

Табл. 2. Ступінь ураження хвої ялини звичайної (*Picea abies*) та ялини колючої (*Picea pungens* "Glausa") у насадженнях Житомира

Стан хвої	<i>Picea abies</i>		<i>Picea pungens</i> "Glausa"	
	кількість хвоїнок	% від загальної кількості	кількість хвоїнок	% від загальної кількості
Обстежено хвоїнок	1000	1000	1000	1000
майдан Згоди				
Здорові хвоїнки	631	63	722	72
Хвоїнки з ознаками хвороб	369	37	278	27
майдан С.П. Корольова				
Здорові хвоїнки	–	–	714	71
Хвоїнки з ознаками хвороб	–	–	286	29
майдан Польовий				
Здорові хвоїнки	784	78	842	84
Хвоїнки з ознаками хвороб	216	22	158	16
вул. Велика Бердичівська				
Здорові хвоїнки	511	51	563	56
Хвоїнки з ознаками хвороб	489	49	437	44
вул. Київська				
Здорові хвоїнки	432	43	481	48
Хвоїнки з ознаками хвороб	568	57	519	52
вул. Промислова				
Здорові хвоїнки	422	42	513	51
Хвоїнки з ознаками хвороб	578	58	487	48
проспект Миру				
Здорові хвоїнки	692	69	718	72
Хвоїнки з ознаками хвороб	308	31	282	28

**Висновки:**

1. Основна екологічна роль представників видів роду *Picea* у зелених насадженнях міста – газостійкість, утримання пилу, висока декоративність.
2. За нашими дослідженнями, у зелених насадженнях Житомира серед видів роду *Picea* переважно представлені ялина звичайна (*Picea abies*) – 30 % та ялина колюча (*Picea pungens*) форма "Glausa" – 70 %.
3. Виявлено, що дерева ялини звичайної (*Picea abies*) та ялини колючої (*Picea pungens* "Glausa") перебувають у пригніченому стані на ділянках із високим антропогенним навантаженням, це зумовлено високою забрудненістю атмосферного повітря та ґрунту, а також комбінуванням кількох джерел забруднень навколишнього середовища.
4. Оскільки представники видів роду *Picea* переважно виконують захисні та декоративні функції, що покладаються на зелені насадження в урбокомплексах, рекомендовано під час озеленення Житомира в майбутньому використовувати дерева видів ялини звичайної (*Picea abies*) та ялини колючої (*Picea pungens* "Glausa") на віддалі від автомобільних шляхів, це підвищить біологічну стійкість та декоративні якості дерев.

**Література**

1. Беляева Л.В. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха и состояние древесных растений / Л.В. Беляева, В.С. Николаевский // Научные труды Московского лесотехнического ин-та. – 1989. – Вып. 222. – С. 36-47.

2. Григора І.М. Основи фітоценології / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2000. – 348 с.  
 3. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології : навч. посіб. – К. : Вид. дім "КМ Академія", 2002. – 202 с.  
 4. Лісовал А.П. Агрохімія : лаборат. практикум / А.П. Лісовал, У.М. Давиденко, Б.Н. Мойсеєнко. – К. : Вид-во "Вища шк.", 1984. – 311 с.  
 5. Ліпінський В.М. Клімат України / В.М. Ліпінський, В.А. Дячук, В.М. Бабіченко, З.С. Бондаренко та ін. – К. : Вид-во Раєвського, 2003. – 342 с.  
 6. Методика фенологических наблюдений. – М. : Изд-во ГБС АН СРСР, 1979. – 27 с.  
 7. Наказ № 226 Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики "Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України" від 24.12.2001 р.

Надійшла до редакції 29.11.2016 р.

