

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НАД АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГОЙ

Высоцкий С.П., Столярова Н.А.

Автомобильно-дорожный институт государственного высшего учебного заведения «Донецкий национальный технический университет», Украина

Негативным последствием процесса автомобилизации является деградация природных экосистем придорожной полосы автомобильных дорог. Техногенное воздействие автомобильных дорог представляет собой физическое и химическое загрязнение воздуха, почв и растительности автотранспортными потоками.

Экспериментальное исследование и прогноз техногенного воздействия автомобильных дорог на экосистемы придорожной полосы является актуальной прикладной задачей экологии.

Загрязненность экосистем придорожной полосы отработавшими газами автотранспортных средств зависит от интенсивности и состава движения, вида и качества топлива, дорожных условий.

В крупных городах вклад автотранспорта в загрязнение атмосферы достигает 80-90%, а уровень загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота, оксидами углерода и азота, углеводородами на территориях, прилегающих к автотранспортным магистралям, превышает среднесуточные значения предельно допустимых концентраций в десятки раз.

На характер воздействия автотранспорта на окружающую природную среду существенно не повлияли изменение форм собственности и видов деятельности. Автотранспорт по-прежнему сохраняет лидерство в загрязнении атмосферы городов. Специфика подвижных источников автотранспортного загрязнения проявляется:

в высоких темпах роста численности автомобилей по сравнению с ростом количества стационарных источников;

в пространственной сосредоточенности автомобилей; они распределяются по территории и создают общий повышенный фон загрязнения;

в непосредственной близости к жилым районам (автомобили заполняют все местные проезды и дворы жилой застройки);

в более высокой токсичности выбросов автотранспорта по сравнению с выбросами стационарных источников;

в сложной технической реализации средств защиты от загрязнений на подвижных источниках;

в низком расположении источника загрязнения от земной поверхности, в результате чего отработавшие газы автомобилей

скапливаются в зоне дыхания людей и слабее рассеиваются ветром по сравнению с выбросами от стационарных источников транспорта [1-2].

Выброс i -го загрязняющего вещества автотранспортными средствами соответствующего расчетного типа M_{ipj} рассчитывается по формуле [3]:

$$M_{ipj} = g_{ipj} \cdot Q_{pj} \cdot 10^{-3}, \text{ Т}, \quad (1)$$

где Q_{pj} - потребление моторного топлива p -го вида автотранспортными средствами j -го расчетного типа при движении по городским улицам и дорогам за определенный период, т;

g_{ipj} - удельный выброс i -го загрязняющего вещества автотранспортными средствами j -го расчетного типа при использовании p -го вида топлива, г/кг.

Выброс i -го загрязняющего вещества всеми автотранспортными средствами при использовании моторного топлива определенного вида M_{ip} рассчитывается по формуле:

$$M_{ip} = \sum_{j=1}^J M_{ipj}, \text{ Т} \quad (2)$$

Выброс i -го загрязняющего вещества всеми автотранспортными средствами при использовании всех видов моторного топлива M_i рассчитывается по формуле:

$$M_i = \sum_{p=1}^4 M_{ip}, \text{ Т} \quad (3)$$

Таблица 1

Удельный выброс загрязняющих веществ при сгорании 1 кг бензина

Тип АТС	Экологический класс АТС	Удельный выброс, г/кг				
		CO	VOC	NO _x	SO ₂	CO ₂
Легковые автомобили	0 (Евро 0)	250,0	31,0	30,0	0,54	2670
	1 (Евро 1) и выше	21,5	2,4	5,8	0,54	3120
Грузовые автомобили и автобусы полной массой до 3500 кг	0 (Евро 0)	250,0	31,0	30,0	0,54	2670
	1 (Евро 1) и выше	21,5	2,4	5,8	0,54	3120
Грузовые автомобили и автобусы полной массой более 3500 кг	0 (Евро 0)	360,0	39,0	30,0	0,54	2500

