



УДК 625/7/8:504

А.А. Скибинская – кандидат химических наук, доцент кафедры химии и инженерной экологии
в строительстве

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОНИТОРИНГА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ КАК ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Одной из глобальных задач развития цивилизации является обеспечение оптимальных условий жизнедеятельности населения планеты. К сожалению, наряду с другими антропогенными воздействиями, загрязнение окружающей среды от дорожно-автомобильного комплекса постоянно возрастает. Стоит отметить, что в крупных городах доля выбросов от автотранспорта превышает доли выбросов от стационарных источников загрязнения, таких как заводы, ТЭЦ и т.д. Ориентировочно доля выбросов автотранспортом от общего объема загрязнения населенных пунктов составляет: в Казани – 55-65%, Набережных Челнах – 65-75%, Альметьевске – 65-70% и т.д. В ряде исследований выявлена зависимость здоровья населения от загрязнения, связанного с автомобильным транспортом. Например, с начала 90-х годов, т.е. с момента стремительного роста количества транспортных средств, в Москве отмечается увеличение заболеваемости населения ишемической болезнью сердца. Динамика уровня заболеваемости населения ишемической болезнью сердца, а также хроническим бронхитом коррелирует с динамикой увеличения количества автотранспорта. В этой связи улучшение здоровья населения неразрывно связано с решением экологических проблем окружающей среды, которая непосредственно влияет на состояние здоровья людей.

Путей решения проблемы на сегодняшний день достаточно, но необходимо разработать систему мероприятий, которая обеспечила бы максимальный эффект. Поэтому для оценки экологического состояния автомобильных дорог необходима разработка научного обоснования мониторинга АДК.

Понятие экологического мониторинга, несмотря на частую употребляемость, не до конца четко очерчено, в природоохранной деятельности существуют четкие определения и классификации мониторинга: “Экологический мониторинг – информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов” (Ю.А. Израэль, 1984 г.).

Представлялось, что организованная таким образом Система экологического мониторинга должна накапливать, систематизировать и анализировать информацию: о состоянии окружающей среды; о

причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия); о допустимости изменений и нагрузок на среду в целом; о существующих резервах биосферы. Реальная ситуация оказалась намного сложнее. Зачастую не удавалось четко определить реальную причину происходящих в окружающей среде изменений. Выявление реальной причины становилось предметом серьезных исследований, а не действия системы. По этой причине формулировки определения экологического мониторинга претерпели изменения. Так, Государственный доклад “О состоянии окружающей природной среды в РФ в 1995 г.” определяет экологический мониторинг следующим образом: комплекс выполняемых по научно обоснованным программам наблюдений, оценок, прогнозов и разрабатываемых на их основе рекомендаций и вариантов управленческих решений, необходимых и достаточных для обеспечения управления состоянием окружающей природной среды и экологической безопасностью. Придорожная полоса в результате движения транспортных потоков превращается в зону с аномально высоким уровнем энергии, повышенным содержанием загрязняющих веществ по сравнению с прилегающей местностью. Кроме того, автомобильные дороги как линейные инженерные сооружения вносят существенные изменения в природный ландшафт, активизируют процессы водной и ветровой эрозии земель. Транспортный поток вызывает микросейсмические колебания почвы, которые стимулируют оползневые явления и т.д. Приведенные примеры свидетельствуют о необходимости разработки методов комплексной оценки и прогнозирования последствий взаимодействия как отдельно взятой автомобильной дороги, так и дорожной сети с окружающей средой. Основы общего системного подхода к взаимодействию АДК с окружающей средой предложены И.Е. Евгеньевым и А.А. Мироновым. По их мнению, процесс взаимодействия дороги со средой формирует несколько основных групп связей:

- взаимодействие дороги как технического сооружения с окружающими экосистемами;
- воздействие на окружающую среду технологических процессов строительства и эксплуатации дороги;



- расходование природных ресурсов: земельной площади, естественных материалов (потребление ресурсов).

