

Оценка изменений органо-минеральных комплексов в природных водах под воздействием солнечного света

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

Перенос растворенного органического вещества (РОВ) и его трансформация в поверхностных водах являются важными процессами в цикле углерода природных вод. Значительные количества РОВ поверхностных водах могут подвергаться минерализации под воздействием солнечного излучения. Несмотря на исследования деструкции РОВ под воздействием инсоляции [1], к настоящему времени практически отсутствуют данные о возможных изменениях форм миграции металлов при деструкции их комплексов с органическими веществами поверхностных вод.

Для изучения влияния инсоляции на изменение органо-минеральных соединений в поверхностных водах проводились эксперименты с пробами вод р. Малая Сеньга и р. Сеньга (Владимирская область). Пробы вод были пропущены через фильтр с размером пор 0,22 мкм, чтобы избежать влияния бактерий. Образцы проб в кварцевых стаканах подвергали воздействию солнечного света в течение 10 дней. Параллельно были поставлены контрольные варианты с пробами природной воды в темном месте без доступа света. В ходе экспериментов в пробах измеряли значения pH, электропроводности, оптических плотностей, содержания гуминовых веществ (ГВ), органического углерода, металлов и количества выделенного CO₂. Было показано, что при облучении происходит изменение состава и характеристик РОВ. В ходе экспериментов содержание растворенного органического углерода и ГВ снижается, происходит изменение показателей SUVA₂₅₄ и S_R (что свидетельствует о трансформации РОВ). При этом количество выделенного углекислого газа за 10 дней эксперимента составило не более 3±2% от исходного содержания органического углерода во всех экспериментах. Показано, что основное снижение концентрации органического углерода в экспериментах при облучении поверхностных вод связано с выведением его из раствора в виде осадка. Показано, что в ходе проведенных экспериментов происходит снижение содержания металлов (Fe, Al, Zn, Cu, Co, Cd, Ni) в растворе. Это связано с тем, что при образовании крупных частиц гидроксида железа, часть металлов может соосаждаться вместе с ними (например, в виде комплексов с ГВ, которые стабилизируют эти коллоиды). Так же было получено, что при облучении проб происходит изменение содержания низкомолекулярных соединений (<1 кДа) некоторых рассматриваемых металлов. Это связано с разрушением их высокомолекулярных комплексов с органическими веществами (например, с ГВ) и образованием более низкомолекулярных форм, которые, как известно, могут быть более биодоступными.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №18-05-00162-А и №16-55-150002-НЦНИ_а.

Источники и литература

- 1) Berggren M., Klaus M., Selvam B.P., Ström L., Laudon H., Jansson M., and Karlsson J. (2018) Quality transformation of dissolved organic carbon during water transit through lakes: contrasting controls by photochemical and biological processes. Biogeosciences, 15, 457–470.