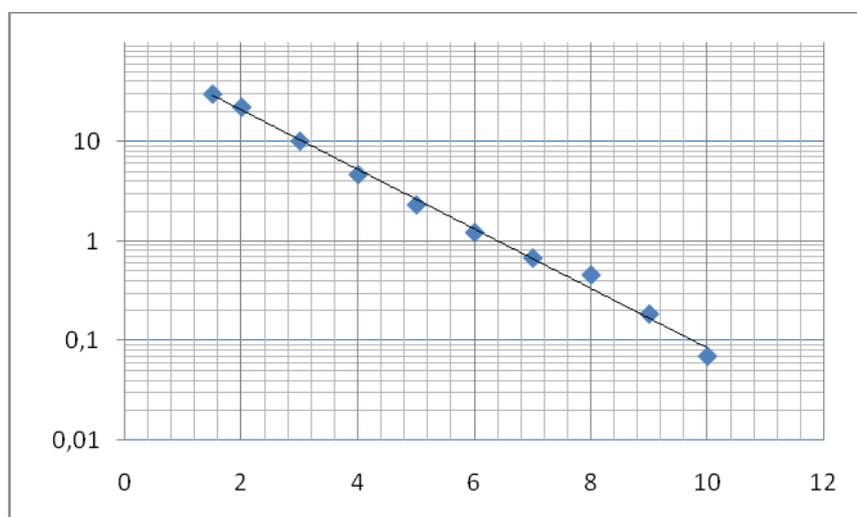
Таблица 2

Удельный выброс загрязняющих веществ при сгорании 1 кг дизельного топлива

Тип АТС	Экологический класс АТС	Удельный выброс, г/кг					
		СО	VOC	NO _x	PM	SO ₂	CO ₂
Легковые автомобили	0 (Евро 0)	13,6	3,0	40,0	4,0	1,6	3070
	1 (Евро 1) и выше	7,5	1,4	30,0	1,1	1,6	3100
Грузовые автомобили и автобусы полной массой до 3500 кг	0 (Евро 0)	30,0	10,0	50,0	4,0	1,6	3020
	1 (Евро 1) и выше	8,6	4,3	25,0	1,1	1,6	3090
Грузовые автомобили и автобусы полной массой более 3500 кг	0 (Евро 0)	30,0	10,0	50,0	4,0	1,6	3020
	1 (Евро 1) и выше	8,6	4,3	25,0	1,4	1,6	3090

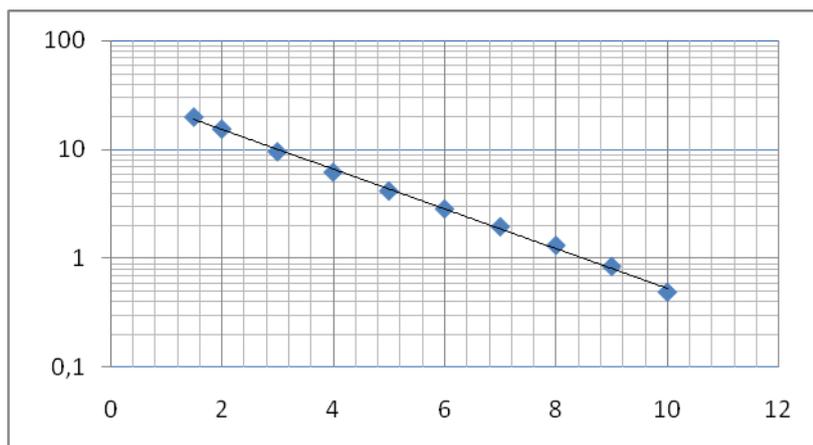
Для измерения концентраций оксидов азота и углерода, диоксида азота были использованы газоанализаторы ОПТОГАЗ-500.1П и ГАНК-4.

На рис. 1-7 показаны зависимости концентрации оксида углерода, диоксида азота и оксида азота от расстояния от выхлопной трубы грузовых автомобилей.



