

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
Студенческое научное общество БарГУ

СОДРУЖЕСТВО НАУК. БАРАНОВИЧИ-2016

Материалы XII Международной
научно-практической конференции
молодых исследователей

(Барановичи, 19—20 мая 2016 года)

В трёх частях

Часть 3

Барановичи
БарГУ
2016

В части 3 материалов XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей «Содружество наук. Барановичи-2016» представлены результаты теоретических и практических исследований, проведённых в учреждениях высшего образования Республики Беларусь и за рубежом, по психолого-педагогическим и социально-гуманитарным наукам, экологии, физической культуре, спорту и здоровому образу жизни, технологическому и эстетическому образованию.

Сборник адресуется широкому кругу специалистов сферы образования, аспирантам и студентам.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), А. А. Селезнёв (отв. секретарь),
В. И. Козел, А. В. Демидович, А. В. Литвинский, З. В. Лукашя, Н. Г. Дубешко, Е. А. Клещёва,
К. С. Тристеня, И. А. Ножка, А. В. Земоглядчук, Д. С. Лундышев

Рецензент

доктор психологических наук, профессор Я. Л. Коломинский

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ БАРАНОВИЧЕЙ

Введение. Практически каждый четвёртый житель нашего города и района имеет в собственности легковой автомобиль. Есть семьи, в которых по два авто. Автомобильный парк Барановичи по состоянию на 1 января 2016 г. насчитывал 71 626 единиц, из них 66 523 — легковых (в том числе микроавтобусов), 4 123 — грузовых и 980 автобусов [1]. Отмечается устойчивая тенденция роста численности автотранспортных средств, находящихся в личном пользовании. Однако средний возраст остаётся значительным и составляет 10 лет, в том числе 30% парка эксплуатируется свыше 15 лет, полностью изношены и подлежат списанию. Такая эксплуатация приводит к непроизводительному расходу топлива и увеличению выброса в атмосферу загрязняющих веществ.

Основной состав автомобильного парка по видам используемого топлива неизменно движется к экологизации. Доля автомобилей, использующих газовое топливо, увеличилась до 20%. Удельный вес автомобилей с дизельными двигателями составляет 58% от всего количества. Однако на некоторых предприятиях доля автотранспорта, работающего на дизельном топливе, равна 100%.

Производимые в Беларуси модели автотранспортных средств на 5—10 лет отстают по всем основным показателям (экономичности, надёжности, безопасности) от автомобилей, выпускаемых в промышленно развитых странах. К тому же автотранспортные средства белорусского производства не всегда удовлетворяют современным экологическим требованиям. В условиях быстрого роста автомобильного парка это приводит к ещё большему возрастанию негативного воздействия на окружающую среду [2].

Основная часть. Рост автопарка и дорог общего пользования существенно повлиял на характер воздействия автотранспорта на окружающую природную среду.

Основная масса (80%) вредных веществ выбрасывается автотранспортом на территориях населённых пунктов. Он по-прежнему сохраняет лидерство в загрязнении атмосферы городов [3].

В Барановичах насчитывается 87 автотранспортных предприятий, осуществляющих прямо или косвенно перевозки пассажиров и грузов по городу и республике. Крупнейшими из них являются: ОАО «Автобусный парк г. Барановичи», ОАО «Грузовой автомобильный парк г. Барановичи», КУП «Барановичская спецавтобаза», ДУП «Барановичиагротранс», СМРУП «Дорстроймонтажтрест», автомобильная база Барановичского отделения Белорусской железной дороги и др. [4].

Расположение близ города магистрали М1/Е30 выгодно и является причиной большой концентрации предприятий, связанных с автотранспортными услугами. Примером таких предприятий является логистический центр ООО «Евроторг», ЧУП «Брестская межрайонная торговая база. Филиал в г. Барановичи» и др.

Широко развитая городская инфраструктура позволяет иметь в городе достаточно много широких автомобильных сетей, которые способны принимать большое количество легковых, большегрузных автомобилей и автобусов.

Основными транспортными артериями города являются: ул. Тельмана—ул. Баранова—ул. Чернышевского—2-й пер. Профессиональный, ул. Ленина—ул. Комсомольская, ул. Брестская, ул. Пролетарская—ул. Промышленная, ул. Кирова, ул. 50 лет ВЛКСМ—ул. 50 лет БССР, ул. Вильчковского, ул. Советская—пр. Советский.

Измерение параметров состояния среды на придорожной территории и характеристика транспортного потока проводились на 10 самых оживлённых пересечениях автодорог в городе. Примером могут выступать наблюдения на пересечении автодорог ул. Кирова—ул. Фабричная (таблица 1). Особенность этого пересечения заключается в том, что данный участок является частью объездной автодороги. Интенсивность движения на данном участке достигает до 1 800 авт / ч в час пик. Искусственное покрытие участка автодороги представляет собой многослойное асфальтобетонное покрытие, верхний слой которого — мелкозернистый асфальтобетон.

