

УДК 543.3

А.П. ГОЛОВАЧ

Брест, БрГТУ

**МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД ПРИ
ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

С целью подготовки высококвалифицированных специалистов в области рационального использования и охраны водных ресурсов студентам, обучающимся по специальности «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов», преподается дисциплина «Отраслевая экология». Задачи изучения данной дисциплины сводятся к формированию основных понятий и представлений о рациональном использовании водных ресурсов и

их охране. В процессе изучения дисциплины студенты овладевают практическими навыками анализа качества природных вод, так как гидрохимический контроль используется для осуществления надзора за экологической эффективностью водоохранных мероприятий.

Современные знания о составе природных вод получены на основе многочисленных кропотливых трудоемких анализов проб воды, проводимых систематически многие годы с использованием самых разнообразных методик [1]. Химический анализ отвечает на два вопроса: какие вещества находятся в данном объекте и в каких концентрациях. Современные технические средства позволяют определять практически все ингредиенты природного состава вод и антропогенных загрязнений – это методы атомно-абсорбционной и эмиссионной спектрофотометрии для неорганических веществ и хромато-масс-спектрометрии для идентификации нескольких тысяч органических соединений. Однако эти методы из-за сложности аппаратуры используются пока весьма ограниченно. В практической работе применяются более доступные методы анализа – фотометрические (в видимой, ультрафиолетовой, инфракрасной областях спектра), полярографические, хроматографические, титриметрические, гравиметрические и др.

Специалист в области охраны вод в зависимости от конкретной экологической ситуации на изучаемом участке водоема должен уметь определять приоритетные показатели качества природных вод и выбирать методы контроля данных показателей. В сложных образцах возникает необходимость усовершенствования старого метода исследования и разработки нового. Для проведения плодотворной работы в этой области начинающий исследователь должен использовать следующие рекомендации:

1. Полное представление об общем составе образца, его приготовлении, хранении и любой последующей обработке.

2. Понимание лучших современных методов анализа, и знание их недостатков (под этим подразумевается знание соответствующей литературы и опыт работы с необходимым лабораторным и инструментальным оборудованием).

3. Анализ возможных недостатков метода в целом или методики исполнения, включающих предварительную или промежуточную обработку образца; селективность по отношению к анализируемому веществу; влияние стандартного образца; определяемое количество или интервал концентраций анализируемого вещества; чувствительность и точность для заданных количеств или интервалов концентрации; оборудование, продолжительность и стоимость анализа.

4. Решение о развитии существующего метода или разработке нового.

Основные подходы к оценке метода анализа студенты отработывают на определении в природных водах веществ гумусовой природы – фульвовых и гуминовых кислот.

Составляя значительную часть растворенных органических веществ в поверхностных водах Республики Беларусь (до 70–90%), гумусовые вещества формируют, в основном, естественный фон примесей, играют важную роль в процессах, происходящих в водоемах и водотоках в естественных условиях, в частности связанных с интенсивностью самоочищения и формирования качества природных вод [2]. Функциональные группы сообщают данным соединениям гидрофильные свойства, алифатические цепи придают гибкость, а ароматическая матрица твердость. Поэтому они успешно взаимодействуют с металлами и органическими веществами, являясь своего рода носителями данных компонентов в воде, активно участвуя в процессах их трансформации, переноса и накопления в гидрозоксиде. Таким образом, с точки зрения уровня загрязненности водоемов и контроля состояния нормируемых компонентов представляется важным изучать состав и свойства гумусовых веществ поверхностных природных вод, что, в свою очередь, делает актуальной проблему разработки эффективных методов их диагностики.

Современная гидрохимия уделяет большее внимание не только суммарному определению органических веществ, но и определению различных конкретных классов органических веществ. Проблема исследования индивидуальных органических веществ наиболее полно решается на основе двух основных тенденций развития современной аналитической химии: разделение веществ перед их определением и разделение суммы сигналов, получаемой при исследовании смеси веществ. Первая из которых предполагает при анализе растворенных органических веществ использование двух подходов: выделение всего комплекса органических веществ (с последующим фракционированием и исследованием фракций) и выделение отдельных групп (с дальнейшим разделением на индивидуальные вещества). В данных случаях вначале проводят отделение исследуемых веществ от минеральных компонентов и их концентрирование [3].

Ввиду сложной природы растворенных органических веществ и наличия одинаковых функциональных групп в соединениях различной химической природы определение отдельных классов без их разделения затруднено. Причем методы фракционирования на промежуточных стадиях анализа должны быть мягкими в смысле химического и термического воздействия, чтобы по возможности не изменять химической природы индивидуальных компонентов. Наиболее полное представление о балансе отдельных классов органических веществ в природных водах, о реальном составе исследуемых веществ складывается в ходе систематического анализа, который включает концентрирование, разделение на группы и конечное определение веществ [3]. Наибольший интерес при изучении гумусовых

веществ вызывают хроматографические методы, разнообразные варианты которых, различающиеся по технике исполнения и механизму, широко используются в анализе вод [4].

Определение природы и содержания индивидуальных органических компонентов в водах без предварительного разделения анализируемых смесей наиболее перспективно при систематизации результатов (составлении каталогов) различных видов спектрального анализа (спектрофотометрии, инфракрасной спектроскопии, флуориметрии, спектроскопии комбинационного рассеяния и др.) с идентификацией отдельных веществ по совокупности спектроскопических данных.

Материально-техническая база учебной лаборатории позволяют студентам изучать аналитические методы определения гумусовых веществ, отличающиеся по способу выделения их из водных растворов и приемам конечного измерения. Для выделения гумусовых веществ из природных вод используются методы экстракции, осаждения, вымораживания и сорбции на ионитах. В качестве приема конечного определения используются спектрофотометрическое и гравиметрическое измерения. На основании полученных результатов студенты делают вывод о преимуществах и недостатках используемых методов определения гумусовых веществ и их компонентов.

Апробация различных методов анализа растворенных органических веществ поверхностных вод позволяет студентам приобрести навыки и опыт научной и практической работы химического контроля качества природных вод, что является важным аспектом подготовки высокопрофессиональных кадров в области охраны водных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков, Ю.В. Методы исследования качества воды водоемов / Ю.И. Новиков, К.О. Ласточкина, З.Н. Болдина ; под ред. А.П. Шицковой. – М. : Медицина, – 1990. – 400 с.
2. Лиштван, И.И. Растворенное органическое вещество торфяно-болотных вод / И.И. Лиштван, В.М. Крайко, А.П. Головач // XV Менделеевский съезд по общ. и приклад. химии. Тез. докл. – Минск, 1993. – Т. 2. – С. 228–229.
3. Варшал, Г.М. Изучение органических веществ поверхностных вод и их взаимодействия с ионами металлов / Г.М. Варшал, И.Я. Кошечева, И.С. Сироткина // Геохимия. – 1979. – № 4. – С. 508–607.
4. Роль фракционирования при изучении фотохимических свойств гумусовых веществ / К. Ришар [и др.] // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). – 2008. – Т. LII, № 1. – С. 107–112.