

ное влияние на изменение уровня загрязнения атмосферы города и на здоровье населения.

Таким образом, построенная экономико-математическая модель управления используется для описания процессов распространения загрязнителей в численных моделях. Это позволяет получить оценку уровней загрязнения в точках рассматриваемого региона, которые далее могут быть использованы для формирования критерия качества воздушного бассейна области. Целевая функция представлена в виде свертки кусочно-линейной функции.

Список литературы

1. Охрана окружающей среды. Модели управления чистой природной Среды / Под ред. К.Г. Гофонова, А.А. Гусева. – М.: Экономика, 1977.
2. Gorr W.K., Gistafson S.A., Kortonen R.O. optimal control strategies and regulatory policy. – Environment and Planning, 1972, И4.
3. Гмурман В.И. Вырожденные задачи оптимального управления. – М.: Наука, 1987.
4. Пененко В.В., Шпак В.А. Некоторые модели управления качеством воздушного бассейна. – Новосибирск, 1986. (Препринт / АН СССР Сиб.отд.-е. 682).
5. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей Среды. М.: Наука, 1981.
6. Балацкий О.А. Экономика чистого воздуха. – Киев: Наукова думка, 1979.
7. Пененко В.В., Рапутова В.Ф. Некоторые модели оптимизации режима работы источников загрязнения атмосферы. // Метеорология и гидрология, 1985, №2, с.59-67
8. Багриновский А.Г., Бусыгин В.П. Математика плановых решений. – М.: Наука, 1990.
9. Базара М., Шетти К. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. – М.: Мир, 1982.

Экология и рациональное природопользование

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПРИРОДНЫХ ВОД

Вертинский А.П.

*Национальный исследовательский Иркутский
государственный технический университет,
Иркутск, e-mail: vertin@bk.ru*

Экологический мониторинг представляет собой долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценку и прогноз состояния природной среды. Термин «мониторинг» появился в 1972 году перед проведением Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде, в переводе с латинского означает «наблюдение».

Главной целью мониторинга является выделение антропогенной составляющей воздействия на биоту, экосистемы и здоровье человека, оценка эффективности природоохранных мероприятий и прогнозирование экологической ситуации для своевременного предупреждения о возможных неблагоприятных последствиях [1].

Мониторинг включает в себя три основных направления деятельности:

1. наблюдение за факторами воздействия и состоянием среды; прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния
2. оценку фактического состояния среды;
3. прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния.

Мониторинг можно проводить с использованием специальных приборов, а также средств биологической индикации.

Основными задачами мониторинга являются:

1. Постоянное слежение за состоянием окружающей среды и природных ресурсов, а также источниками антропогенного воздействия на них;

2. Анализ, оценка фактического состояния окружающей среды, природных ресурсов на всей территории страны и территории отдельных регионов, а также прогноз его изменений и влияния на здоровье населения;

3. Сохранение и накопление информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов.

Считается, что до 80% химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно попадут в природную воду с промышленными, бытовыми или ливневыми стоками.

Качество воды определяется совокупностью примесей минеральных и органических веществ, газов, коллоидов, взвешенных веществ и микроорганизмов. Значительное число болезней человека связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушением санитарно-гигиенических норм водоснабжения. Прежде всего это инфекционные болезни, вызываемые патогенными бактериями, вирусами и простейшими, которые представляют наиболее типичный фактор риска для здоровья, связанный с питьевой водой.

Проблемы, обусловленные химическими компонентами питьевой воды, возникают главным образом из-за способности химических веществ оказывать неблагоприятный эффект на здоровье при длительном воздействии [2].

Как известно, ПДК промышленных выбросов в окружающую природную среду по своим численным значениям находится на границе или даже ниже порогов чувствительности методов современного химического анализа. Указанное замечание относится, прежде всего, к высокотоксичным веществам, например ионам тяжелых металлов (Hg, Pb, Zn и др.), содержащихся в стоках и выбросах многих, преимущественно химических промышленных предприятий. Поэтому на практике оценку загрязнения среды осуществляют по анализу конечных звеньев трофических цепей экосистем.

