

УДК 543.27.08

Михеева И.Л., Орлов М.А., Грабарь В.Я., Мазыра Л.Д. (Украина, Киев)

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ г. КИЕВА

В рамках «Киевской городской программы охраны окружающей природной среды» начато построение муниципальной системы мониторинга окружающей среды (СМОС) г. Киева, которая должна стать составной частью государственной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС) Украины. Руководство созданием и сопровождением СМОС г. Киева осуществляется Управлением охраны окружающей природной среды (УООПС) при Киевской городской Государственной администрации (КГГА) и Постоянной комиссией Киевсовета по вопросам охраны окружающей среды, экологической безопасности и защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы.

На рис.1 представлена блок-схема пилотного проекта муниципальной СМОС г. Киева, опытная эксплуатация которой начата в 2007 г.

СМОС предназначена для непрерывного наблюдения за состоянием атмосферного воздуха г. Киева, состоянием воздуха вдоль крупных автомагистралей, контроля концентраций токсичных газовых загрязнителей, выбрасываемых ТЭЦ, промышленными и коммунальными предприятиями города, а также за состоянием воздушной среды в санитарной зоне химически опасных объектов, передачи контрольно-измерительной информации в информационно-аналитический центр (ИАЦ) УООПС при КГГА.

В настоящее время муниципальная СМОС города включает:

- два стационарных автоматизированных поста наблюдений за состоянием атмосферного воздуха «АТМОСФЕРА-10», установленных в жилых массивах города;
- четыре автоматических газоаналитических комплекса «ГАЗ-Атмосфера», установленных в старых постах (ПСЗ) сети наблюдений за состоянием атмосферного воздуха Центральной геофизической обсерватории (ЦГО) министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) Украины;
- одного трассового анализатора 603 ЭХ01М, установленного вдоль автомагистрали с интенсивным потоком транспорта в центре города;
- экологического комплекса ЭК-1, установленного на заводе по переработке твердых бытовых отходов «Энергия»;
- четырех экологических комплексов ЭК-2, установленных на ТЭЦ-5;
- подсистемы локального экологического мониторинга для контроля концентрации хлора в санитарной зоне Киевводоканала (в эксплуатацию еще не введена).

Посты «АТМОСФЕРА-10» позволяют контролировать в непрерывном режиме концентрации NO , NO_2 , SO_2 , CO в атмосферном воздухе, его метеорологические параметры (температуру, давление, относительную влажность, направление и скорость ветра) и передавать по автоматическому запрограммированному запросу с центрального ПК полученную контрольно-измерительную информацию в ИАЦ УООПС [1].

Комплексы «ГАЗ-Атмосфера» позволяют контролировать в непрерывном режиме концентрации NO , NO_2 , SO_2 , CO в атмосферном воздухе и также передавать по запросу с ПК полученную контрольно-измерительную информацию в ИАЦ УООПС.

Основу поста «АТМОСФЕРА-10» и комплекса «ГАЗ-Атмосфера» составляют современные автоматические газоанализаторы (ГА): 645ХЛ 10 – для измерения концентраций оксидов азота (NO , NO_2), 667ФФ 05 - для измерения концентраций диоксида серы (SO_2), 621ЭХ 07 или 621ЭХ 20 – для измерения концентраций оксида углерода (CO). Пост «Атмосфера-10» оснащен измерителем метеопараметров воздуха «Атмосфера-1М». В основу работы газоанализаторов положены физические методы анализа: хемилюминесцентный – ГА645ХЛ 10, флуоресцентный -ГА667ФФ 05, электрохимический – ГА621ЭХ 07 и 621ЭХ 20 [2,3].

Трассовый анализатор 603 ЭХ01М позволяет контролировать в непрерывном режиме концентрации NO_2 , SO_2 , CO в воздухе одной из автомагистралей города и самостоятельно передавать измерительную информацию в ИАЦ УООПС по определенному алгоритму [4]. В основу работы ГА положен электрохимический метод анализа. Электропитание анализатора осуществляется

от встроенного аккумулятора, который подзаряжается от солнечной батареи, установленной на том же столбе что и анализатор.

