

Использование модельных расчетов загрязнения атмосферы при выборе сценариев совершенствования транспортной инфраструктуры

М.В. Волкодаева, профессор, д-р техн. наук, канд. географ. наук

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург

e-mail: m_vladi_v@mail.ru

Ключевые слова:

модельные расчеты, автотранспорт, атмосферный воздух, загрязнение атмосферы, шумовое воздействие.

Рассмотрено использование модельных расчетов загрязнения атмосферы при выборе сценариев совершенствования транспортной инфраструктуры, даны алгоритм и примеры расчетов загрязнения атмосферы и построения карт акустического загрязнения с использованием современных программных продуктов.

Модернизация транспортной системы России — актуальная задача. Однако при выборе сценариев совершенствования транспортной инфраструктуры следует не только исходить из экономической целесообразности настоящего времени, но и оценить экологические последствия того или иного сценария развития. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 [1] устанавливает требования к составу проектной документации на различные виды объектов капитального строительства, в том числе линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.). Любой проект должен обязательно содержать «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» и результаты оценки воздействия объекта капитального строительства на окружающую среду, как на период эксплуатации объекта, так и на период проведения строительных работ.

Снижение уровня загрязнения

При разработке проектной документации для технического проекта, например строительства двухуровневой развязки или замены регулируемого перекрестка на кольцевую развязку в одном уровне, расширения дорожного полотна или, наоборот, его сужения в редких случаях проводится оценка изменения качества атмосферного воздуха всего города или района после введения в эксплуатацию данного объекта [2, 3]. Для проведения такой оценки предлагается использовать следующий алгоритм, схематично представленный на рис. 1.

Например, для определения приоритетных мероприятий по строительству и реконструкции объектов улично-дорожной сети Санкт-Петербурга на 2004–2008 гг. при участии автора были проведены расчеты загрязнения атмосферного воздуха на перспективу с учетом реализации мероприятий. Анализ результатов расчетов показал, что наибольший эффект для улучшения качества атмосферного воздуха на территории Санкт-Петербурга даст осуществление следующих мероприятий:

- реконструкция Пискаревского проспекта на участке от Свердловской набережной до улицы Руставели;
- реконструкция путепровода в створе Пискаревского проспекта через железнодорожные пути станции Пискаревка;
- реконструкция южной набережной Обводного канала со строительством участка от Предтеченского моста до проспекта Обуховской Обороны;
- комплексная реконструкция Синопской набережной на участке от набережной Обводного канала до улицы Моисеенко;
- реконструкция Приморского проспекта на участке от улицы Академика Шиманского до Яхтенной улицы и строительство путепровода в створе Коломяжского проспекта через железнодорожные пути Сестрорецкого направления.

Пространственный анализ изменения качества атмосферного воздуха на территории города показал, что реализация рассмотренных приоритетных ме-

