(cc) BY

Автор:

Фурман Ноа Александровна

ученица 9 «А» класса

Руководитель:

Ваганов Михаил Геннадьевич

учитель географии

Общеобразовательная школа «7 ключей»

ЧОУ ВО «Русско-Британский Институт Управления»

г. Челябинск, Челябинская область

МЕТОД ПРОСТЕЙШЕЙ ДИАГНОСТИКИ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ АВТОДОРОГ КРУПНОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. ЧЕЛЯБИНСКА)

Аннотация*: в данной статье рассматривается проблема влияния автотранспорта на экологию городского воздуха. В работе представлена методика диагностики влияния автомобильного транспорта на автодороги крупных городов, позволяющая простейшим образом оценить воздействие автотранспорта на магистрали.*

Ключевые слова*: оценка воздушной среды, автотранспорт, диагностика углекислого газа, городская воздушная среда.*

Челябинск является одним из крупнейших городов России с традиционно неблагоприятной экологической обстановкой, при этом населения города и эксперты ссылаются на его промышленную специализацию и высокую плотность индустриальных объектов, в то время как роль автомобильного транспорта в экологическом состоянии воздуха зачастую считается вторичной. Однако, по мнению М.В. Волкодаевой, в больших городах к числу основных источников загрязнения атмосферного воздуха относится автотранспорт. Отходящие газы двигателей содержат сложную смесь из более двухсот компонентов, среди которых немало канцерогенов [3, с. 1]. Об остроте проблемы влияния автомобильного

транспорта на атмосферный воздух говорится во многих трудах отечественных и зарубежных ученых: Л.Л. Абржина, Б.Т. Величковский, И.Р. Голубев, С.М. Гриванова, И.Ю. Гриванов, О.В. Гриванова, Н.М. Пестерева, Г.Ф. Давыдюк, Д.В. Маркелов, Д.В. Стыцюра, О.В. Плешакова, А.А. Гуреев, И.Р. Голубев, Ю.В. Новиков и др., которые подчеркивают огромную роль автотранспорта в сумме общего загрязнения атмосферы городской среды.

Даже краткий анализ работ вышеперечисленных исследователей подтверждает актуальность проблемы изучения влияния автотранспорта на экологию городского воздуха, во многих работах упоминается, что: «загрязнение атмосферы выбросами автотранспортных средств проявляется в низком расположении над поверхностью земли, а также непосредственной близостью к реципиентам. Естественно, наиболее сложное положение складывается в крупных промышленных городах, не исключая и Челябинск, где к основным источникам загрязнения являются выбросы автомобильного транспорта. Мировой ежегодный выброс вредных веществ от автомобилей составляет 50 млн т. углеводородов, 200 млн т. оксида углерода и 20 млн т. оксидов азота. При этом с каждым днем эти цифры увеличиваются» [17]. Особенно актуален вопрос о качестве воздушной среды в России, поскольку наша страна имеет значительные проблемы с нейтрализации негативного воздействия от автотранспорта. В России выделено около 55 городов, где уровень загрязнения от различных источников, включая автотранспорт, достиг значительных масштабов, Челябинск относится к их числу.

В Челябинске объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автомобильного транспорта занимает не последнее место среди списка источников загрязнения, однако его воздействие, на наш взгляд, недооценено. Жители города ежедневно сталкиваются с автомобильным транспортом, вне зависимости от метеорологических условий, удаленности от промышленных объектов, характера трудовой деятельности и т. д. Следовательно, постоянное взаи-