Экологический комплекс ЭК-1 обеспечивает измерение значений концентраций NO, NO₂, SO₂, CO, CH в отходящих газах каждого из четырех котлов, установленных на заводе, и передачу полученной информации по запросу с центрального ПК [5]. Основу комплекса составляет оптический многокомпонентный ГА «СПЕКТР-4».

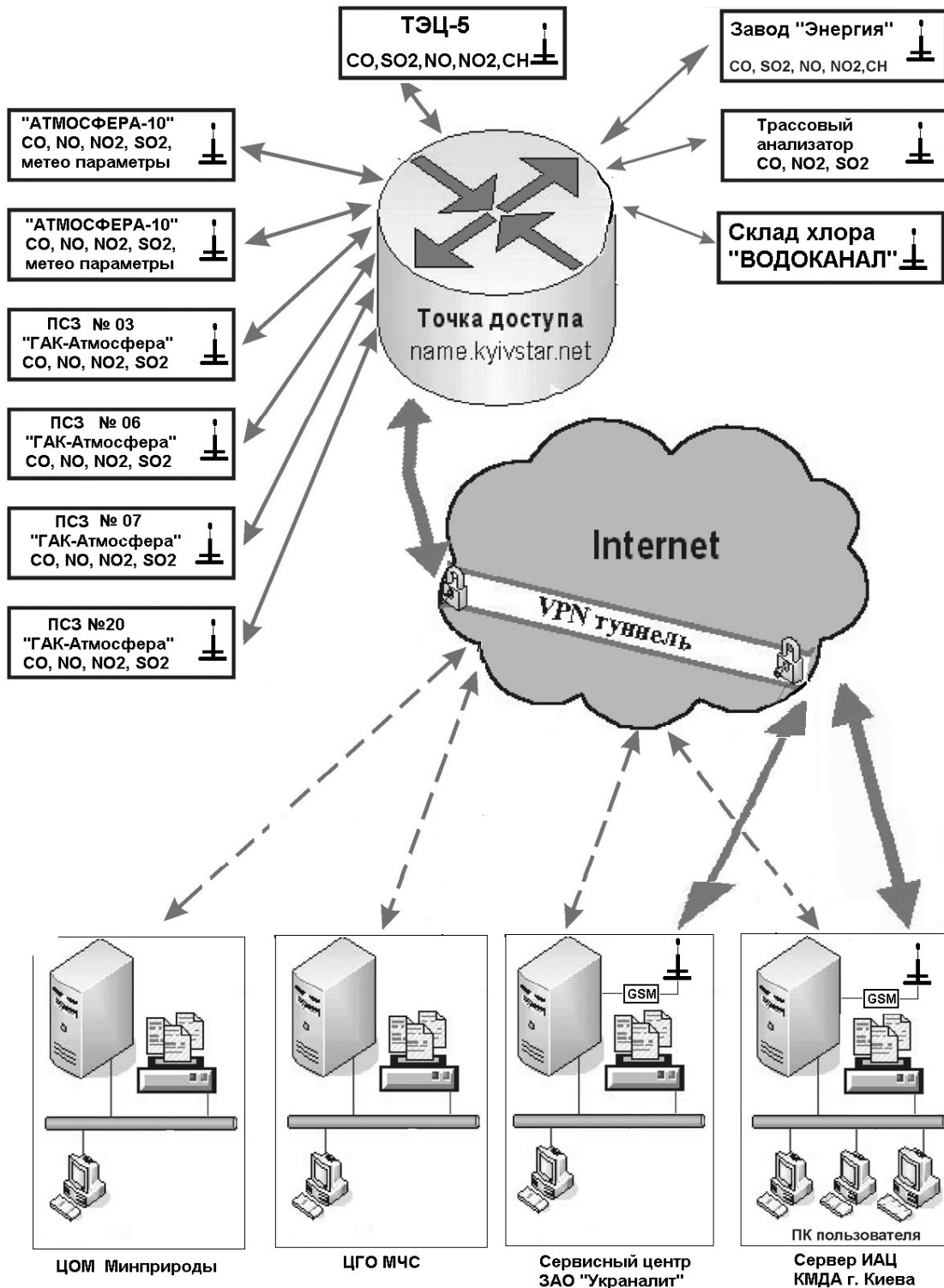


Рисунок 1 – Блок-схема системы мониторинга окружающей среды г. Киева

Экологические комплексы ЭК-2 обеспечивают измерение значений концентраций NO, NO₂, SO₂, CO, CH в отходящих газах четырех котлоагрегатов, установленных на ТЭЦ и передачу полученной информации по запросу с центрального ПК [6]. Основу комплекса составляет оптический многокомпонентный ГА «МАРС-5». Принцип измерения ГА «СПЕКТР-4» и «МАРС-5» основан на инфракрасном спектральном абсорбционном методе анализа с использованием многоходовой кюветы и интерференционных фильтров, что обеспечивает высокую чувствительность, избирательность и долговременную стабильность градуировочной характеристики.

ЗАО «Всеукраинский НИИ аналитического приборостроения» (ЗАО «Укрналит») проводит разработку подсистемы локального экологического мониторинга концентрации хлора в санитарной зоне Киевводоканала и оповещения в случае выбросов хлора для принятия управленческих решений. Разрабатываемая подсистема входит в состав комплекса кризисного мониторинга химически опасных объектов.

Назначение комплекса:

- идентификация уровня аварии на объекте (локальная или общая) с возможным выходом токсичных газов за его границы;
- передача информации на сервер ИАЦ УООПС о факте и уровне аварии, а также информации о метеоусловиях (температура воздуха, атмосферное давление, направление и скорость ветра) на момент аварии;
- оценка и прогнозирование химической обстановки при аварийном выбросе токсичных газов;
- оповещение персонала объекта и населения на территории возле химически опасного объекта;
- непрерывные измерения концентрации токсичных газов и метеорологических параметров в рабочей зоне химически опасных объектов;
- выдача сигналов на включение аварийной вентиляции, аппаратуры управления отсечными клапанами и системами нейтрализации токсичных газов, остановки работы технологических установок в случае аварии.

