

Экология и контроль качества атмосферного воздуха

Л.Н. Исаев (ЗАО «ОПТЭК»)

Конфликт между человеком и окружающей его природой – неизбежный фактор существования человеческого общества. Он связан с тем, что человек разумный стоит над природой, не вписываясь ни в один из природных циклов, на протяжении многих лет существуя за счет больших природных запасов минерального, растительного и животного сырья, многообразия внешней среды, ее высокой способности к релаксации, восстановлению. В этом и заключается основная предпосылка экологической проблемы – проблемы губительного влияния человека на окружающую среду. В эпоху углубления научно-технического прогресса экологические проблемы все теснее переплетаются с экономическими реалиями. Большинство экологических показателей сегодня характеризуют состояние производительных сил, свидетельствуя, с одной стороны, о наличии производственных мощностей и степени их загрузки, а с другой – об уровне технологии, культуре производства. Экологические характеристики стали общепринятыми, «паспортными» техническими показателями любого изделия, начиная от простейших предметов быта и заканчивая сложной техникой.

Современную экологическую проблему можно условно разделить на две части. Первая связана с истощаемостью природных ресурсов, ограниченностью запасов сырья, пресной воды, неосвоенных земель, флоры и фауны Земли. Вторая – результат деятельности человека, техногенного воздействия на среду обитания, негативного влияния на природу продуктов переработки, т.е. того, что человек отдает назад во внешнюю среду взамен взятого сырья. Речь идет о загрязняющих веществах, в огромном количестве сбрасываемых в атмосферу, воду и почву.

Основные загрязняющие вещества попадают в атмосферу с отходящими газами промышленных установок сжигания топлива (теплостанций, металлургических заводов и т.п.), а также с выхлопными газами транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания. В связи с этим мероприятия по охране атмосферы и повышению качества воздуха направлены на совершенствование и оптимизацию работы перечисленных производств, создание и совершенствование сети контроля и обеспечение соответствующей законодательной базы.

Ключевым звеном в процессе контроля качества воздуха является система атмосферного мониторинга, состоящая из объединенных в единую сеть станций контроля загрязнений атмосферы, основу которых составляют средства измерения (автоматические газоанализаторы), подключенные к устройствам сбора и обработки информации.

Характерными чертами современных станций является автономный автоматический и непрерыв-

ный режим их работы, при котором весь процесс измерений и обработки результатов осуществляется непосредственно на станции, без участия человека и направления проб в лабораторию. Этот режим работы доказал свое преимущество над ручными способами отбора и анализа проб. Действительно, динамика изменения картины локального загрязнения атмосферы, связанная с особенностями метеословий, непродолжительностью аварийных сбросов, требует осуществлять измерения непрерывно, а исключение человека из процесса измерений позволяет избежать грубых ошибок и влияния субъективных факторов.

Перечень контролируемых параметров зависит от конкретной местности, что связано с составом выбросов промышленных предприятий, особенностями ландшафтных и климатических условий. В первую очередь сегодня ведется наблюдение за содержанием в воздухе окислов азота, диоксида серы, озона, угарного газа, суммы углеводородов, взвешенных частиц (пыли), а также осуществляется контроль метеопараметров (скорость и направление ветра, температура, влажность и давление).

Наличие достаточно большого массива данных по локальным загрязнениям и передвижениям атмосферных фронтов позволяет создать математическую модель процесса, делающую возможным по измеренным в данных точках концентрациям контролируемых веществ произвести расчет их содержания в других точках, где измерения не проводятся. Это, в свою очередь, позволяет рассчитать необходимое общее количество точек измерения, т.е. рассчитать сеть атмосферного монито-

ринга в целом. Такие расчеты показывают, что в среднем одна станция мониторинга должна приходиться на каждые 100 000 человек населения.

Оперативные данные о качестве атмосферного воздуха нужны не только для общей информации о состоянии окружающей среды. Они позволяют выработать такие управляющие воздействия, как перераспределение транспортных потоков (оптимизация схем движения, строительство развязок и т.д.), изменение мест дислокации предприятий, загрязняющих атмосферу, выявление нарушений экологического законодательства, принятие решений о модернизации и строительстве новых очистных сооружений. Эти мероприятия позволяют существенно снизить техногенное воздействие на атмосферу, довести его до минимально возможного уровня.