модействие с автотранспортом отрицательно сказывается на здоровье городского населения. Вдыхание воздуха, в котором присутствуют продукты горения (разреженный выхлоп дизельного и бензинового двигателя), даже в течение непродолжительного времени, увеличивают риск получения ишемической болезни сердца. Среди жителей города больше всех страдают дети, так как наибольшая концентрация вредных веществ происходит в приземном воздушном слое, как раз на уровне дыхательных путей ребенка. Согласно исследованию ученых Гарвардского университета, выхлопные газы автомобилей снижают интеллект и ухудшают память у детей. Результаты показывает, что из-за воздуха, загрязненного выхлопными газами, коэффициент интеллекта IQ в среднем падает на 3,4 пункта. Дышащие загрязненным воздухом дети также хуже прошли тесты по словарному запасу, памяти и эрудиции [17]. В связи с этим оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах с учетом воздействия автотранспорта является чрезвычайно актуальным вопросом, поскольку человек ежесекундно нуждается в качественной атмосфере, а автомобиль – это источник загрязнения в городе, где воздух не только обедняется кислородом, но и загрязняется вредными компонентами отработавших газов.

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 [5, с. 2–4]. Диагностика воздействия автотранспорта на воздух – трудоемкий процесс. Для качественной и количественной оценки требуется немало времени и усилий, стационарные и передвижные лаборатории справляются со своими задачами только локально: в конкретном месте и в конкретное время. При этом в крупном городе возможности мониторинговых и диагностических лабораторий очень ограничены в пространстве. В тоже время требуется максимально большой географический охват дан-

ных. Эту проблему может решить доступная методика, которая позволит, не привлекая большого количества ресурсов анализировать примерное количество выбросов на определенном участке.

Наша работа посвящена проблемам разработке доступной широким слоям населения методики диагностики загрязнения воздуха выбросами автотранспорта и способам определения его влияния на городскую воздушную среду.

В работе представлена авторская методика простейшей диагностики воздействия автотранспорта на воздушную среду автодорог города Челябинска. Особенностью методики является простота и доступность применения для населения, отсутствие каких-либо материальных затрат, диагностика не предполагает специального оборудования для определения негативного воздействия на воздушную среду города. В основе методики положен статистический анализ объема автомобилепотока за единый промежуток времени с учетом марки и модели автомобиля. Зная количество проезжающего автотранспорта и его начальные характеристики, мы можем оценить уровень воздействия на воздушную среду города Челябинска. Простота использования данной методики позволит каждому горожанину объективно оценить уровень воздействия автотранспорта на городскую воздушную среду.

Таким образом, анализ существующих исследований в проблеме оценки воздействия автотранспорта на окружающую среду, а также собственный научный поиск, позволил выявить ряд противоречий между:

– необходимостью получения достоверных данных о воздействии автотранспорта на воздух и их недоступностью для широких масс;

– потребностью населения в объективных оценках состояния воздушной среды и невозможность проведения собственного независимого исследования.

Считается, что главной причиной загрязнения воздушной среды является индустрия, но не менее важной и не менее насущной проблемой экологи считают вредные выбросы автомобильного транспорта.

В этой работе основной целью являлось разработка доступной общественности методики оценки воздействия автотранспорта на воздушную среду города Челябинска. Воздушная среда города Челябинска являлась объектом нашего исследования. Предметом исследования являлась методика оценки воздействия автотранспорта на воздушную среду города.

Нами была разработана гипотеза исследования: методика определения воздействия автотранспорта на воздушную среду города Челябинска окажется эффективной, если:

– будет произведен подсчет автомобилей проезжающих по автодорогам города Челябинска и определена их марка и модель;

– будет осуществиться статистический анализ полученных данных и будет определена корреляция между маркой (моделью) автомобиля и уровнем выброса автотранспорта;

Методикой смогут воспользоваться разные социальные слои населения и при этом получат объективные данные о воздействии автотранспорта на воздушную среду города.

Согласно цели и гипотезе исследования, нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить состояние проблемы воздействия автомобильного транспорта на воздушную городскую среду в её теоретических и практических аспектах.

2. Обосновать целесообразность методики.

3. Провести эксперимент, направленный на проверку и оценку эффективности предложенной методики;

Разработана методика, которая открывает нам альтернативный способ измерения загрязнения воздушной среды автотранспортом. Достоинством данной методики считается бюджетность, простота в использовании, доступность для населения, диагностика не предполагает специального оборудования. Далее для

выявления эффективности методики нами был проведен эксперимент, целью которого являлось апробация методики на улицах города Челябинска с последующей его диагностикой воздушной среды.

