

УДК 504.14

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНИ

Германова Т.В., Керножитская А.Ф.

*ГОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»,
Тюмень, e-mail: Anuta.Ugra@mail.ru*

В данной статье рассматривается оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах с учетом воздействия автотранспорта. Проанализированы условия территорий поселений при соблюдении требований нормативных документов и стандартов, определяющих качество атмосферного воздуха, позволяющих обеспечить экологическую безопасность и охрану здоровья населения от автомагистралей при планировке и застройке поселений и городских округов. Выполнена экологическая оценка качества атмосферного воздуха на урбанизированных территориях, на примере основных магистральных улиц города оценен уровень химического загрязнения воздуха с использованием экспериментальной информации. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что для создания полной картины качества воздуха в данном городе достаточно: правильно спланировать сеть наблюдений, изучить качественную сторону выбросов в городе и выполнять измерения концентраций 6–8 веществ регулярно на всех станциях; создать математическую модель загрязнения города атмосферным транспортом, учитывающих показатели природных исследований. Все это позволит при сравнительно невысоких затратах получать максимум информации об источниках выбросов и уровне загрязнения прилегающих территорий.

Ключевые слова: воздух, загрязнение воздуха, магистральные улицы, выхлопные газы, автотранспорт

POLLUTION OF ATMOSPHERIC AIR IN THE TOWN OF MOTOR TRANSPORT ON THE EXAMPLE OF THE TYUMEN

Germanova T.V., Kernozhitskaya A.F.

The Tyumen state architectur-building university, Tyumen, e-mail: Anuta.Ugra@mail.ru

In this article the assessment of level of pollution of atmospheric air in the cities taking into account influence of motor transport is considered. Conditions of territories of settlements at observance of requirements of the normative documents and standards defining quality of atmospheric air, ecological safety and public health care allowing to ensure from highways when planning and building settlements and city districts are analysed. The ecological assessment of quality of atmospheric air in the urbanized territories is executed, on the example of the main city streets the level of chemical air pollution with use of experimental information is estimated. Results of the carried-out analysis testify that for creation of a full picture of quality of air in this city enough: it is correct to plan a network of supervision, to study the qualitative party of emissions in the city and to carry out measurements of concentration of 6–8 substances regularly at all stations; to create mathematical model of pollution of the city atmospheric transport, the natural researches considering indicators. All this will allow to receive at rather low expenses a maximum of information on sources of emissions and the level of pollution of adjacent territories.

Keywords: air, air pollution, main street, exhaust gases, motor transport

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах с учетом воздействия автотранспорта является чрезвычайно актуальным вопросом, поскольку человек ежедневно нуждается в качественном атмосферном воздухе.

Автомобиль является источником загрязнения в городе, где воздух не только обедняется кислородом, но и загрязняется вредными компонентами отработавших газов. Механизм воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду имеет ряд специфических особенностей. Автомобили сжигают огромное количество топлива из нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. Транспортные средства являются источниками окиси углерода, оксидов азота, диоксида серы, взвешенных веществ. Согласно литературным

данным [5] каждый автомобиль выбрасывает в атмосферу с отработавшими газами около 200 различных компонентов.

При этом наблюдающаяся массовость и постоянно растущие темпы процесса автомобилизации приводят к несоответствию категорий дорог и улиц. В результате чего город начинают испытывать повышенную транспортную нагрузку при невозможности расширения существующих дорог и улиц. Следовательно, возрастающая транспортная нагрузка в городской среде является причиной повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Требования по обеспечению экологической безопасности и охраны здоровья населения следует выполнять при планировке и застройке поселений. На территории поселений необходимо обеспечивать достижение нормативных требований

и стандартов, определяющих качество атмосферного воздуха [2].

Таким образом, неуклонно возрастающая транспортная нагрузка в современной урбанизированной среде является причиной повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха. Выбросы автотранспорта в городской застройке поступают в приземный слой воздуха, где их рассеивание затруднено. В зависимости от распределения потоков автотранспорта на территории города под влиянием метеорологических условий рассеивания примесей формируются поля концентраций. Исторически сложившаяся городская инфраструктура определяет наборы примесей, подлежащих мониторингу. Наблюдения за концентрациями веществ в атмосферном воздухе характерны для каждого города. Поэтому на территории поселений необходимо обеспечивать достижение нормативных требований и стандартов, определяющих качество атмосферного воздуха, обеспечивающих экологическую безопасность и охрану здоровья населения при планировке и застройке.