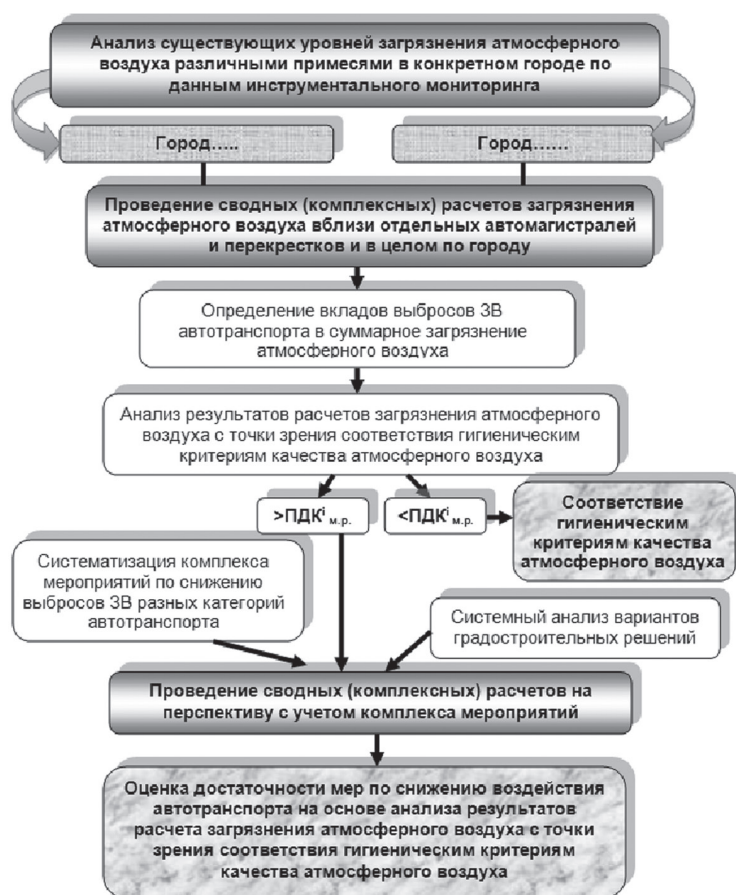


Рис. 1 Методология оценки эффективности мероприятий по снижению вклада автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха

роприятий позволит на 1679 га сократить площадь территории с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха. На этой территории расположен 621 многоквартирный жилой дом. Таким образом, можно говорить об улучшении условий проживания для 150 тыс. горожан. На основании приведенной аргументации все предложенные мероприятия были включены в программу приоритетного финансирования Правительством Санкт-Петербурга [4].

Расчеты проводились с использованием программного продукта (ПП) «Эколог-город», разработанного фирмой «Интеграл». Программа позволяет по данным об источниках выбросов вредных (загрязняющих) веществ (ЗВ) и условиях конкретной местности, рассчитывать разовые (осредненные за 20–30-минутный интервал) концентрации ЗВ в приземном слое при неблагоприятных метеорологических условиях. Важная особенность использования данного ПП для проведения модельных расчетов состоит в неограниченности общего числа источников выбросов, а каждый источник может иметь несколько вариантов исходных параметров.

Защита от шума

Автомобили в городе являются преобладающим источником интенсивного и длительного шума. В общем случае наибольший шум генерируется большегрузными автомобилями. При низкой скорости движения по автодорогам и больших оборотах двигателя основным источником шума обычно становится двигатель, а при высокой скорости движения, пониженных оборотах двигателя и меньшей его мощности доминирующим может стать шум от взаимодействия шин с поверхностью дороги.

При наличии неровностей на поверхности дороги преобладающим может стать шум системы рессорной подвески, а также грохот груза и кузова. Значительный шум вызывает резкое торможение автомобиля при движении на большой скорости. Шум заметно снижается, если скорость движения гасится за счёт торможения двигателем до момента включения ножного тормоза. За последнее время средний уровень шума, производимый транспортом, увеличился на 12–14 дБ.

Определить уровни звука (шума), создаваемого автотранспортом в той или иной части города,



Рис. 2 Карта акустического загрязнения, создаваемого автотранспортными потоками на основных автомагистралях г. Архангельска

вблизи той или иной автомагистрали, а также выявить наиболее эффективные методы снижения шума от того или иного источника и оптимальные методы снижения общего шума автотранспортного средства позволяет карта акустического загрязнения [5]. Создать такую карту позволяет ПП «Эколог-шум», разработанный фирмой «Интеграл». Исходной информацией для ПП служат данные натурных наблюдений о составе и интенсивности автотранспортных потоков, которые используются для проведения расчета загрязнения атмосферного воздуха. Также можно использовать подготовленную для расчетов по ПП «Эколог-город» топографическую карту города в геоинформационной системе. Карта содержит следующие тематические слои: дороги, здания (строения, пристройки) с заданием их высоты, территории с зелеными насаждениями, гидрографические объекты и т. д.