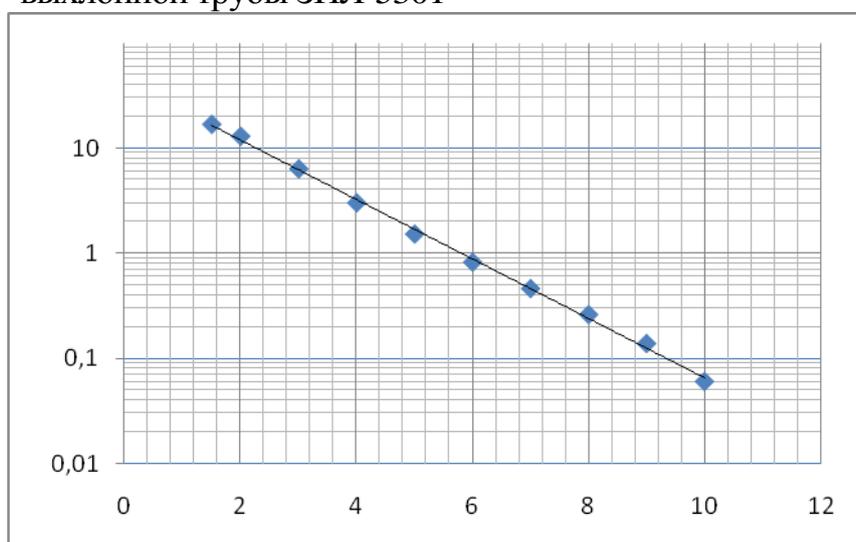
$$C = \frac{1,468}{e^{0,68l}} + 0,216$$

Рис 1. Зависимость концентрации оксида углерода от расстояния от выхлопной трубы КамАЗ-6540



$$C = \frac{34,81}{e^{0,42l}} + 1,47$$

Рис 2. Зависимость концентрации оксида углерода от расстояния от выхлопной трубы ЗИЛ-5301



$$C = \frac{42,098}{e^{0,66l}} - 0,12$$

Рис 3. Зависимость концентрации оксида углерода от расстояния от выхлопной трубы КрАЗ-6443

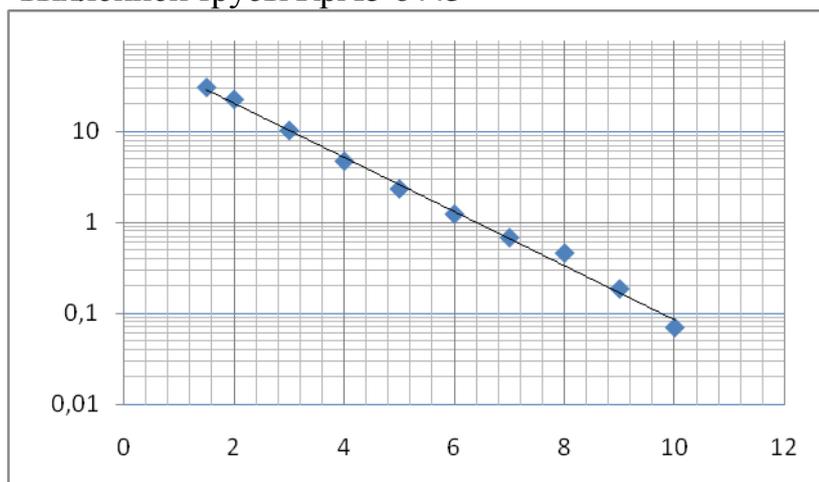
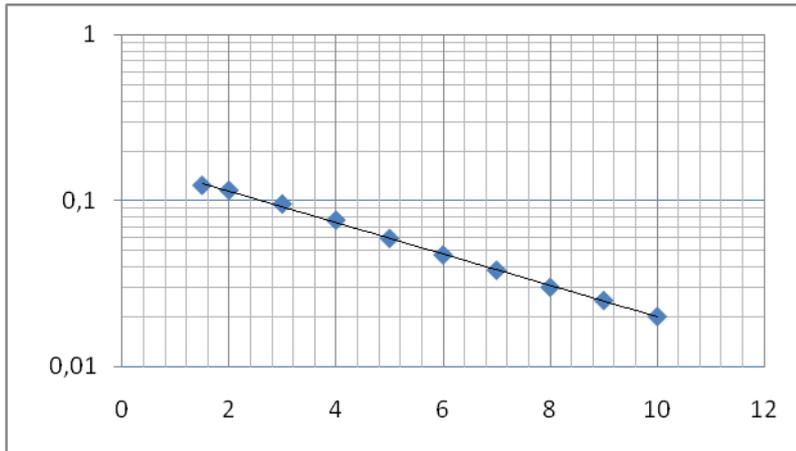
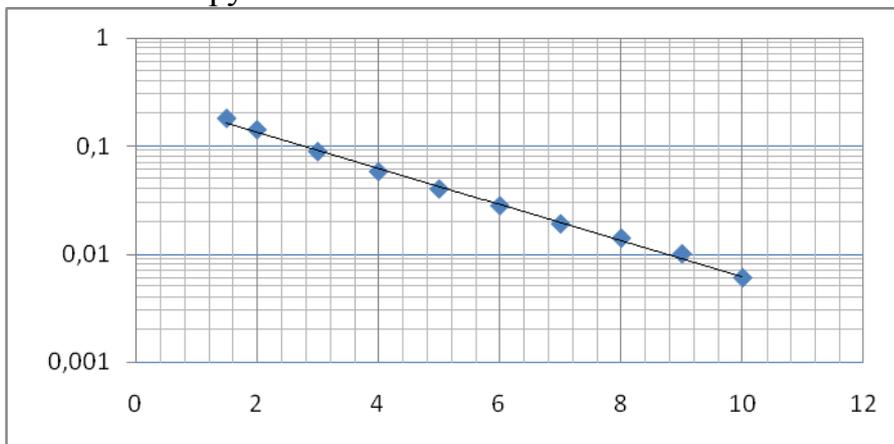