На рис. 1 представлена схема

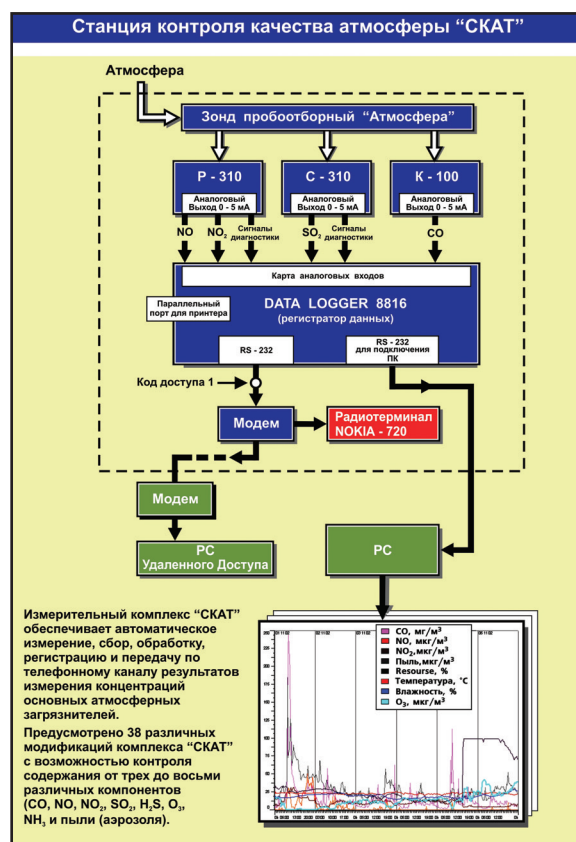


Рис. 1. Схема станции контроля качества атмосферы «СКАТ-403»

Характеристики загрязнения воздуха за сутки на посту									
	г. Санкт-Петербург				Приморский район				
	Пост	H8			Адрес		Ул. Королева, 36		
	Координаты								
	Дата	01.11.2002							
Характеристика	Темп.	Ветер		Влаж	Концентрация примесей				
		Напр	Скор			CO	NO	NO ₂	Пыль
	°C			м/с	%	мг/м ³	мг/м ³	мг/м ³	мг/м ³
Число измерений					72	72	72	72	72
Максимум					24.38	0.052	0.031	0.185	0.018
Время					8:20	19:20	9:40	7:40	0:00
Минимум					0.283	0.000	0.005	0.014	0.000
Время					1:20	0:00	1:20	1:20	16:20
ПДК мр					5.000	0.400	0.085	0.500	0.160
Кол-во > ПДК мр					9	0	0	0	0
Кол-во > 5ПДК мр					0	0	0	0	0
Период > ПДК мр					3:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Среднее					3.611	0.015	0.017	0.051	0.004
ПДК cc					3.000	0.060	0.040	0.150	0.030
Кратность>ПДК cc					1.204	0.253	0.427	0.340	0.128

Рис. 2. Суточный отчет со станции «СКАТ-501», входящей в систему атмосферного мониторинга Санкт-Петербурга

станции контроля качества атмосферы типа «СКАТ-403».

Станции серии «СКАТ» эксплуатируются, в частности, в составе системы управления качеством воздуха Санкт-Петербурга.

В качестве средств измерения на станциях «СКАТ» используются автоматические газоанализаторы

отечественного производства (Р-310, С-310, К-100 и др.). Измеренные значения концентраций передаются от газоанализаторов через аналоговые выходы на регистратор данных (дата-логгер 8816) – устройство, заменяющее компьютер и обеспечивающее управление работой станции атмосферного мониторинга, а также сбор, обработку, хранение и передачу информации через модем по линиям связи на буферный ПК и далее в центр управления качеством воздуха. Работая по специальной, установленной изготовителем программе, устройство осуществляет опрос всех датчиков измерительного и вспомога-

тельного оборудования. Установленное на внешнем удаленном компьютере специальное программное обеспечение позволяет с помощью модема и линий связи (радио или телефон) получать и обрабатывать массивы данных на большом расстоянии от самой станции. Таким образом, станция функционирует автономно. Визиты технического персонала определяются только необходимой периодичностью обслуживания оборудования.

Непрерывные ряды измеренных значений сохраняются в памяти дата-логгера с 20-минутным усреднением, что соответствует принятому стандарту. Внутренние аккумуляторы обеспечивают сохранение измеренных значений при отключении питания в течение одного месяца. При необходимости данные из памяти дата-логгера можно распечатать или переписать на переносной компьютер непосредственно на месте эксплуатации.