Т а б л и ц а 1 — Интенсивность движения автотранспорта на пересечении автодорог ул. Кирова—ул. Фабричная

Время	Дата	Метеоусловия [5]		Интенсивность, авт / ч					Всего
		Влажность, %	Скорость ветра, м / с	Грузовой автотранспорт			Автобус	Легковой автомобиль	
				Лёгкий	Средний	Тяжёлый			
8:00	06.02.2016	90	3	117	25	25	17	1414	1 598
12:00		65	4	111	19	15	12	1221	1 378
17:00		85	3	129	17	12	17	1482	1 657

Окончание таблицы 1

Время	Дата	Метеоусловия [5]		Интенсивность, авт / ч					Всего
				Грузовой автотранспорт			Автобус	Легковой автомобиль	
		Влажность, %	Скорость ветра, м / с	Лёгкий	Средний	Тяжёлый			
8:00	20.02.2016	95	9	112	17	25	16	1 512	1 682
12:00		90	4	95	15	16	12	1 292	1 430
17:00		95	6	100	12	12	18	1 458	1 600
8:00	03.03.2016	95	3	122	24	27	18	1 586	1 777
12:00		90	4	104	18	17	16	1 295	1 450
17:00		90	6	108	21	15	20	1 553	1 717

Для определения концентрации окиси углерода (K_{CO}) в атмосферном воздухе использовалась формула [6]:

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01N \cdot K_T) \cdot K_a \cdot K_y \cdot K_b \cdot K_n \cdot K_c,$$

- где $0,5$ — фоновое загрязнение атмосферного воздуха, нетранспортного происхождения, $мг / м^3$;
 N — суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, авт / ч;
 K_T — коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода;
 K_a — коэффициент, учитывающий аэрацию местности;
 K_y — коэффициент, учитывающий изменения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона;
 K_b — коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от влажности воздуха;
 K_n — коэффициент, учитывающий загрязнение атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений;
 K_c — коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра.

Коэффициент токсичности K_T автомобилей определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле

$$K_T = \sum P_i K_{Ti},$$

где P_i — состав автотранспорта в долях единицы;

K_{Ti} — определяется по таблице.

Приведём значения коэффициента K_a для мест с различной степенью загрязнённости (таблица 2).

Приведём значения коэффициента K_y (таблица 3).

Представим коэффициент K_c , учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра (таблица 4).

Приведём значения коэффициента K_b (таблица 5).

Представим коэффициент K_n , учитывающий загрязнение воздуха у пересечений (таблица 6).

Т а б л и ц а 2 — Значение коэффициента K_a , учитывающего аэрацию местности

Тип местности по степени загрязнённости	Коэффициент K_a
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон	1,0
Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Т а б л и ц а 3 — Значение коэффициента K_y , учитывающего

Т а б л и ц а 4 — Коэффициент изменения концентрации окиси

изменение загрязнения воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона

Продольный уклон	Коэффициент K_y
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Т а б л и ц а 5 — Значение коэффициента K_v , определяющего изменение концентрации углерода в зависимости от относительной влажности воздуха

Относительная влажность воздуха, %	Коэффициент K_v
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75

углерода в зависимости от скорости ветра

Скорость ветра, м / с	Коэффициент K_c
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Т а б л и ц а 6 — Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений

Тип пересечения	Коэффициент K_n
<i>Регулируемое пересечение</i>	
со светофорами обычное	1,8
со светофорами управляемое	2,1
саморегулируемое	2,0
<i>Нерегулируемое</i>	
со снижением скорости	1,9
кольцевое	2,2
с обязательной остановкой	3,0

Предельно допустимая концентрация автотранспорта по окиси углерода равна $5,0 \text{ мг / м}^3$ [7]. По результатам исследований было установлено, что средняя концентрация окиси углерода на данном пересечении составляет $61,33 \text{ мг / м}^3$, что превышает норму в 12,5 раз.

При анализе остальных пересечений с 1 февраля по 5 марта 2016 г., беря в расчёт шесть самых оживлённых перекрёстков, средняя концентрация окиси углерода в атмосферном воздухе составляет $55,12 \text{ мг / м}^3$, что превышает норму в 11 раз.

Заключение. Снижение уровня выбросов возможно следующими мероприятиями: ограничение интенсивности движения, установка нейтрализаторов отработавших газов, регулировка и качественный ремонт двигателей, градостроительные мероприятия.

В охране окружающей среды необходимы службы контроля качества окружающей среды, которые должны вести систематизированные наблюдения за состоянием атмосферы для получения фактических уровней загрязнения окружающей среды. Полученная информация о загрязнениях позволяет быстро выявлять причины повышения концентраций вредных веществ и активно их устранять.

Список цитируемых источников

1. Пояснительная записка заместителя начальника ОГАИ Барановичского ГОВД, 02.02.2016 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://extrimavto.net/navigator/view.php?id=244> (дата обращения: 19.03.2016).
2. Транспортная экология. Курс лекций [Электронный ресурс] / GeoDocs. URL: <http://gendocs.ru/> (дата обращения: 01.02.2016).
3. Автотранспортные потоки и окружающая среда : учеб. пособие для вузов / В.Н. Луканин [и др.] ; под ред. В. Н. Луканина. М. : ИНФРА-М, 1998. 408 с.
4. Минтранс — Отраслевая деятельность — Дорожное хозяйство — Структура — Сеть автомобильных дорог [Электронный ресурс] / Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, 2016. URL: <http://mintrans.gov.by/ru/> (дата обращения: 14.02.2016).
5. Пояснительная записка инженера Барановичской метеостанции ГУ «Брестоблгидромет», 06.03.2016 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intex-press.by/ru/news/society/22226/> / <http://www.intex-press.by/ru/news/society/22226/> (дата обращения: 19.03.2016).
6. Библиотека статей [Электронный ресурс] / HintFox. URL: <http://www.hintfox.com/article/zychenie-antropogennoj-nagryzki-na-okryzhajuschyju-sredu-i-pyti-ozdorovlenija-prishkolnoj-territorii.html> (дата обращения: 15.02.2016).
7. Атмосферный воздух и воздух закрытых помещений, санитарная охрана воздуха [Электронный ресурс] / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2011. URL: <http://minzdrav.gov.by/ru/static/acts/tehnicheskie/teksty/vozduh> (дата обращения: 15.02.2016).