Широкое распространение в современной практике для определения концентрации примесей в растворах получили оптические методы, в частности фотометрические и спектрофотометрические.

Фотоэлектроколориметр – это прибор, предназначенный для измерений концентраций веществ в различных исследуемых растворах. Принцип действия этого прибора основан на том, что окрашенные растворы имеют способность к поглощению проходящего через них света тем выше, чем значительнее в этих средах концентрация окрашивающих веществ.

Однолучевой фотоколориметр КФК-2 предназначен для измерения пропускания, оптической плотности и концентрации окрашенных растворов, рассеивающих взвесей, эмульсий и коллоидных растворов в области спектра 315–980 нм. Весь спектральный диапазон разбит на спектральные интервалы, выделяемые с помощью светофильтров. Пределы измерения пропускания от 100 до 5% (оптической плотности от 0 до 1,3). Основная абсолютная погрешность измерения пропускания не более 1%.

Спектрофотометр – это прибор, предназначенный для измерения отношений двух потоков оптического излучения, один из которых – поток, падающий на исследуемый образец, другой – поток, испытавший то или иное взаимодействие с образцом. Позволяет производить измерения для различных длин волн оптического излучения, соответственно в результате измерений получается спектр отношений потоков.

Однолучевой спектрофотометр СФ-46 со встроенной микропроцессорной системой предназначен для измерения пропускания, оптической плотности жидких и твердых веществ в области 190–1100 нм. Диспергирующим элементом служит дифракционная решетка с переменным шагом и криволинейным штрихом. Пределы измерения коэффициентов пропускания 1–100% (оптической плотности 0–2,0). Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении коэффициентов пропускания в спектральном диапазоне 400–750 нм не более 0,5%, в остальном спектральном диапазоне не более 1%.

Однолучевой спектрофотометр «ЮНИКО 1201» («UNICO 1201») специально разработан для широкого использования в лабораториях всех отраслей промышленности, решения аналитических задач в таких отраслях, как клиническая химия, биохимия, защита окружающей среды, энергетика, металлургические, химические, пищевые лаборатории, лаборатории воды и сточной воды, нефтехимии и в других сферах контроля качества. Спектрофотометр обеспечивает определение содержания веществ в различных растворах: меди, железа, хлора, серебра.

Данный фотоэлектроколориметрический или спектрофотометрический анализ имеет ряд недостатков:

Анализ природных вод не позволяет обнаружить концентрации тяжелых металлов и их соединений на уровне ПДК;

Требуют забор проб для их исследования, так как оборудование предназначено для лабораторных условий;

Снижается оперативность мониторинга окружающей среды из-за необходимости забора проб.

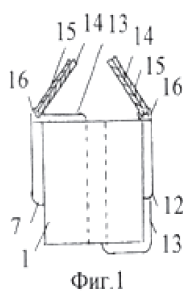
Для повышения оперативности и информативности мониторинга окружающей среды было предложено следующее изобретение [3].

Датчик прибора спектрофотометра выполнен в виде выносного индуктора с проточным каналом, по сторонам которого фотоисточник и фотоприемник, соединенные с электросхемой спектроэлектрофотометра.

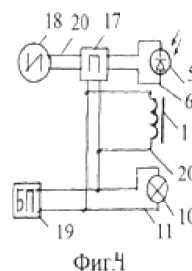
Выносной индукционный датчик спектрофотометра – состоит из магнитного сердечника 1 с проточным каналом 2. На внутренней поверхности канала 2 прямоугольного профиля выполнены пазы 3 для цилиндрической прямоугольного профиля обмотки индуктора. Обмотка индуктора в пазах 3 выполнена из электроизолированного провода и снабжена выводами в изолирующей оболочке 13 к электросхеме.

Электросхема выносного индукционного датчика спектрофотометра включает в себя: преобразователь электрических сигналов 17, индикатор электрических сигналов 18, блок электропитания 19.

