными лигандами (скорее всего, гуминовыми веществами), с которыми соосаждаются такие металлы как Pb, Cr, Al, Zn, Co, Cd, Ni. Увеличение содержаний во фракции <1 кДа таких металлов как Co, Ni, Zn связано с разрушением их высокомолекулярных комплексов с органическими веществами (например, с ГВ) и образованием более низкомолекулярных форм, которые, как известно, могут быть более биодоступными [2].

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-05-00162_а.

Источники и литература

- 1) Cory R.M. et al. Sunlight controls water column processing of carbon in arctic fresh waters. Science, 2014. Vol. 345. Pp. 925-928.

- 2) Tranvik L.J., Bertilsson S. Contrasting effects of solar UV radiation on dissolved organic sources for bacterial growth // Ecology Letters, 2001. Vol. 4. Pp. 458-463.