Рис. 4. Зависимость концентрации диоксида азота от расстояния от выхлопной трубы КамАЗ-654



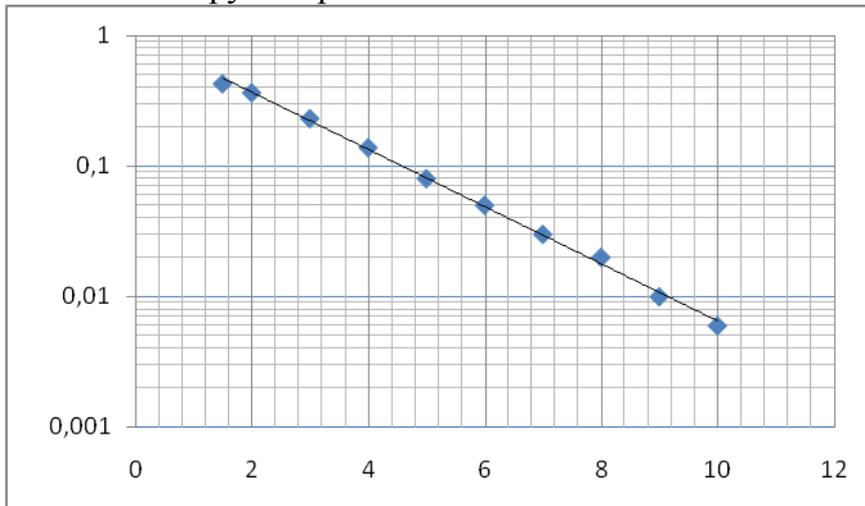
$$C = \frac{5,697}{e^{0,22l}} - 0,002$$

Рис. 5. Зависимость концентрации диоксида азота от расстояния от выхлопной трубы ЗИЛ-5301



$$C = \frac{3,525}{e^{1,26l}} + 0,01$$

Рис. 6. Зависимость концентрации диоксида азота от расстояния от выхлопной трубы КрАЗ-6443



$$C = \frac{1,073}{e^{0,51l}} + 0,01$$

Рис. 7. Зависимость концентрации оксида азота от расстояния от выхлопной трубы КрАЗ-6443

Среднесуточная предельно допустимая концентрация оксида углерода – 3 мг/м³, максимальная разовая – 5 мг/м³; диоксида азота соответственно – 0,04мг/м³ и 0,085мг/м³; оксида азота – 0,06 мг/м³ и 0,04мг/м³.