Затем был разработан следующий порядок проведения эксперимента:

1. Собрать и проанализировать данные о влияние автотранспорта на воздушную среду города Челябинска из различных литературных источников;

2. Подготовить необходимое оборудование и материалы для проведения эксперимента, а именно составить бланки регистрации автомобилей;

3. Выбрать место (локацию) исследования, произвести необходимые расчеты и замеры автодороги и погодных условий, сделать расчет движения автомобильного транспорта за одну минуту. После чего определить марки автомобилей и занести полученные данные в бланк исследования;

4. Сопоставить марку автомобиля и количество проехавших автомобилей за 1 минуту, на основе этих данных произвести оценку количества выбросов на определенном участке автодороги. После чего суммировать количество авто и получить среднее значение выбросов за 1 минуту;

5. Проанализировать полученные данные и сделать выводы.

Эксперимент был проведен 30.03.2016 на наиболее оживленных автодорогах города Челябинска. Температура воздуха составляла +3 C^0, скорость северо-восточного ветра – 3 м/с; атмосферное давление 749 мм рт. ст.

Представляем следующие результаты исследования: характеристика улиц, на которых проходило исследование, дана в таблице 1.

Таблица 1

Общие показатели измерений, полученные из проведенного эксперимента

Улица	Ширина дороги, м	Географические координаты	Средняя скорость, км/ч
Бейвеля	20	55.194667,61.280147	37
Труда	20	55.167947, 61.379392	40
Победы	30	55.188955, 61.325778	43
Проспект Ленина	20	55.161147, 61.432179	49

Комсомольский проспект	16	55.189261, 61.335833	36
Братьев Кашириных	20	55.178685, 61.341036	37

Исходя из данных таблицы 1, видно, что в городе Челябинске на основных, наиболее загруженных дорогах примерно одинаковая скорость (36–49 км/ч), ширина основных дорог составляет от 16 до 30 м, во время проведения экспериментов дороги в большинстве случаев были относительно свободны (отсутствовали пробки).

Рис. 1. Распространенность авто на улицах г. Челябинска

На рис. 1 отображены данные о популярности разных марок автомобилей на улицах г. Челябинска. Самой распространенной маркой является «Лада». На это влияют такие факторы, как уровень дохода населения, количество дилерских центров и качество их работы, репутацию конкретных брендов у местных потребителей и многое другое. В основном играет размер заработка населения. Жители Челябинска приобретают «бюджетные» автомобили.

Далее на основе открытых источников (сведениях и технической документации автомобилей) нами были проведены расчеты среднего количества выбросов от разных марок автомобилей за 1 минуту их работы. Таким образом, можно

судить о суммарном выбросе и влиянии автомобилей на воздушную среду конкретной автодороги. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Среднее количество выбросы CO_2 на основных улицах города Челябинска

Улица	Количество автомобилей	Средние выбросы CO_2, г/км, за 1 мин.
Проспект Победы	106	20589,44
Проспект Ленина	91	17675,41
Труда	84	16315,76
Комсомольский проспект	81	15733,06
Братьев Кашириных	96	18646,59
Бейвеля	72	13984,94

Самое большое количество выбросов углекислого газа (CO_2) было зафиксировано на проспекте Победы. По нашему мнению, это зависит от ширины проезжей части, среди перечисленных магистралей проспект Победы – самая крупная; ее ширина составляет 30 м. Автомобилепоток на ней сильный, так как это значительная автодорожная развязка города, соединяющая три больших улицы Челябинска (Пр. Победы, ул. Молодогрвардейцев, ул. Братьев Кашириных). Количество автомобилей на проспекте Победы наибольшее, в связи с этим число выбросов CO_2 на этой улице максимальное. Самое наименьшее количество автомобилей на улице было зафиксировано на улице Бейвеля. Это улица возникла менее 10 лет назад и представляет въезд в недавно построенные жилые микрорайоны города Челябинска.