Данные можно получать в табличном или графическом виде, как показано на рис. 2, на котором представлен автоматически формируемый дата-логгером суточный отчет со станции «СКАТ-501», входящей в систему атмосферного мониторинга Санкт-Петербурга.

Как видно, система позволяет рассчитывать различные характеристики, в том числе максималь-

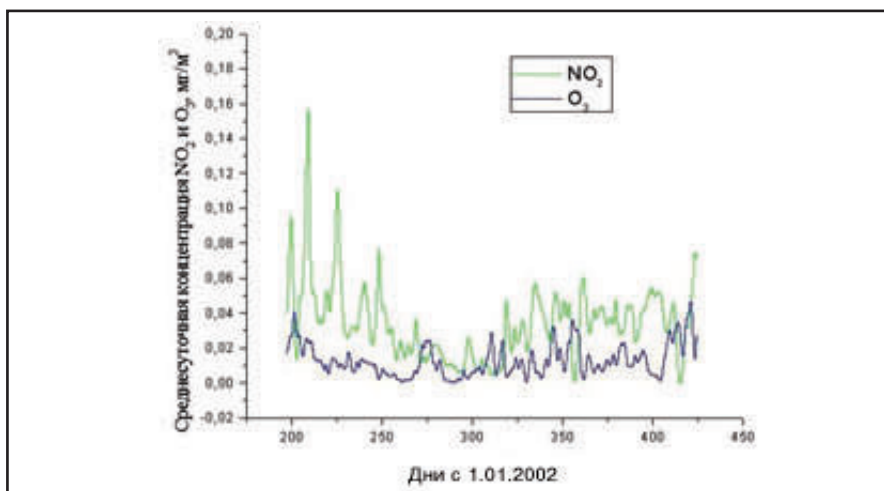


Рис. 3. Годовой отчет работы станции «СКАТ-501» по содержанию диоксида азота и озона

ную разовую и среднесуточную концентрацию каждого из компонентов.

На рис. 3 представлен годовой отчет работы станции по содержанию диоксида азота и озона. По пикам, приходящимся на летнее время, хорошо прослеживается период летних пожаров 2002 г.

Буферный компьютер расположен в обслуживающей станцию организации (как правило, учреждение Росгидромета). Центральный компьютер находится в городской администрации, где массивы данных от отдельных станций собирают вместе и на их основе

оценивают качество атмосферного воздуха в целом по региону. Здесь же разрабатываются варианты различных управляющих воздействий, о которых говорилось выше

Основное и вспомогательное оборудование станции размещается в экологическом павильоне (рис. 4) — сооружении, обеспечивающем защиту от внешних атмосферных воздействий и несанкционированного доступа. При размещении станции на охраняемой территории павильон можно заменить герметичным термостатирующим шкафом со встроенной системой



Рис. 4. Экологический павильон



Рис. 5. Стойка с приборами в экологическом павильоне станции «СКАТ-501»

обеспечения — совокупностью технических средств, обеспечивающих работу станции атмосферного мониторинга.

Система энергоснабжения станции отвечает за подачу питающего напряжения для оборудования. В случае перебоев в подаче электроэнергии используется резервный источник. Все эти функции выполняются блоком бесперебойного питания типа UPS.

Средства отопления и кондиционирования поддерживают климатические параметры, необходимые для стабильной работы оборудования. Для этих целей применяется кондиционер с автоматической системой отопления.

Датчики пожарной и охранной сигнализации передают информацию о возгорании, попытках несанкционированного проникновения в станцию.

Датчики температуры и влажности позволяют контролировать условия эксплуатации оборудования.

Устройство пробоподготовки (зонд типа «Атмосфера») отвечает за отбор проб и обеспечивает соответствие параметров газовой смеси на входе в анализаторы требованиям технической документации.

Все оборудование размещается компактно в специальной технологической стойке (рис. 5), обеспечивающей выдвижение газоанализаторов и доступ к их задней панели для обслуживания.

В развитых странах Запада сетью атмосферного мониторинга охвачена вся территория этих государств. В России в связи с финансовыми проблемами станции контроля воздуха функционируют пока только в ряде крупных городов. Однако на федеральном уровне планируется развернуть национальную сеть мониторинга на базе существующих метеостанций Росгидромета. Это позволит объединить базы данных по загрязнению атмосферы с метеонаблюдениями, сэкономить значительные средства и охватить практически всю территорию России.