

УДК 681.5

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

К.О. Шац, Университет ИТМО

Научный руководитель – В.П. Челибанов, к.х.н (доцент, Университет ИТМО)

Цель: обеспечение мониторинга концентраций загрязняющих веществ в зонах расположения автомагистралей для оценки их вклада в общий уровень антропогенного загрязнения воздуха, повышение уровня безопасности дорожного движения.

Состояние загрязнения атмосферного воздуха в региональном и глобальном масштабе контролируется, чтобы выяснить причины высоких уровней концентрации примесей, установить неблагоприятное влияние на здоровье населения и окружающую среду и разработать мероприятия по охране атмосферы.

Загрязнение воздуха - на сегодняшний день один из наиболее серьезных экологических рисков для здоровья человека и одна из основных предотвратимых причин смерти и заболеваний в мире.

Плохое качество воздуха приводит к возникновению трудностей в контексте обеспечения устойчивого развития для всех стран, городов и городских районов в развивающихся странах, в которых установлено превышение нормы уровня загрязнения воздуха, установленные Всемирной организацией здравоохранения в Руководящих принципах относительно качества воздуха.

Природными источниками возникновения взвешенных частиц считаются морская соль, выветривание почвы или горных пород. Двигатели внутреннего сгорания (дизельные, бензиновые), различные твердые виды топлива, такие как уголь, бурый уголь, тяжелая нефть и биомассы, сжигаемые для выработки энергии в бытовом секторе и в промышленности, строительство, добыча полезных ископаемых и другие является антропогенным источником возникновения взвешенных частиц.

Более 40% оксидов азота выбрасываются автомобильным транспортом. Транспорт является источником почти 40% первичных выбросов мелкодисперсного вещества (PM_{2.5}).

Оксид углерода образуется путем сжигания органических материалов, таких как уголь, древесина, бумага, масло, бензин, газ. От антропогенных источников образуется 10% CO. 55-60% из них приходится на автотранспорт. Другими источниками являются литейные производства, нефтеперерабатывающие предприятия, газовые предприятия, заводы по переработке отходов.

Разрабатывая новые или усовершенствуя действующие системы мониторинга необходимо учесть получение данных измерений, основываясь на которые будет проводиться оценка влияния на здоровье человека.

Выбор метода мониторинга лежит в основе определения специфики места отбора пробы, приоритетного загрязняющего вещества, а также временного интервала измерений. Полученные данные помогут определить ожидаемый эффект на здоровье.

В дополнение к получению оценки воздействия на здоровье человека, мониторинг участвует в получении оценки качества атмосферного воздуха.

Выбор состава загрязняющих веществ для измерения концентраций на постах мониторинга должен базироваться на структуре выбросов АТС, двигающихся по дорожному полотну КАД. Эта структура в настоящее время достаточно хорошо изучена как для различных типов АТС (легковые, грузовые), так для используемых типов двигателей (бензиновые, дизельные).

Выбор точек размещения основывался на трех основных критериях:

– Представительность (репрезентативность) измеряемых концентраций для максимального по длине участка трассы между двумя крупными развязками, где структура и интенсивность транспортного потока остается неизменной.

– Представительность (репрезентативность) измеряемых концентраций для ближайших населенных пунктов.

– Максимальной вероятности попадания выбрасываемых с дорожного полотна примесей на датчики поста мониторинга исходя из розы ветров. Как следует из конфигурации розы ветров в Санкт-Петербурге, местоположение поста мониторинга должно выбираться с восточной или северо-восточной стороны от локального направления оси трассы КАД. Именно такое расположение поста позволит получать наиболее объективную информацию о транспортной нагрузке в зоне выбранной автотранспортной магистрали, определять состояние воздушной среды от оси магистрали до зоны санитарного разрыва и оценивать вклад автотранспортных выбросов на общий уровень антропогенных загрязнений мегаполиса.

Станция должна быть выполнена в виде автономного павильона и включать в себя два комплекса технических средств:

– Технических средств измерения, обеспечивающих определение в атмосферном воздухе загрязняющих веществ и взвешенных частиц.

– Технических средств, обеспечивающих работу станции атмосферного мониторинга в автономном режиме.

Технические средства измерения должны включать следующие элементы:

– Автоматические газоанализаторы, позволяющие измерять в непрерывном режиме весь перечень атмосферных примесей (оксид азота, диоксид азота, оксид углерода, PM_{2,5} и PM₁₀, озон).

– Устройство пробоподготовки, которое обеспечивает отбор проб окружающего воздуха и подготавливает газовую смесь на входе в газоанализаторы.

– Дата-логгер (регистратор данных) — устройство, обеспечивающее управление работой станции атмосферного мониторинга, а также сбор, обработку, хранение и передачу информации, а также производить осреднение измеренных значений концентрации примеси на интервалах в 20 минут, что соответствует требованиям Росгидромета.

Передача данных от дата-логгера на сервер должна осуществляться по оптоволоконному кабелю с использованием протокола TCP/IP.