По федеральным требованиям в атмосферном воздухе [4] необходимо контролировать три группы веществ:

1. Основные вещества: общие взвешенные вещества (пыль), диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы. Наблюдения за концентрациями данных веществ являются обязательными во всех городах.

2. Специфические вещества: аммиак, бенз(а)пирен, бензол и другие ароматические углеводороды, кадмий, никель, ртуть, свинец, сероуглерод, сероводород, фенол, формальдегид, фторид водорода.

3. Озон и мелкие взвешенные частицы. Организовывать наблюдения за концентрациями данных веществ также необходимо.

Анализ состояния атмосферного воздуха по официальным информационным источникам в городе Тюмени свидетельствует, что наиболее негативное влияние на качество атмосферного воздуха оказывает автотранспорт. При этом плотность сети линий магистрального транспорта в настоящее время – 0,6 км/км², на перспективу предусматривается 1,4 км/км² [1].

Транспортные потоки города Тюмени концентрируются в основном в центральной части города, особо критическое положение складывается в местах пересечения грузонапряженных магистральных улиц в часы максимальной интенсивности движения. Основные магистрали городского значения – Республики, Ленина, Мельникайте, Первомайская, Профсоюзная, 50 лет Октября. Протяженность автомобильных дорог общего пользования местного зна-

чения, к которым отнесена значительная часть улиц, составляет 861,4 км, из которых с твердым покрытием 732,2 км (проект Генплана города Тюмени до 2040 г.).

Контроль качества воздушной среды в городе Тюмени осуществляется тремя независимыми организациями:

1) стационарными постами наблюдений Тюменского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

2) ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области»;

3) передвижной лабораторией МУ «ЛесПаркХоз».

Основным источником экспериментальной информации для определения фоновых концентраций загрязняющих веществ в городе Тюмени являются данные стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Выбор места расположения стационарных постов при организации наблюдений за загрязнением атмосферы в городе осуществлялся органами гидрометеорологической службы в 1967–2004 гг. в соответствии с требованиями нормативных документов: ГОСТ 17.2.2.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»; РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

В соответствии с функциональным зонированием в городе имеется 5 стационарных постов наблюдения, которые делятся на автомобильные – 2 и 6, промышленные – 9 и 10 и городской фоновый – 3 (согласно действующей схеме стационарных постов), и это деление является условным. Методическое руководство постами осуществляется Омской ЛМЗА.

Данные посты, по мнению специалистов гидрометеорологической службы, являются репрезентативными и отражают реальную ситуацию с загрязнением атмосферы, которая, к сожалению, неблагоприятна. При учете показателей поста – «городской фоновый» не могут быть сделаны корректные выводы о ситуации в жилых районах и приняты управляющие решения относительно конкретных источников воздействия. Так как данный гидрометеорологический пост расположен в зоне воздействия городского автотранспорта. Это обстоятельство послужило основанием для выбора темы исследований: содержание в атмосферном воздухе загрязняющих веществ от выбросов автотранспорта на автомагистралях города.

Для получения экспериментальной информации об уровне загрязнения атмосферного воздуха на конкретных территориях

в городе Тюмени были проведены натурные исследования (маршрутные наблюдения) за транспортными потоками в улично-дорожной сети. Натурные исследования проводились в течение 2009–2010 гг.

Представленные анализы были выполнены на базе аналитической лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» в рамках программы стажировки. В точках мониторинга велось наблюдение по минимально достаточным показателям, позволяющим контролировать эколого-гигиеническую ситуацию с наименьшим временем. Отбор проб проводился с 6 до 13 ч и с 14 до 21 ч. Одновременно замерялась скорость ветра (м/с) и отмечалось его направление. Замеры проводились на уровне 1,5 м от земли, в зоне дыхания человека. В качестве рабочих приборов были выбраны газоанализаторы «TESTO-445» и «АНКАТ-7631». Замеры производились в соответствии с паспортными требованиями на эксплуатацию данных приборов.

Измерения атмосферного воздуха и анализ были выполнены для основных загрязнителей: взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода. Проведенные натурные измерения атмосферного воздуха данной лабораторией по городским автомагистралям с наиболее интенсивным движением подтверждают наличие загрязнений в атмосферном воздухе. Так, например, на одном из исследуемых участков – по улице Холодильной отмечено превышение

санитарно-гигиенических нормативов химического воздействия для жилой застройки. Исследования основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от потоков автотранспорта показали превышение взвешенных веществ и азота диоксида в весенне-летний период (май, июнь, июль, август) и осенне-зимний период (сентябрь). Результаты показателей, превышающих нормативные значения, за период 2009–2010 гг. представлены в таблице.

