

БИОТЕСТИРОВАНИЕ КАК ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Куприянова Т.В.
Научный руководитель – доцент Сотникова Н.П.

Сибирский федеральный университет

В настоящее время оценка загрязнения окружающей среды (воды, почвы, воздуха) осуществляется главным образом на основе химического анализа. Однако из-за огромного числа видов самих загрязняющих веществ, источников их выбросов, а также высокой стоимости анализов организовать эффективный экологический мониторинг только средствами аналитической химии практически нельзя. Кроме того, химико-аналитический контроль не учитывает комбинированный характер действия загрязнителей, когда влияние каждого из них может дополнять, усиливать или подавлять друг друга.

Блестящие образцы организации наблюдений за природной средой описаны еще в первом веке нашей эры в «Естественной истории» Гая Секунда Плиния (старшего). Тридцать семь томов, содержащих сведения по астрономии, физике, географии, зоологии, ботанике, сельскому хозяйству, медицине, истории, служили наиболее полной энциклопедией знаний до эпохи средневековья.

Много позднее, уже в XX веке, в науке возник термин мониторинг для определения системы повторных целенаправленных наблюдений за одним или более элементами окружающей природной среды в пространстве и времени.

Целью экологического мониторинга является обеспечение системы управления безопасностью своевременной и достоверной информацией. Законодательные основы экологического контроля регулируются Законом РФ «Об охране окружающей природной среды». Из литературных источников известно, что основными источниками искусственных аэрозольных загрязнений воздуха являются ТЭС, которые потребляют уголь высокой зольности, обогатительные фабрики, металлургические, цементные, магнезитовые и сажевые заводы. Аэрозольные частицы от этих источников отличаются большим разнообразием химического состава. Чаще всего в их составе обнаруживаются соединения кремния, кальция и углерода, реже - оксиды металлов: железа, магния, марганца, цинка, меди, никеля, свинца, сурьмы, висмута, селена, мышьяка, бериллия, кадмия, хрома, кобальта, молибдена, а также асбест. Согласно данным доклада Красноярского краевого комитета по охране природы конкретное загрязнение окружающей среды городе Зеленогорске вносит ГРЭС-2, так как зафиксированы загрязняющие вещества, содержание которых превышает установленные нормативы, а это: биохимическое потребление кислорода (БПК), сульфаты, нитраты, взвешенные вещества.

В последние годы в России и ряде стран мира предпринимаются попытки осуществлять контроль загрязнения окружающей среды с помощью интегрального показателя. Под интегральным показателем общего уровня загрязнения понимается такая характеристика, которая достаточно хорошо коррелирует с содержанием всех вредных примесей в данной среде или, по крайней мере, с некоторой их совокупностью.

Любая комбинация традиционных аналитических приборов не в состоянии предусмотреть специфический биологический эффект, выявленный в процессе контроля токсичности в качестве интегрального показателя.

Исследования, проведенные как за рубежом, так и в нашей стране, показали, что наиболее перспективным направлением может быть построение биотестовых аналитических систем на основе микробиологических эффектов, причем в качестве тест – объектов могут быть использованы различные бактерии, одноклеточные водоросли, грибы, простейшие и др.

Для проведения биотестирования (определения токсичности талых вод снежного покрова) в работе использовалась учебная экологическая лаборатория, разработанная на кафедре экологии КГУ. В качестве биотеста использована одноклеточная зеленая водоросль *Chlorella vulgaris*. В работе исследовался снег, собранный в середине марта 2011 года в разных точках городов Зеленогорска, Бородино и Заозерный. Определение активной реакции талой воды (рН) позволяет определить наличие кислотных агентов SO_2 и NO_2 . Для определения количества солей в талой воде проводили определение сухого остатка гравиметрическим (весовой) методом.

Показатель токсичности (КТ), рН и сухой остаток образцов снега, отобранных в разных районах г. Зеленогорска, Бородино, Заозерный

Место взятия пробы	Показатель токсичности (КТ)	рН	Сухой остаток г/л
Парковая 66	0,01	6	0,11
Заводская 7	0,25	6	0,09
Бортникова 13	0,07	6	0,04
Берег карьера	0,25	6	0,06
Городская поликлиника	0,16	6	0,11
Поселок Октябрьский	0,02	6	0,17
Средние значения	0,14	6	0,09
Г. Бородино	0,06	6	-
Поселок Успенка	0,01	6	-
Г. Заозерный	0,23	6	-

Как видно из данных, приведенных в таблице, в снежном покрове происходит накопление загрязнений и это отражается на показателе коэффициента токсичности. Сопоставление данных по показателю токсичности талой воды образцов снега, показало, что величина КТ во всех образцах меньше 0,2, т.е. вода не токсична. На прилегающих к городу Зеленогорску территориях Бородино и Заозерный ситуация аналогичная. Активная кислотность $pH=6$, количество растворенных солей (величина сухого остатка) колеблется от 0,04 до 0,17 г/л.

Сопоставление данных талой воды образцов снега за 2000 – 2011 года показало, что средняя величина рН по городу не претерпевает значительных изменений, из этого можно сделать вывод, что количество кислотообразующих агентов из года в год остается постоянным. Сопоставление данных по показателю токсичности талой воды образцов снега, показало, что величина КТ во всех образцах меньше 0,2, т.е. вода не токсична на протяжении всего периода наблюдений.

Таким образом, приведенные в настоящей работе данные свидетельствуют об эффективности использования применяемых методик для сравнительной оценки антропогенного загрязнения снежного покрова в городах.