

Головач А. П.

Брестский государственный технический университет, г. Брест, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГУМУСОВЫХ КИСЛОТ ПРИРОДНЫХ ВОД

Экологическое состояние водных объектов, санитарно-гигиеническое качество воды, ее технологические свойства в значительной мере определяют содержание в природных водах гумусовых веществ (ГВ). Для исследования ГВ, наряду с химическими, широко применяются физические методы, в том числе оптические (измерение светопоглощения, рассеяния и флуоресценции).

Образцы природных вод и их органических компонентов поглощают во всей области 200–800 нм с максимумом при 200 нм, причем оптическая плотность резко возрастает с 400 нм в сторону уменьшения длины волны. Адсорбция света гумусовыми кислотами убывает приблизительно экспоненциально на всем протяжении ультрафиолетовой и видимой области. Флуоресценция ГВ природных вод возбуждается в видимой и УФ областях спектра, причем форма спектра возбуждения подобна форме спектра поглощения. Положение спектра свечения на шкале длин волн зависит от длины волны возбуждающего излучения. Этот спектр представляет собой ассиметричную полосу с полушириной 120–140 нм, максимум которой смещен относительно линии возбуждения в длинноволновую область на 80–100 нм. Световая адсорбция в области 300–400 нм приводит к флуоресцентной эмиссии, имеющей широкий максимум около 450 нм, при возбуждении в более длинноволновой области интенсивность пика убывает и смещается в красную область. Широкие частично перекрывающиеся спектры возбуждения и эмиссии и смещение максимума эмиссии вместе с длиной волны возбуждения свидетельствуют о мультиплетных флуорофорах в этих материалах.

Эффективность флуоресценции ГВ уменьшается с увеличением размера макромолекул, при этом спектры эмиссии фракций ГВ с большими размерами макромолекул смещаются в красную область. Квантовый выход флуоресценции высокомолекулярных фракций в 2–4 раза ниже по сравнению с низкомолекулярными, а вклад в общую флуоресценцию образца ниже приблизительно в 4 раза. Вероятно, флуорофоры, излучающие при 450 нм, локализованы в низкомолекулярной фракции. Концентрация фотосенсибилизирующих хромофоров также значительно выше во фракциях с меньшей молекулярной массой.

Влияние некоторых наиболее распространенных загрязняющих веществ антропогенного происхождения на флуоресценцию гумусовых кислот проявляется только при высоких концентрациях (в десятки раз превышающих

санитарно-гигиенические нормативы). Органические компоненты несколько увеличивают, а неорганические при высоких концентрациях уменьшают интенсивность флуоресценции ГВ.

Исследование спектральных характеристик природных вод позволяет осуществлять количественные измерения гумусовых кислот и их фракций в водных объектах, проводить оперативный контроль и мониторинг содержания органических веществ в различных водоемах и питьевых источниках.

Golovach A. P.

RESEARCH OF COLOUR RESPONSE CURVES OF HUMIC ACIDS OF NATURAL WATERS

The analysis of colour response curves of humic acids which allow to carry out quantitative measurements of humic acids and their fractions in aqueous objects is carried out.