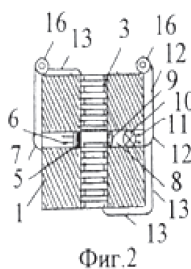
Для работы выносного индукционного датчика спектрофотометра его выносят за борт, например, речного судна 21, в каюте-лаборатории 22 которого установлены спектрофотометр и бортовая энергоустановка 23. Датчик в сборе с помощью кронштейнов-проушин 16 и троса 15 с кабелем 14 спускается за борт судна 21 на заданную глубину в заданном месте водоема. При включении электропитания 19 (БП) фотоисточник 10 с помощью оптической системы 9 создает поток света через проточный канал 2. Внутри канала 2 индуцируются вторичные короткозамкнутые электротоки, осуществляя электролиз всей водной среды. При прохождении фотопотока от фотоисточника 10 к фотоприемнику 5 через электризованную водную среду в канале 2 в среде осуществляется процесс интенсивного поглощения света на частотах компонент примесей, обеспечивая соответственно концентрации интенсивные линии спектра поглощения содержащихся в водной среде компонент. В результате фотоприемник 5 посылает в преобразователь 17 соответственно интенсивные импульсы, которые после преобразования отображаются индикатором 18 в виде цифровой информации (рисунок).



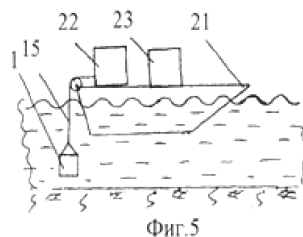
Фиг.1.Общий вид устройства- выносного индукционного датчика спектрофотометра.



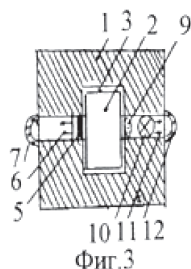
Фиг.4.Принципиальная электросхема устройства - выносного индукционного датчика спектрофотометра.



Фиг.2.Сечение устройства - выносного индукционного датчика спектрофотометра вертикальной плоскостью по оптической оси фотонисточника и фотоприемника.



Фиг.5.Пример схемы работы устройства спектрофотометрического мониторинга природных вод



Фиг.3.Сечение устройства - выносного индукционного датчика спектрофотометра горизонтальной плоскостью по оптической оси фотонисточника и фотоприемника.

Список литературы

1. Дмитренко В.П., Сотникова Е.В., Черняев А.В. Экологический мониторинг техносферы. – СПб., 2012. – 363 с.
2. Астафьева Л.С. Экологическая химия. – М.: Академия. 2006.
3. Патент РФ № 2405134 МПК G01N21/27. Устройство спектрофотометрического мониторинга природных вод / А.П. Вертинский. опубл. 27.11.10. Бюл. №33.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНА ЗАХОРОНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Турецкая И.В., Потатуркина-Нестерова Н.И.
ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный
университет», Ульяновск,
e-mail: irina.tureckaya@mail.ru

Актуальность темы. Одна из самых актуальных и масштабных проблем современного человечества, связанная с ухудшением качества окружающей среды, является нерациональное обращение с отходами.

Цель работы. Изучение химического состава вод на полигоне захоронения промышленных отходов.

Материалы и методы. Вода из режимных скважин полигона захоронения промышленных отходов (ПЗПО) и поверхностных источников вблизи ПЗПО. Исследования проводились по утвержденным методикам измерений.

Результаты исследования: Для изучения изменения химического состава подземных вод проведено опробование слабодонасного нижнемелового горизонта.

Проведенные исследования показали, что подземные воды в районе полигона характеризуются весьма широким диапазоном изменений определяемых компонентов как во времени, так и по площади. По химическому типу подземные воды хлоридно-сульфатные со смешанным катионным составом от слабосолоноватых до соленоватых, очень жесткие, pH-нейтральные.

В поверхностных водах выше полигона захоронения промышленных отходов содержались значительные концентрации сульфатов, железа,