Измерения атмосферного воздуха, проведенные передвижной лабораторией на остальных обследованных участках города, показывают, что максимальные значения концентрации вредных веществ отмечаются на территориях, непосредственно примыкающих к проезжей части магистралей, по мере удаления концентрации уменьшаются (от 20 до 1,5 ПДК). В целом результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что для создания полной картины качества воздуха в данном городе достаточно: правильно спланировать сеть наблюдений (расположить грамотно посты наблюдений), изучить качественную сторону выбросов в городе и выполнять измерения концентраций 6–8 веществ регулярно на всех станциях; создать математическую модель загрязнения города Тюмени атмосферным транспортом (определить количество и место расположения расчетных точек), учитывающих показатели натурных исследований.

Результаты показателей, превышающих нормативные значения

Период	Точка отбора	Определяемые показатели	Результаты исследований среднесуточной концентрации, мг/м ³	Величина допустимого уровня среднесуточной концентрации, мг/м ³
Май, 2009 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,43	0,15
Июнь, 2009 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,47	0,15
Июль, 2009 г.	ул. Холодильная – ул. Энергетиков (перекресток)	Взвешенные вещества	0,23	0,15
		Диоксид азота	0,07	0,04
Август, 2009 г.	ул. Холодильная – ул. Энергетиков (перекресток)	Диоксид азота	0,07	0,04
Сентябрь, 2009 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,23	0,15
Июль, 2010 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,19	0,15
		Диоксид азота	0,06	0,04
Август, 2010 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Взвешенные вещества	0,21	0,15
Сентябрь, 2010 г.	ул. Холодильная (обочина дороги)	Диоксид азота	0,06	0,04

Для уточнения фактического состояния атмосферного воздуха по загрязняющим веществам на таких территориях с наименьшими финансовыми и трудовыми затратами необходимо использование комплекса информации об источниках выбросов, а также карт, с применением которых выполняется предварительный территориальный анализ [3].

Все это позволит при сравнительно невысоких затратах получать максимум информации об источниках выбросов и уровне загрязнения прилегающих территорий.

Список литературы

1. Постановление Администрации города Тюмени от 02.07.2009 № 49-пк «Об утверждении перечня автомобильных дорог общего пользования местного значения города Тюмени».
2. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: Министерство регионального развития РФ, 2010.
3. МУ 2.1.6.792-99 Выбор базовых показателей для социально-гигиенического мониторинга (атмосферный воздух населенных мест). – М.: Минздрав России, 2000.
4. Германова Т.В., Сотникова А.Ф. Оценка загрязнения территории автотранспортом // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Международной научно-технической конференции, посвящённой 55-летию ТюмГНГУ. – 2011. – Т.4. – С. 295–298.
5. Фельдман Ю.Г. Гигиеническая оценка автотранспорта как источника загрязнения атмосферного воздуха. – М.: Медицина, 1975. – 160 с.

References

1. Postanovlenie Administracii goroda Tjumeni ot 02.07.2009 no. 49-pk «Ob utverzhdenii perechnja avtomobilnyh dorog obshhego polzovanija mestnogo znachenija goroda Tjumeni».
2. SP 42.13330.2011 Gradostroitelstvo. Planirovka i zastrojka gorodskih i selskih poselenij. M.: Ministerstvo regionalnogo razvitija RF, 2010.
3. MU 2.1.6.792-99 Vybor bazovyh pokazatelej dlja socialno-gigienicheskogo monitoringa (atmosfera nnyj vozduh naselennyh mest). M.: Minzdrav Rossii, 2000.
4. Germanova T.V., Sotnikova A.F. Ocenka zagrjaznenija territorii avtotransportom // Neft i gaz Zapadnoj Sibiri: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi konferencii, posvjashhionnoj 55-letiju TjumGNGU. 2011. T.4. pp. 295–298.
5. Feldman Ju.G. Gigienicheskaja ocenka avtotransporta kak istochnika zagrjaznenija atmosfernogo vozduha. M.: Medicina, 1975. 160 p.

Рецензенты:

Степанов О.А., д.т.н., профессор, ведущий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, г. Тюмень;

Бакшеев В.Н., д.т.н., профессор кафедры «Строительное производство оснований и фундаментов», Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, г. Тюмень.