Каждая из этих связей оказывает влияние на литосферу (геологическая среда), атмосферу (воздушный бассейн), гидросферу (поверхностные и грунтовые воды), биосферу (флора и фауна), антропогенные образования (с/х производства, селитебные территории). Но зачастую исследования транспортного загрязнения среды осуществляются как частные задачи без учета их комплексного взаимодействия. Для определения комплексного взаимодействия вредного воздействия АДК на окружающую среду можно использовать как базовую – матрицу Леопольда.

Для определения качественной оценки воздействия по строкам в этой матрице приводятся возможные виды воздействия, а в столбцах – параметры окружающей среды, подвергающиеся воздействию. В местах пересечения строк и столбцов указываются оценки величины амплитуды воздействий и важности данного воздействия в виде оценочных баллов.

Для количественного определения воздействия, для уменьшения эффекта субъективной точки зрения эксперта, вместо баллов возможно использовать коэффициент экологической безопасности (это средневзвешенный показатель суммы фактических и расчетных показателей уровней загрязнений к ПДК соответствующих контаминантов). Он является интегрируемой величиной, базирующейся на частных показателях уровней загрязнения атмосферного воздуха, почвы, поверхностных и грунтовых вод.

Суммарная относительная концентрация вредных веществ в атмосфере в зоне влияния дороги не должна превышать 1,0.

$$\sum C_i / \text{ПДК}_i < 1,$$

те.

$$C_1 / \text{ПДК}_1 + C_2 / \text{ПДК}_2 + C_3 / \text{ПДК}_3 < 1,$$

где C_1, C_2, C_3 – фактическая концентрация загрязняющих веществ, мг/м³;

ПДК₁, ПДК₂, ПДК₃ – предельно-допустимые концентрации указанных веществ, мг/м³.

При оценке степени загрязнения почвы придорожной полосы свинцом его концентрация не должна превышать предельно допустимую. В этом случае:

$$C_{\text{рв}} / \text{ПДК}_{\text{рв}} < 1$$

Аналогичное условие должно выполняться и при

оценке акустического загрязнения (дБа):

$$L_{\text{экв}} / \text{ПДУ} < 1,$$

где $L_{\text{экв}}$ – эквивалентный уровень транспортного шума, дБа.

Т.е. эти условия учитывают доли ПДК загрязнителей над подстилающей поверхностью, доли ПДК свинца в почве, доли ПДУ шума от транспортных средств.

Коэффициент экологической безопасности K_3 представляет собой средневзвешенный показатель отношения суммы фактических или расчетных значений уровня загрязнения (с учетом степени опасности загрязняющего вещества) к сумме ПДК по всем загрязняющим веществам

$$K_3 = \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \frac{C_3}{\text{ПДК}_3} + \frac{P_{\text{Pb}}}{\text{ПДК}_{\text{Pb}}} + \frac{L_{\text{экв}}}{\text{ПДУ}} \leq 1 \quad (1)$$

Следовательно, для определения матрицы Леопольда, характеризующей суммарный эффект от загрязнения, необходимо получить значения параметров K_{3i} . И на пересечении элементов столбца и строки вычисляются значения элементов K_{3ij} , которые сравниваются с 1. В результате оценочных расчетов элементов матрицы Леопольда можно выделить определенную ширину зоны влияния автодорог, отвечающую условию 1. Если ширина полосы превышает рекомендованную, то следует предусмотреть соответствующие организационно-технические или конструктивные решения, снижающие составляющие параметры матрицы.

Итак, для оценки экологической безопасности автомобильной дороги можно использовать матрицу Леопольда, которая имеет ряд преимуществ: простоту составления, возможность учета любого количества факторов и воздействий, возможность комплексной оценки взаимодействия дороги с окружающей средой.

Литература

1. Подольский В.П., Артюхов В.Г., Турбин В.С. и др. Автотранспортное загрязнение придорожных территорий. – Воронеж: Изд-во Воронежского государственного университета, 1999. – 264 с.
2. Немчинов М.В., Систер В.Г., Силкин В.В. Охрана окружающей природной среды при проектировании и строительстве автомобильных дорог: Учебн. пособие. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2004. – 240 с.