Количество автомобилей серьезно влияет на состояние воздушной среды города. Чем шире дорога и чем больше на ней машин, тем больше воздушная среда загрязнена.

Подводя итог нашей работы можно констатировать, что доступная диагностика состояния атмосферного воздуха крупного города – это важная задача, так как существует необходимость в собственном получении достоверных данных о состоянии атмосферного воздуха у широких масс. Разработанная нами методика

позволит населению в легкой доступной форме продиагностировать состояние воздушной среды вблизи автомобильных дорог. По итогам эксперимента нам удалось выяснить, что самой загазованной улицей города Челябинска является Проспект Победы. Оценить сложившуюся ситуацию нам помогла данная методика, которая в течение эксперимента показала свою эффективность, главными преимуществами которой оказались доступность и низкая затратность.

Список литературы

1. Голубев И.Р. Окружающая среда и транспорт / И.Р. Голубев, Ю.В. Новиков. – М.: Транспорт, 1987 – С. 96.

2. Величковский Б.Т. Здоровье человека и окружающая среда / Б.Т. Величковский. – М.: Новая школа, 1997. – С. 235.

3. Беккер А.А. Оценка состояния и перспектив изменения загрязнения атмосферного воздуха выбросами вредных веществ автомобильным и другими видами транспорта / А.А. Беккер // География и природные ресурсы. – Новосибирск: ВО «Наука». – 1994. – №4. – 92 с.

4. Безуглая Э.Ю. Чем дышит промышленный город / Э.Ю. Безуглая. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 251 с.

5. Андрианов В.А. Метод коррекции расчетных полей загрязнения воздуха выбросами автотранспорта с использованием данных мониторинга атмосферы / В.А. Андрианов. – СПб. – 2006. – 123 с.

6. Василенко С.В. Исследование загрязнения городской воздушной среды выбросами автотранспорта: На примере Калининграда / С.В. Василенко. – 1 с.

7. Волкодаева М.В. Анализ и прогноз загрязнения воздуха выбросами автотранспорта / М.В. Волкодаева. – 5 с.

8. Волкодаева М.В. Научно-методические основы оценки воздействия автотранспорта на атмосферный воздух / М.В. Волкодаева. – 2001. – 6 с.

9. Германова Т.В. Загрязнение атмосферного воздуха города автомобильным транспортом на примере Тюмени / Т.В. Германова // Журнал Современные наукоемкие технологии. – 2014. – Вып. 2. – С. 12.

10. Гриванов И.Ю. Оценка загрязнения атмосферы Владивостока выбросами автотранспорта / И.Ю. Гриванов // Метеорология, климатология, агрометеорология. – 2010. – 132 с.

11. Ильвицкий Д.Ю. Исследование атмосферных загрязнений урбанизированных территорий и развитие систем мониторинга / Д.Ю. Ильвицкий. – 2006. – 31 с.

12. Керножитская А.Ф. загрязнение атмосферного воздуха города автомобильным транспортом на примере Тюмени / А.Ф. Керножитская. – 2001. – 41 с.

13. Лапиков В.В. Научные основы региональной системы краткосрочного прогноза и предотвращения высоких уровней загрязнения воздуха: На примере Республики Башкортостан / В.В. Лапиков. – 1998. – 11 с.

14. Лобанов А.И. Оценка воздействия выбросов автотранспортных средств на воздушную среду города и их минимизация / А.И. Лобанов.

15. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков. – 2014. – 32 с.

16. Полуэктова М.М. Метод оценки загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом с использованием геоинформационных систем / М.М. Полуэктова. – 2003. – 21 с.

17. Экологическое общество «Зеленое спасение». Проблема воздействия автотранспорта на состояние окружающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ecoloclub.ru/ecenops-747–2.html