Одним из наиболее распространенных в промышленности сильнодействующих ядовитых веществ является хлор, который используется для очистки воды на всех водопроводных станциях (ВС) города. Например, на Днепровской и Деснянской ВС г. Киева постоянно сохраняется до 100 т жидкого хлора, который при техногенной катастрофе может вызвать химическое заражение большой территории города, а при локальных авариях с выбросом хлора на этих ВС могут пострадать жители, близлежащих к ВС районов. Поэтому первая очередь реализации комплекса запланирована именно на ВС города Киева.

Такая система сможет обеспечить сразу после введения в эксплуатацию принятие правильных, оперативных решений в кризисных ситуациях.

ЗАО «Укрналит» является основным разработчиком и изготовителем контрольно-измерительного оборудования СМОС.

Сервисное и техническое обслуживание оборудования СМОС г. Киева осуществляет также ЗАО «Укрналит».

Все объекты СМОС, сервер ИАЦ УООПС и сервер ЗАО «Укрналит» объединены в локальную GPRS-сеть на базе провайдера «Киевстар», что обеспечивает беспроводную передачу измеренной информации на сервер ИАЦ УООПС с использованием GSM/GPRS модемов по клиент – серверной технологии.

Специализированные аппаратные и программные средства СМОС позволяют выполнять следующие функции:

- формирование файлов с измерительной информацией на объектах, которые осуществляют мониторинг, в текстовых форматах txt или xml;
- автоматизированный последовательный опрос объектов, которые осуществляют мониторинг, по запросу с сервера ИАЦ УООПС в последовательности, которая установлена протоколом обмена и регламентом;
- трансформирование полученных на сервере УОНПС данных от любого объекта в базу данных (БД) для среды Microsoft Windows Server 2003;
- прием информации от избранного оператором объекта в ручном режиме на сервер ИАЦ УООПС (в случае необходимости);

- визуализация на ПК пользователя ИАЦ УООПС информации из БД в виде таблиц и графиков;
- выполнение расчетов среднесуточных, среднемесячных значений концентраций анализируемых компонентов, анализ полученной информации, составление отчетов установленной формы с выводом на печать;
- запрос контрольно-измерительной и служебной информации от избранного оператором объекта в ручном режиме на сервер сервисного центра ЗАО «Укрналит» с целью дистанционного мониторинга технического состояния измерительного оборудования, оборудования сбора, обработки и передачи данных и жизнеобеспечения постов наблюдений;
- передачу информации на сервер ЦГО из базы данных сервера ИАЦ УООПС путем трансфера через Интернет по запросу оператора ЦГО.

