

ПРИМЕНЕНИЕ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В ЛОКАЛЬНОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ В МЕСТЕ ДИСЛОКАЦИИ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ

О.В. Третьяк, Ю.И. Гузий, И.М. Ковальчук, С.А. Писарев, А.В. Кобзарь
(представил д.б.н., проф. В.Д. Зинченко)

Предложена модернизация штатного прибора АСП, заключающаяся в расширении возможностей при получения информации о виде загрязнения с записью их концентрации.

На рубеже 60 - 70 - х гг. наряду с понятием «охраны природы» стало появляться понятие «охрана окружающей среды», учитывающее наличие прямых и обратных связей между деятельностью людей и состоянием окружающей среды. Мониторинг состояния окружающей среды может осуществляться на локальном, региональном, национальном и глобальном уровнях. В узком смысле слова под мониторингом понимают наблюдение (контроль), оценку и прогноз состояния окружающей среды, а в широком смысле – принятие решения на основании полученных данных и разработку стратегии оптимальных отношений общества и природы [1 - 3]. Процедурная часть мониторинга изображается в виде *измерение – анализ – описание – моделирование – оптимизация*.

С точки зрения военной повседневной деятельности и влияния на окружающую среду в месте дислокации воинских формирований важное место в системе мониторинга должен занимать локальный и региональный уровни. Так как эффект суммарного воздействия множества локальных точечных источников загрязнения природной среды имеет территориальный характер, то изменения происходят на определенном участке. Следовательно, наблюдать и оценивать состояние среды, а также реализовать меры по ее защите необходимо на конкретной территории. Для получения достоверной информации главным звеном в цепи мониторинга являются измерения, т.е. получение первичной информации. Точность измерений определяется правильностью отбора проб, их хранением, транспортировкой, совместностью методов контроля, аппаратуры и др., а также степенью квалификации персонала [8].

Существующий лабораторно - аналитический комплекс включает ГСА-13 (газосигнализатор автоматический), ГСА-1, ПРХР (прибор радиационной химической разведки), ВПХР (войсковой прибор химической разведки), ППХР (полуавтоматический прибор химической разведки), ПГО-11 (полуавтоматический газоопределитель), АСП (автоматический

сигнализатор примесей), ПХЛ-54 (полевая химическая лаборатория), ПХЛ-1, АЛ-4М (автомобильная лаборатория), которые позволяют решить следующие задачи:

- обнаружение отравляющих веществ в воздухе, на местности, на боевой технике;
- проведение радиационного, химического анализа воды, воздуха, сыпучих веществ.

Как видно из перечня аппаратуры и задач лабораторно - аналитического комплекса применение его для экологического локального мониторинга возможно после доработки индикации и счета полученной информации. Наиболее перспективным прибором может быть АСП, в основу которого положен хемилюминесцентный метод определения биологических примесей (бактерии, вещества биологического происхождения). Принцип действия хемилюминесцентного сигнализатора заключается в регистрации светового потока, возникающего в результате взаимодействия определяемого вещества с индикаторным реактивом [9].

Хемилюминесценция относится к числу наиболее чувствительных, быстродействующих и простых методов по определению вредных микроколичеств ряда органических и неорганических веществ [6, 7]. Так с помощью методов хемилюминесценции можно определить окислы азота за счет реакции окислов азота с индикатором - люминолом, силоксеном [4]. На основе микропримесей при реакции люминола и перекиси водорода можно определить O_3 , NO , NO_2 и SO_3 [4, 5].

Таким образом, хемилюминесценция для указанных целей основана на реализации связи между концентрацией определяемого вещества и интенсивностью свечения. Применяя те или иные реагенты для хемилюминесцентной реакции, можно обнаруживать разные примеси в воздухе, воде и грунте.

Основным недостатком применения АСП в локальном экологическом мониторинге является несовершенство вывода и отображение информации о наличии спецпримесей, а также невозможность судить о их концентрациях в воздухе, воде, грунте, сыпучих материалах. В связи с этим была увеличена чувствительность АСП за счет дополнительной установки усилителя постоянного тока, собранного на базе микросхемы АУ153УД2, что позволило подключить самопишущий измеритель тока (миллиамперметр) типа Н343.

Точность хемилюминесцентного анализа (ХЛА) биологических объектов зависит от многих факторов, в том числе от чувствительности фоторегистрирующего прибора (ФРП) и ее линейности во всем диапазоне интенсивности регистрируемого светового потока. Определение относительной чувствительности с целью нормирования показаний АСП и нахождение поправок для учета нелинейности может быть выполнено с помощью несложного калибратора. В качестве источника света в калибраторе использован светодиод зеленого свечения АЛ-102В, вместо штат-

ного радиоизотопного градуировочного источника света ЭТ. Светодиод запитывается от импульсного генератора типа Г5-56, что позволяет обеспечить постоянность интенсивности и длительность свечения.

Небольшая конструктивная доработка позволила применить АСП для обнаружения и измерения концентрации вредных примесей в воздухе, а также регистрации отбора проб в воде, грунте и сыпучих материалах с записью их концентрации. Таким образом, АСП можно применять по прямому его назначению (регистрация биологических примесей в воздухе), а также для определения озона [10] и оксида азота [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Филиппова Л.М., Инсаров Г.Э., Семевский Ф.Н. О структуре и задачах экологического мониторинга // Проблемы экологического мониторинга и моделирование экосистем. – Л. – 1978. – Т.1. – С. 18 - 22.
2. Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды // Изв. АН СССР, сер.геогр. – 1975. – № 3. – С. 150 - 157.
3. Ковда В.А., Керженцев А.С. Экологический мониторинг: концепция, принципы организации // Региональный экологический мониторинг. – М.: Наука. – 1983. – 132 с.
4. Дмитриев М.Г. Хемилюминесцентное определение окиси азота в атмосферном воздухе // Санитарная гигиена. – 1976. – № 2. – С. 79 - 82.
5. Дмитриев М.Г. Хемилюминесцентное определение озона в атмосферном воздухе // Санитарная гигиена. – 1974. – № 10. – С. 59 - 61.
6. Беляков В.А., Васильев Р.Ф., Федорова Г.Ф. Хемилюминесценция в реакциях жидкофазного окисления органических соединений // Химия высоких энергий. – 1978. – Т.12, № 3. – С. 247 - 252.
7. Бурлакова Е.В., Буробина Е.А., Храпова Н.Г., Ярыкин Г.И. Люминесцентный метод изучения природных антиоксидантов в липидах // Биофизика. – 1971. – Т.16, № 1. – С. 31 - 34.
8. Melvor M.C. Sample systems design for effluent monitoring // Anal. Proc. – 1987. – V.24, № 7. – P. 222 - 223.
9. Техническое описание и инструкция по эксплуатации АСП, 1976.
10. Перегуд Е.А., Горелик Д.О. Инструктажные методы контроля загрязнения атмосферы. – М. : Наука, 1984. – 97 с.

Поступила в редколлегию 28.03.2001