

## РОЛЬ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ГОРОДА И ВЛИЯНИЕ ЕГО НА ЗДОРОВЬЕ ГРАЖДАН

Х. А. Джувеликян

*Воронежский государственный университет*

Изучена роль автомобильного транспорта г. Воронежа в загрязнении воздушного бассейна и почвенно-растительного покрова. Сделана попытка установления взаимодействия уровня загрязнения и здоровья горожан.

Проблема химического загрязнения воздушного бассейна, как в глобальном, так и в региональном и локальном масштабах рассматривается как проявление экологического кризиса. По самым приближенным подсчетам специалистов перечень известных химических соединений приближается к 20 млн наименований, среди которых десятки тысяч высокотоксичных, а у современного поколения людей еще не выработан механизм защиты от их агрессивного воздействия на организм. В настоящее время роль автомобильного транспорта в загрязнении воздушного бассейна крупных городов очень велика: в Москве он равняется от 85 до 90 %, Санкт-Петербурге и Воронеже — приблизительно 85 %. Общее количество транспортного комплекса Воронежа в 2005 г. — около 250 тысяч единиц. Причем количество легковых машин выросло больше, чем количество автобусов и грузовых автомобилей. Состав и свойства вредных ингредиентов от автотранспорта, поступающих в зону дыхания людей, существенно зависит от вида топлива, модели и технического состояния автомашин, состояния дорожного покрытия и скорости транспортного потока. Среди выбросов автомашин ведущую роль играют оксиды азота, углерода, серы, углеводороды, свинец и т.д. По мнению многочисленных исследований [1—3], в отработанных газах двигателей внутреннего сгорания содержится более 170 токсичных ингредиентов, из которых 160 — производные углеводороды от неполного сгорания горючего [4]. Эти углеводороды, как утверждают специалисты, вызывают нарушение функционального состояния центральной нервной системы. Среди полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), особую опасность представляет канцерогенное соединение 3,4-бенз(а)перен (БП), который является эталоном токсичности среди всех ПАУ [5]. Как показывают наши многолетние исследования [6, 7], содержание БП в атмосферном

воздухе, почвах и снеговом покрове вдоль автомагистралей с интенсивным потоком автотранспорта превышает ПДК от двух до пяти раз. Справочные данные свидетельствуют, что при сжигании литра бензина образуется от 50 до 81 мкг БП, а дизельного топлива — от двух до 17 мкг.

Оксиды азота и серы при соприкосновении с влажной поверхностью образуют кислоты, что вызывает заболевание дыхательных путей.

Среди тяжелых металлов в выхлопных газах (в 1 литре российского бензина содержится от 0,17 до 0,37 г свинца, в США, ФРГ, Японии, Швейцарии — до 0,15 г/л). Особую опасность представляет свинец. Ученые из ФРГ утверждают: в воздушном бассейне крупных городов содержание кадмия в 10 раз, мышьяка — в 7 раз, хрома — в 48 раз, меди — в 13 раз, ртути — в 5 раз выше, чем в воздухе горных районов. За последние 20—30 лет в большинстве публикаций все чаще стали появляться понятия экологического риска, который определяется потенциально возможным нарушением природно-антропогенных и антропогенных систем, при котором возможны неблагоприятные условия для проживания людей. Оценки риска здоровья населения в 34 городах России за период с 1988 по 1999 гг. по приоритетному загрязнению воздуха тремя вредными примесями (БП, пыль, и диоксид азота) [3] свидетельствуют, что Воронеж входит в первую десятку городов по этим ингредиентам, а именно: БП —  $1,53 \text{ нг/м}^3$ , пыль —  $289 \text{ мкг/м}^3$ ,  $\text{NO}_2$  —  $46 \text{ мкг/м}^3$ .

По риску здоровья населения Воронежа при ингаляционном воздействии вредных ингредиентов картина выглядит следующим образом: канцерогенный риск —  $2,67 \cdot 10^{-6}$ , хронический — 0,072 и рефлекторный — 0,493. Хронический риск при воздействии пыли в Воронеже превышает приемлемый уровень (0,020). Качество атмосферного воздуха в крупных городах не соответствует допустимым нормам [3].

Таблица 1

Интенсивность движения транспортного потока на основных дорогах г. Воронежа и загрязнение атмосферы

Наименование улиц	Кол-во автомашин, движущихся в двух направлениях в часы пик (за 1 час)		Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автомашин за 1 час на 1 км пути за 2005 г. (в кг)					
	1975 г.	2005 г.	СО	Углеводороды	Оксиды азота	Сажа	SO <sub>2</sub>	Pb
Проспект Революции	2500-3000	7000-8000	175,0-200,0	14,0-16,0	9,9-11,2	4,0-6,0	2,0-3,0	0,3
Московский проспект – Плехановская	2000-2800	7500-8500	187,5-212,0	14,2-15,1	10,5-11,9	4,2-6,6	1,1-1,5	0,3
ул. 20 лет Октября	2000-2500	7000-8000	175,0-200,0	14,0-16,0	9,9-11,2	4,0-6,0	2,0-3,0	0,3
ул. Степана Разина	2000-2500	7500-8500	187,5-212,0	14,2-15,1	10,5-11,9	4,2-6,6	1,1-1,5	0,4
Часть Ленинского проспекта и ул. Димитрова	1500-2000	7500-8500	187,5-212,0	14,2-15,1	10,5-11,9	4,2-6,6	1,1-1,5	0,4
ул. Транспортная	800-1500	7000-7500	175,0-187,5	14,0-14,2	9,9-10,5	4,0-6,0	2,0-3,0	0,3
ул. 9-го Января	1000-2000	6000-7000	150,0-175,0	12,0-14,0	9,0-9,9	2,6-3,0	1,3-1,8	0,2
ул. Матросова	1500-2500	6000-7000	150,0-175,0	12,0-14,0	9,0-10,0	4,4-6,6	2,0-3,0	0,3
ул. Ворошилова	800-1500	6000-7000	150,0-175,0	12,0-14,0	9,0-9,9	2,6-3,0	1,3-1,8	0,2
ул. Острожежская	1500-2000	6000-7000	150,0-175,0	12,0-14,0	9,0-9,9	2,6-3,0	1,6-1,8	0,25