На сегодняшний день в городе Киеве в сети наблюдений ЦГО за состоянием атмосферного воздуха функционируют 16 постов. Четыре из них автоматизированы и включены в состав СМОС. Остальные 12 постов работают в ручном режиме. Измерения основаны на лабораторно-химических методах анализа проб воздуха, отбор которых осуществляется в рабочие дни четыре раза в сутки в 1, 7, 13 и 19 часов. Химический анализ выполняется в лабораториях ЦГО по стандартным методикам.

В настоящее время фирмой ЕСОММ, г. Киев разрабатывается «Муниципальная экологическая информационно-аналитическая система г. Киева» технологической базой которой является геоинформационная система (ГИС) ARCGIs. В ГИС введены цифровые карты города. По мере увеличения количества объектов СМОС города планируется с течением времени проводить геопроостранственный анализ данных на основе ГИС.

Опытная эксплуатация СМОС г. Киева в течение двух лет показала положительные результаты по автоматизации и обеспечению непрерывности контроля. Запланировано расширение муниципальной СМОС города за счет установки еще двух постов «АТМОСФЕРА-10» и модернизации старых постов сети ЦГО. Опыт создания и эксплуатации описанной системы может быть полезен другим регионам. Для регионов Украины задача упрощается за счет того, что измерительное газоаналитическое оборудование выпускается отечественным производителем – ЗАО «Укрналит», являющемся лидером отечественного аналитического приборостроения [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грабар В.Я., Мазира Л.Д., Михеева И.Л., Можаровський В.Г., Мошковська Л.Т. Автоматичний стаціонарний пост спостережень за забрудненням атмосферного повітря “АТМОСФЕРА-10”//Міжнародна науково-практична конференція “Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення”: Зб. Наук. Ст. у 2-х т. Т.2/УкрНДІЕП.- Х.: Райдер, 2005.-С 145-147.
2. Михеева И.Л., Куринный В.К., Таякин В.Ю., Мазыра Л.Д. Автоматические газоанализаторы загрязнения атмосферного воздуха // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2003. - № 1.- С. 28-31.
3. Грабар В.Я., Куринный В.К., Мазира Л.Д., Михеева И.Л., Орлов М.О. Газоаналитичний комплекс контролю забруднення атмосферного повітря “ГАС-Атмосфера” //Міжнародна науково-практична конференція “Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення”: Зб. Наук. Ст. у 2-х т. Т.2/УкрНДІЕП.- Х.: Райдер, 2007.-С.122-125.
4. Девятко Г.А., Лацис С.А., Орлов М.А., Подольский В.Я., Закрасняний В.В. Система мониторинга загрязнения воздуха выбросами автомобильного транспорта вдоль автомагистралей населенных пунктов //Міжнародна науково-практична конференція “Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення”: Зб. Наук. Ст. у 2-х т. Т.2/УкрНДІЕП.- Х.: Райдер, 2005.-С159-166.
5. Дашковський О.А., Михеева И.Л., Приміський В.П. Екоінформаційні, багатопараметрові газоаналитичні прилади і системи екологічного моніторингу довкілля //Вісті академії інженерних наук України: науково-технічний та громадський часопис Президії АІН України.- Київ. -2003.-№2.-С.6-14.
6. Дашковский А.А., Максименко Ю.Н. Система контроля и учета выбросов котлоагрегатами ТЭС // Міжнародна науково-практична конференція “Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення”: Зб. Наук. Ст. у 2-х т. Т.2/УкрНДІЕП.- Х.: Райдер, 2005.- С 147-152.
7. Сайт ЗАО «Укрналит» www.ukranalyt.com.ua