

Трансформация природных органических веществ поверхностных вод под действием УФ-излучения

Научный руководитель – Дроздова Ольга Юрьевна

Алешина Алиса Романовна

Студент (бакалавр)

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

Деструкция органического вещества в природных водах является важным процессом, обеспечивающим устойчивость биоценозов. Основными процессами, ответственными за трансформацию растворенных органических веществ (РОВ), являются био- и фотодеградация [Pina *et al.*: 22]. Фотодеструкция РОВ в значительной степени регулирует биохимические циклы элементов путем изменения их биологической доступности [Vähätalo and Wetzel: 313-314], и интенсивность выбросов CO₂ из поверхностных вод в атмосферу [Cory *et al.*: 926]. К настоящему времени проведено много исследований по фотоминерализации РОВ, однако данных о механизмах фотохимических превращений в литературе недостаточно.

Для изучения воздействия УФ-излучения на изменение состава и свойств РОВ в поверхностных водах проводились эксперименты с облучением УФ-лампой проб вод истока р. Сеньга (Владимирская область), характеризующихся высокими содержаниями растворенного органического углерода (РОУ) и железа. Отобранные пробы были пропущены через фильтр (0,22 мкм), чтобы избежать возможного процесса биодеструкции в ходе экспериментов. Отбор проб осуществлялся через определенные промежутки времени, после отбора пробы каждый раз перефильтровывались.

Было показано, что при облучении происходит изменение состава и характеристик РОВ. В ходе экспериментов содержание растворенного органического углерода (РОУ) снижается в 3,5 раза, происходит изменение показателей C/N и SUVA₂₅₄ (что свидетельствует о трансформации РОВ). В исследованных пробах после облучения содержание гуминовых веществ уменьшилось почти в 6 раз, по сравнению с их исходным содержанием и увеличилось содержание низкомолекулярных органических веществ. Были получены достоверные корреляции изменения концентраций железа в растворе с содержанием РОУ. Снижение [Fe]_{общ} во время эксперимента связано с тем, что при разрушении РОВ часть железа высвобождается из комплексов с органическими лигандами и начинает образовывать коллоиды, стабилизированные органическими веществами, которые задерживаются на фильтре 0,22 мкм при перефильтрации проб.

В условиях проведенных экспериментов происходит разрушение РОВ исследуемой природной воды под действием УФ-излучения, с образованием низкомолекулярных органических соединений в качестве продуктов деструкции. Одновременно с этим процессом происходит образование высокомолекулярных соединений, представляющих собой коллоиды железа, стабилизированные органическими веществами.

Источники и литература

- 1) Pina, S.M., Drozdova, O.Yu., Lapitskiy, S.A., Alekhin, Yu.V., Demin, V.V., Zavgorodnyaya, Yu.A., Shirokova, L.S., Viers, J. and Pokrovsky, O.S. Size fractionation and optical properties of dissolved organic matter in the continuum soil solution-bog-river and terminal lake of a boreal watershed // *Organic Geochemistry*, 2014. Vol. 66. P. 14–24.

- 2) Vähätalo, A.V. and Wetzel, R.G. Photochemical and microbial decomposition of chromophoric dissolved organic matter during long (months-years) exposures // *Marine Chemistry*, 2004, Vol. 89. P. 313-326.
- 3) Cory, R.M., Ward, C.P., Crump, B.C. and Kling, G.W. Sunlight controls water column processing of carbon in arctic fresh waters // *Science*. 2014, Vol. 345. P. 925-928.