

УДК 543.3:546.0
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ
ПРИРОДНЫХ ВОД

А.П.ГОЛОВАЧ
Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Брест, Беларусь

Возрастающая производственно-хозяйственная деятельность человека приводит к неизбежному увеличению концентрации тяжелых металлов и органических загрязняющих веществ в природных водах. Воздействие загрязнителей на экосистемы в значительной степени зависит от особенностей миграции их в гидросфере. Имеется в определенной степени обоснованное предложение при установлении предельно допустимых концентраций учитывать не только абсолютную концентрацию отдельных веществ в воде, но и форму существования их в виде определенных соединений, а также состояние этих соединений в водах, зависящее от величины рН среды и других факторов.

Металлы в ряду наиболее опасных веществ, поступающих в природные воды при антропогенном загрязнении, занимают особое место. Даже в малых количествах эти поллюанты оказывают токсическое воздействие на живые организмы, существенно изменяя экологическое состояние водных объектов. Кроме того, металлы не подвергаются биодegradации и в значительных количествах могут накапливаться в воде, водных организмах и толще донных отложений. Большинство природных вод обладает способностью связывать ионы тяжелых металлов, поступающих в водные объекты. Это свойство природных вод является интегральным показателем и называется комплексообразующей способностью. Величина комплексообразующей способности определяет "буферную емкость" воды с точки зрения потенциальной возможности снижения токсического воздействия тяжелых металлов на гидробионтов. Комплексообразующая способность природных вод характеризует совокупное содержание активных центров координации в составе компонентов, способных связывать ионы металлов, и определяется суммарным содержанием органических и неорганических лигандов, а также коллоидов различной природы, образующих с ионами металлов комплексные соединения и вещества разной степени устойчивости.

Наиболее существенный вклад в комплексообразующую способность природных вод вносит растворенное органическое вещество. В речных водах республики среди высокомолекулярных органических лигандов преобладают гумусовые вещества (60–90 % растворенных органических веществ), следовательно, их вклад в комплексообразующую способность яв-

ляется определяющим.

В результате комплексообразования загрязняющие вещества приобретают миграционные свойства лигандов. Таким образом, гуминовые и фульвокислоты формируют, в основном, естественный фон примесей, активно участвуя в процессах трансформации, переноса и накопления в гидросистемах антропогенных загрязняющих веществ. Мониторинг состава и содержания гумусовых веществ в поверхностных водах позволяет изучать состояние нормируемых компонентов и формы их миграции, оценивать уровень загрязненности водоемов, определять необходимую степень очистки воды для промышленных и питьевых целей. В связи с тем, что унифицированные методы определения гумусовых веществ весьма продолжительны и трудоемки в исполнении, представляет интерес использование оптических методов, так как они обладают следующими преимуществами: экспрессность, дистанционность, высокая чувствительность.

Как показали исследования, наиболее перспективным для определения органических веществ природных вод является комплексный метод лазерной спектрофлуориметрии, сочетающий измерение интенсивности флуоресценции пробы воды и флуоресцентное зондирование. Измерение интенсивности флуоресценции пробы воды позволяет определить в ней общее содержание растворенных органических веществ, количество гумусовых кислот и их фракций, а флуоресцентное зондирование – оценить “буферную емкость” к антропогенным загрязняющим веществам.

Флуоресценция в видимой и ультрафиолетовой областях спектра связана с составом и концентрацией органических соединений в пробе воды. Основная сложность состоит в том, что суммарный аналитический сигнал флуоресценции растворенных органических веществ природных вод не является аддитивным. Однако, флуоресцентные характеристики гумусовых кислот позволяют определять их количественно непосредственно в поверхностных водах методом лазерно–индуцированной флуоресценции по пиковой интенсивности флуоресценции с помощью калибровочных кривых, построенных с учетом состава органических и неорганических примесей для изучаемого водного объекта.

Исследования гумусовых соединений методом флуоресцентных зондов позволяют определять в их молекулах количество комплексообразующих групп, электростатические свойства этих молекул, константы равновесия их реакций с различными поллюантами.