

Булкин В.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

Проблемы организации комплексного оперативного контроля физических и химических факторов окружающей среды в селитебных зонах населенных пунктов

Влияние загрязняющих факторов на состояние селитебных территорий, на биоту и, в конечном итоге, на здоровье человека, безусловно. Среди причин, оказывающих негативное влияние на состояние здоровья населения и демографическую ситуацию, существенную роль играет экологическая составляющая. Как показывают данные Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды уровни загрязнения природной среды в последние годы в целом оставались высокими, не адекватными промышленному спаду.

Обозначенная в данной работе проблема имеет значение практически на всей территории Российской Федерации, поскольку уровень таких загрязнений и фиксируемые заболевания, обусловленные этими загрязнениями, высоки на всей территории России.

Общее состояние проблем загрязнения окружающей среды

Антропогенное воздействие в городах является одной из важных проблем, имеющих фундаментальное и прикладное значение. Его результаты определяют состояние городской среды. В современном городе в результате развития промышленности, транспорта, и бурного роста самого города складывается неблагоприятная экологическая обстановка.

Оставшиеся природные экосистемы не способны компенсировать негативное воздействие антропогенных факторов, а реально принимаемые административные меры лишь частично сдерживают рост агрессивного воздействия бытовых, транспортных и промышленных отходов на среду обитания человека в городе. Исследование этих вопросов входит в круг проблем, представляющих интерес для учёных практических специалистов.

Загрязнение атмосферного воздуха и почвы

Загрязнение атмосферного воздуха продолжает оставаться одним из главных факторов риска для здоровья населения.

Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха остаются пыль, окислы азота, окись углерода, формальдегид, углеводороды, сернистый газ. В ряде областей России в районах активного движения автотранспорта превышение уровня ПДК по количеству проб с содержанием окислов азота и углерода в атмосферном воздухе выше ПДК доходит до 60%. Наряду с этим в последние годы увеличивается количество проб с превышением ПДК по бензопирену — крайне токсичному веществу. В том числе и влияние этих загрязнителей приводит к тому, что хронические болезни респираторной системы приобретают все большую распространённость среди детей и подростков.

Кроме загрязнения селитебных территорий соединениями свинца и кадмия, в местах расположения автотрасс с активным движением происходит насыщение подстилающей поверхности твёрдыми соединениями углерода и жидко-капельными несгоревшими фракциями углеводородов. Уровень среднемесячных разовых концентраций таких загрязнителей, как оксид углерода, взвешенные частицы, сажа, может возрастать, в зависимости от изменения климатических условий, в 3-5 раз. Концентрации главных загрязнителей (диоксид серы и др.) наиболее часто превышают допустимые уровни во многих городах России.

Вблизи крупных автотрасс отмечается устойчивый (в пределах 6%) годовой рост максимально наблюдаемых среднегодовых концентраций мелких взвешенных частиц с размером менее 10 мкм: 2004г. – 0,045 мг/м³, 2005год – 0,046 мг/м³, 2006 г. – 0,049 мг/м³. С 2004 года наметилась тенденция устойчивого прироста загрязнения диоксидом азота (3-5 % в год). При этом рост содержания диоксида азота отмечен и на жилых территориях города.

В ряде городов до четверти населения проживает на территориях с недопустимым риском развития онкологических заболеваний. Имеет место превышение допустимых уровней: по бенз(а)пирену – 1,4 ПДК, по формальдегиду – 4,6 ПДК, по взвешенным веществам – 1,4 ПДК.

Электромагнитный смог в техносфере

Существенное увеличение уровня ЭМП наблюдается и в жилой зоне. Полученные данные говорят о влиянии увеличивающегося числа электронной техники на уровень ЭМП. Не защищены от такого влияния и учреждения, связанные с пребыванием людей, организм которых ослаблен или ещё не имеет надёжной защиты – больницы, детские учреждения.

Существенный вклад в увеличение уровня ЭМИ вносит и то, что в существенной части жилых или административных зданий отсутствует требуемое по современным стандартам заземление (в настоящее время Правила устройства электроустановок предусматривают трёхпроводные системы электропитания TN-S и TN-C-S, но во многих домах старой постройки присутствует прежняя двухпроводная система). Как показывают результаты исследований, даже простое дополнение двухпроводной системы электропитания в квартире заземляющим проводом существенно снижает уровни ЭП и ЭМП.

Поскольку снижение уровней полей является значимой задачей, необходима разработка системы соответствующего мониторинга.

Акустошумовое загрязнение техносферы

Значимой проблемой с точки зрения влияния на состояние человека является воздействие акустических сигналов, в частности, инфра- и ультразвука. Нарушения в органе слуха, вызванные интенсивным шумом, занимают первое место в общероссийской структуре профессиональных заболеваний ЛОР-органов (54,8%). В крупных городах средняя интенсивность движения достигает 2000-3000 транспортных единиц в час и больше, а максимальные уровни шума - 90-95 дБА. Не составляют исключения и малые города, в которых загруженность автотранспортом резко выросла в последние годы. За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился на 12-14 дБ.