Риск здоровья населения Липецка выглядит гораздо хуже, чем в Воронеже, а именно: канцерогенный риск —  $5,45 \cdot 10^{-6}$ , хронический — 0,080 и рефлекторный — 0,971.

Учитывая все вышеизложенное, мы в своих многолетних исследованиях пытались определить степень загрязнения воздушного бассейна от работы автотранспорта в Воронеже и его роль в жизнедеятельности горожан.

Результаты наших многочисленных наблюдений приведены в таблице № 1. Из приведенных данных видно, что количество транспортного потока за последние тридцать лет возросло в три—четыре раза, причем качество дорожного покрытия и пропускная способность дорог оставалась на прежнем уровне.

Результаты многолетних наблюдений свидетельствуют о кризисном состоянии автомобильных дорог. На основных дорогах Воронежа (пр. Революции, Московский проспект, улицы Степана Разина, Транспортная и др.) на каждом километре пути автотранспортом ежедневно выбрасывается в зону дыхания людей до 200 кг CO, 16 кг угля, 3 кг SO<sub>2</sub> и 0,3 кг свинца.

Если учитывать, что человек в сутки вдыхает приблизительно 13—15 м<sup>3</sup> воздуха, то можно с определенной уверенностью утверждать, какая часть этих газов попадает в организм пешеходов на этих улицах.

Параллельно с выбросами вредных химических соединений особую опасность для человека представляют частицы сажи от стирания покрышек, пылевидные частицы от износа дорожных покрытий и обычная пыль. Частицы пыли менее 0,010 мм являются канцерогенными, входят в состав воздушных взвесей и являются наиболее губительными при попадании в организм человека, вызывая рак легких. Не менее опасными являются частицы менее 0,0001 мм, которые витают в воздухе сутками и переносятся на далекие расстояния.

Наши расчеты показывают, что даже при работе в городе 100 тыс. автомашин, ежедневно в воздушный бассейн попадает более 300 т газопылевых выбросов, которые оседая на почвенно-растительном покрове, частично попадают в организм горожан. По оценкам большинства ученых и экспертов, загрязнение атмосферного воздуха сокращает продолжительность жизни в среднем на 3—5 лет, некачественная вода на — 2—3 года. По данным ВОЗ, состояние окружающей среды вносит в среднем до 30 % вклада в здоровье каждого человека. По данным [8] ГорСЭС Воронежа среди заболеваний детей города в целом

преобладают болезни органов дыхания (65 %), нервной системы и органов чувств (10 %) и т.д.

По данным этих же авторов, у 34—52 % школьников обнаружено увеличение щитовидной железы, а число новорожденных с различными нормами патологии возросло в 1,67 раза и согласуется со статистическими данными о росте загрязненности атмосферного воздуха.

По данным областного статистического управления, процессы депопуляции населения в области и городе начались с 1989 г. и к началу 2004 г. приобрели устойчиво высокий уровень. В 2003 г. в Воронежской области родилось 19,8 тыс. человек, а умерло 45 тысяч. Общий прирост населения по Воронежу составил 0,07 человек на 1 тысячу населения. Естественная убыль — 6,93 чел. на 1 тысячу населения.

По коэффициенту естественной убыли населения наша область превышает среднероссийский показатель в 1,7 раза и на 8 % — показатель по ЦЧР.

Определенную роль в демографическом кризисе в области и городе играет качество атмосферного воздуха.

Обобщая вышеизложенное, можно утверждать, что качество атмосферного воздуха в крупных городах, в том числе в Воронеже и Липецке, не соответствует современным представлениям о приемлемом риске здоровья горожан.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фрере П.* Загрязнение окружающей среды и рациональные меры по ограничению токсичных веществ с отработанными газами / П.Фрере. // *Автомобильный транспорт.* — 1974. — № 6. — С.1—6.
2. *Петросян В.С.* Газовые шлейфы автотранспорта / В.С. Петросян // *Природа.* — 2001. — №12. С.11—16.
3. *Фруммин Г.Т.* Загрязнение атмосферного воздуха в крупных городах России и риск здоровью / Г.Т.Фруммин // *Экологическая химия.* — 2002. — № 11 (2). — С. 73—77.
4. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России в 1999 г. — СПб: — Гидрометеоздат, 2000. — 240 с.
5. Полициклические ароматические углеводороды в выхлопных газах автомобилей при испытании по «Европейскому здоровому циклу» / А. Я. Хесина [и др.] // *Санитария и гигиена.* — 1978. — №1. — С. 43—48.
6. *Джувеликян Х.А.* Экология и человек / Х.А. Джувеликян. — Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1999. — С. 43—48.
7. *Щербаков А.П.* Биомониторинг загрязнения почвы газовыми выбросами автотранспорта / А.П. Щербаков, И.Д. Свистова, Х.А. Джувеликян // *Экология и промышленность России.* — 2001. — Июнь. — С.26—29.
8. Экология и мониторинг здоровья города Воронежа / Н.П. Мамчик [и др.]. — Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1997. — 180 с.