К мероприятиям, снижающим вредное влияние автотранспорта на окружающую природную среду и уменьшающим экологический ущерб относят;

конструкторско-технологические мероприятия, позволяющие внедрить технические новшества в конструкции подвижного состава, санитарно-технические и технологические средства защиты окружающей среды на предприятиях и объектах транспорта [4];

эксплуатационные мероприятия, осуществляемые в процессе эксплуатации транспортных средств и направленные на поддержание их технического состояния на уровне заданных экологических нормативов;

архитектурно-планировочные мероприятия, предусматривающие разработку решений по рациональному землепользованию, планировке и застройке территорий, организации санитарно-защитных зон, сохранению природных ландшафтов, озеленению и благоустройству [5-7];

нормативно - правовые мероприятия, включающие создание нормативно-правовой базы экологической безопасности, а также лицензирование и сертификацию, введение экологических налогов и штрафов, формирование финансовых средств на природоохранные цели.

Первоочередными мероприятиями являются:

совершенствование обеспечения топливом автотранспортного комплекса; отказ от использования бензинов, содержащих тетраэтилсвинец, и переход к использованию на территории Украины моторных топлив с улучшенными экологическими характеристиками [8-9];

применение альтернативных видов топлива, организация работы по переводу городского автотранспорта на сжатый природный газ;

оснащение городского автотранспорта средствами нейтрализации отработавших газов и фильтрами-нейтрализаторами;

увеличение пропускной способности магистралей;

создание и совершенствование современной системы технического обслуживания, ремонта и хранения автомобилей;

сбор, утилизация и вторичное использование отходов от деятельности автотранспортного комплекса.

Выводы.

1. Техногенное загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом вызвано низким приоритетом этой проблемы в государственной политике, ограниченностью бюджетных средств, отсутствием стимулов к развитию экологически чистой продукции природоохранной направленности.

2. Необходима разработка мероприятий, снижающих воздействие автотранспорта на окружающую среду и придорожные экосистемы, а также поиск источников финансирования.

3. Определены аналитические зависимости распространения различных видов загрязнителей в зависимости от расстояния от выхлопной трубы автомобилей оборудованных дизельным двигателем.

Список литературы

1. Евгенийев И.Е., Каримов Б.Б. Автомобильные дороги в окружающей среде. - М: ООО «Трансдорнаука», 1997. - 285 с.
2. Павлова Е.И., Буралев Ю.В. Экология транспорта: Учеб. для вузов. - М.: Транспорт, 1998. - 232 с.
3. Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов. – М.: ОАО «НИИАТ», 2008. – 40 с.
4. Goriben N. Entwicklung der Kiz- Schadstoffemissionen- Erfordernisse und Moglichkeiten zur Minderung; [Vortr.] Kommiss, Reihalt. Luft VDI and DIN Unweltschutz Stadten: Emissionsmindex., Ensorg. Energie, Flan., Dresden, 20-22 Mai, 1992//VDI-Ber.- 1992. № 925.-S. 197-222.
5. Environmental design considerations for belt conveyors. Coodfellow/Ш. Bender M. CIM Bulletin.-1982, L 75. -№845. -P. 97-104.
6. Immermehr Stadt weltweit setzen beim Nahverkehr auf Erdgas II Verkehr und Techn.- 1995.- 48, № 10. - S. 432-434.
7. Nijkamp P. Sustainable urban transport systems: A expert-based strategic scenario approach./ Nijkamp P., Ouwersloot H., Rienstra S. A. // Urban Stud. - 1997.-34, №4, -P.693-712.
8. Высоцкий С.П., Недопекин Ф.В., Столярова Н.А. Использование альтернативных энергоносителей и его влияние на окружающую среду. Вісник Донецького національного університету. 2011, №2. – С. 163 – 170.
9. Высоцкий С.П., Столярова Н.А., Кузьмина С.В. Энергосбережение на автомобильном транспорте. / Энергосбережение. - 2012, №9. – С. 6 – 9.