Анализ результатов акустических расчетов позволяет выделить территории с повышенным уровнем шумового загрязнения, где требуется провести мероприятия по снижению шума с целью достижения его допустимого уровня на территории жилой

застройки и в местах массового отдыха населения. На рис. 2 представлена карта акустического загрязнения, создаваемого автотранспортными потоками на основных автомагистралях г. Архангельска, построенная с помощью ПП «Эколог-шум». Из результатов акустического расчета видно, что эквивалентные уровни звука вблизи первого эшелона жилых зданий, расположенных на улице с интенсивностью движения около 2500 авт./ч, превышены на 11–18 дБА по сравнению с нормативами для дневного времени суток. В условиях застройки, характерной для района расположения улицы, с разреженными малоэтажными зданиями, шириной тротуаров около 5–6 м и высокой интенсивностью движения автотранспорта, возникающий на проезжей части магистрали шум распространяется не только на территорию первого эшелона жилых зданий, но и вглубь жилой застройки. Для районов расположения автомагистралей с интенсивностью движения 400 авт./ч в жилых зданиях первого эшелона наблюдается превышение эквивалентных уровней звука на 2–12 дБА.

К числу известных методов снижения шума от автомобильного транспорта относятся: улучшение

конструкции дорог и их трассирования, регулирование транспортных потоков, применение экранов и барьеров. Улучшение проектирования и звукоизолирующих характеристик зданий позволит уменьшить шум внутри них.

Использование модельных расчетов позволяет проанализировать и спрогнозировать состояние

окружающей среды при различных вариантах изменения воздействия и выбрать оптимальные решения по воздействию на качество окружающей среды. Указанные программные продукты могут облегчить расчеты и быстро прогнозировать изменение экологической ситуации при различных проектных решениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию» (с изм.).
2. Волкодаева М.В., Канчан Я.С. Тенденции и перспективы развития комплексных (сводных) расчетов показателей воздействия выбросов загрязняющих веществ, характеризующих воздействие на качество атмосферного воздуха // Проблемы региональной экологии. 2008. № 6. С. 127–131.
3. Волкодаева М.В., Левкин А.В., Демина К.В. Об учете воздействия автотранспортных потоков при планировании размещения жилых зданий и территорий жилой застройки. // Сборник докладов всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 26–28 марта 2013 г. СПб., 2013. С. 572–578.
4. Волкодаева М.В., Шпакова М.В. Использование результатов расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города для оценки качества атмосферного воздуха // Охрана окружающей среды и экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2007 году / Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. СПб., 2008. С. 214–220.
5. Волкодаева М.В., Левкин А.В. Разработка шумовой карты города по данным натурных наблюдений состава и интенсивности автотранспортных потоков (статья) // Двигателестроение. 2011. №3 июль-сентябрь. С. 41–45.

Use of Atmosphere Pollution Model Calculations at the Choice of Transport Infrastructure Improvement Scenarios

M.V. Volkodaeva, Doctor of Engineering, Professor, Ph.D. in Geography, National University of Minerals and Mineral Materials, Saint-Petersburg

The question related to use of atmosphere pollution model calculations at the choice of transport infrastructure improvement scenarios is considered, the algorithm and examples of atmosphere pollution calculations and noise cards creation are given.

Keywords: model calculations, automotive transport, atmospheric air, atmosphere pollution, noise impact.

Прикладной бакалавриат

По состоянию на 19.07.2013 г. 105 направлений подготовки бакалавров предусматривают наличие программ прикладного бакалавриата, в том числе направление «Техносферная безопасность».

На сайте www.fgosvpo.ru в разделе «Развитие программ прикладного бакалавриата, подразделе Перечень ФГОС ВО» опубликован Перечень направлений подготовки, в которых предусматривается подготовка по программам прикладного бакалавриата.

Проект ФГОС прикладного бакалавриата для направления «Техносферная безопасность» опубликован в данном номере журнала.

О разработке ФГОС высшего образования

по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)

Письмом Департамента государственной политики в сфере высшего образования 05-910 от 16.07.2013 «Об ускорении разработки ФГОС ВО аспирантуры» Координационному Совету УМО и НМС высшего образования и соответствующим Учебно-методическим советам предложено разработать ФГОС третьего уровня образования (аспирантуры, адъюнктуры).

Минобрнауки России предложило макет ФГОС. МГТУ им. Н.Э. Баумана совместно с МЧС России приступило к разработке стандарта.

Представителем от Российской академии наук при разработке ФГОС направления «Техносферная безопасность» является чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, профессор Махутов Николай Андреевич.

С макетом стандарта можно познакомиться на сайте www.fgosvpo.ru.