К акустическим сигналам относятся инфра- и ультразвуковые колебания. Известно, что воздействие колебаний частотой 2–15 Гц и интенсивностью 95–105 дБ вызывает замедление зрительной реакции, увеличивает число ошибок слежения за измерительными приборами, нарушает функции вестибулярного аппарата, изменяет ритм сердечной деятельности, дыхания. Измеренные уровни интенсивности инфразвуковых составляющих в спектре для ряда промышленных источников (частота/интенсивность): газотурбинные установки 2–6 Гц / 120–133 дБ, грузовые автомашины (выхлоп) - 2–32 Гц / 117–128 дБ, промышленные воздуходувки - 3–12 Гц / 110–130 дБ, и т.д..

С влиянием инфразвуковых колебаний сливается воздействие вибраций. Кроме понятного влияния на несущие конструкции механических систем, фундаменты и стены зданий, вибрации оказывают влияние и на организм человека. Известно, что тело человека обладает собственными резонансными частотами, имеющими значения, например, для головы - 20–30 Гц, глаз - 40–100 Гц, сердца - 4–6 Гц, позвоночника - 4–6 Гц, и т.д.

Влияние макро- и микроклимата на состояние окружающей среды

Существенное влияние на жизнь техногенной зоны оказывает изменение климатических условий, в силу чего анализ характера и уровней загрязнения во многих случаях невозможен без учёта влияния урбанизации на локальные или региональные климатические условия, поскольку города создают специфический климат внутри себя, что происходит под влиянием самих загрязнений. В силу чего становится актуальной задача совмещения экологического мониторинга с мониторингом метеорологическим.

Контроль метеопараметров осуществляется на специальных метеорологических станциях, результаты измерений считаются средними для данной территории. Однако каждая из характерных территорий города имеет свои климатические особенности, что может менять, причём принципиально, некоторые из параметров, влияющих на характер локализации или распространения шума. В первую очередь к таким параметрам относятся скорость и направление ветра, а также температура воздушной среды и её распределение в горизонтальной и

вертикальной плоскостях. Существенное влияние на распространение рассмотренных выше загрязнителей оказывают и такие метеопараметры, как атмосферное давление и влажность, количество жидких осадков. Например, повышенная влажность в атмосфере уменьшает интенсивность ультра- и инфразвуков, повышенная влажность грунтов и строительных конструкций, изменяющаяся в результате наличия осадков, увеличивает степень демпфирования вибраций, и т.д.

Современные автоматизированные системы мониторинга естественно-природных и техногенных зон

Создание автоматизированных систем мониторинга естественно-природных и техногенных зон в настоящее время является актуальной задачей. Применительно к различным задачам мониторинга (метеорологического или экологического) такая задача решалась различными вариантами. Как показывает анализ указанной информации, построение таких систем имеет ряд общих принципов, реализуемых посредством известных технических решений. Вместе с тем, с учётом конкретных особенностей построения самой контрольно-измерительной системы, решаемых задач, структура системы будет иметь свои особенности.

Визуализация результатов мониторинга (уровня загрязнений, состояния среды и других параметров наблюдения) наглядно осуществляется средствами геоинформационных систем (ГИС). Для этих целей успешно используются как коммерческие (ArcInfo, MapInfo, Panorama, Ingeo) так и свободно распространяемые ГИС (Quantum GIS, vSIG). Одним из преимуществ использования ГИС является возможность привязки данных наблюдений к картографической основе. Это позволяет учитывать пространственное распространение исследуемых явлений и проводить математическое моделирование.

Таким образом, разработка методов и средств мониторинга селитебных территорий, обеспечивающих осуществление комплексного анализа влияния различных физических и химических параметров, является актуальной задачей.

В настоящее время известны системы мониторинга, включающие контроль за совокупностью параметров окружающей среды и обеспечивающие визуализацию полученных данных. Среди таких систем можно, например, отметить систему экологического мониторинга окружающей среды «СЭМОС».

Также известен комплекс средств автоматизации «Единый центр оперативного реагирования» (КСА ЕЦОР) - решение ряда вопросов в рамках программы «Безопасный город».

Система мониторинга параметров окружающей среды (СиМПОС) — позиционируется как универсальная, многофункциональная система, предназначенная для оперативного контроля основных параметров окружающей среды. Однако и она, в целом, предназначена для решения специфических задач МЧС.

Одной из самых развитых систем мониторинга является система Государственного природоохранного бюджетного учреждения «Мосэкомониторинг».

В целом можно сказать, что во всех рассмотренных системах не учитывается наличие в городской среде электромагнитного смога (загрязнения), наличие акустического шума в области инфразвука, отсутствует прогнозирование распространения акустического шума вглубь жилой территории, возможность карстовой активности на территории города.

Заключение

Выявление взаимосвязи и совместного влияния указанных параметров на характер экологической обстановки, относится к задачам фундаментального порядка. Решение такой фундаментальной задачи невозможно без применения соответствующего оборудования, что ставит задачу разработки и построения измерительно-информационной системы получения, обработки и представления данных.