**Матковская С.И., Климчик А.Н. Экологическая роль представителей видов рода *Picea* в зелёных насаждениях города Житомира**

Приведены результаты изучения экологической роли и устойчивости к техногенному загрязнению окружающей среды представителей видов рода *Picea*, определено долевое участие в зеленых насаждениях и изучены условия существования ели обыкновенной (*Picea abies*), ели колючей (*Picea pungens*) на центральных улицах и промышленном микрорайоне Житомира. Установлен уровень техногенной нагрузки на виды рода *Picea* в условиях Житомира в зависимости от источника антропогенного воздействия. Даны предложения по целесообразности дальнейшего использования ели обыкновенной (*Picea abies*) и ели колючей (*Picea pungens*) в озеленении Житомира.

**Ключевые слова:** экологическая роль, фитосанитарное состояние, *Picea pungens* "Glausa", *Picea abies*, зелёные насаждения.

**Matkovskaya S.I., Klymchuk O.N. Environmental Role of Representatives of the Genus *Picea* in the City Green Plants of Zhytomyr**

The results of the study of the ecological role and resistance to anthropogenic pollution of representatives of species of the genus *Picea* are presented, the share of green spaces is defined and the conditions of existence Spruce (*Picea abies*), blue spruce (*Picea pungens*) in the central streets and industrial district of the city of Zhitomir are studied. The level of anthropogenic impact on the species of the genus *Picea* under the conditions of Zhitomir depending on the source of human exposure is identified. The proposals regarding the advisability of further use Spruce (*Picea abies*) and blue spruce (*Picea pungens*) in gardening of Zhitomir are made.

**Keyword:** the ecological role, phytosanitary condition, *Picea pungens* "Glausa", *Picea abies*, green spaces.

**УДК 614.715**

**ОЦІНЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВНАСЛІДОК ЗАВАНТАЖЕНОСТІ ВУЛИЦЬ ЛЬВОВА АВТОТРАНСПОРТОМ**

**Н.Є. Паньків<sup>1</sup>, Н.З. Тетерко<sup>2</sup>**

Результати досліджень дають змогу обґрунтовано підходити до визначення характеру та обсягу заходів з попередження або зменшення забруднення атмосферного повітря на території житлової забудови, прилеглої до магістральних вулиць Львова. Під час виконання розрахунків використано різноманітні методи для оцінювання забруднення ат-

<sup>1</sup> проректор з науково-педагогічної роботи і туризму, доц. Н.Є. Паньків, канд. біол. наук – Львівський інститут економіки і туризму;  
<sup>2</sup> магістрант Н.З. Тетерко – Львівський інститут економіки і туризму

мосферного повітря. Для проведення дослідження вибрано дві ділянки перехрестя автошляху у Львів – вул. Городоцька і проспект Свободи та зібрано фактичний матеріал щодо завантаженості вулиць автотранспортом.

**Ключові слова:** завантаженість вулиць автомобільним транспортом, забруднення транспортним шумом, забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами (за концентрацією CO<sub>2</sub>).

**Вступ.** Дослідження, проведені фахівцями багатьох країн, свідчать, що концентрації шкідливих речовин, які викидаються з вихлопними газами автомобільним транспортом, найбільш високі у районах, прилеглих до великих населених пунктів. Дослідження швейцарських фахівців показують, що найбільш інтенсивне зменшення концентрації забруднювальних речовин відбувається у зоні 12-20 м від дороги. Отже, між будинками й у місцях із напівзамкненою забудовою нагромаджуються значні концентрації ксенобіотиків. Тому в щільно забудованій приміській зоні чи в населених пунктах концентрації забруднювальних речовин значно вищі, ніж на відкритій місцевості [5].

На сьогодні у Львові спостерігається стабільне зростання кількості автомобільного транспорту, незважаючи на кризові явища, що пов'язані із зростанням цін на паливо, та тенденцію до зменшення кількості населення [1]. Автомобільний транспорт є причиною забруднення атмосферного повітря міських ландшафтів, а також призводить до перевантаження вулично-дорожньої мережі міста та загострення соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і технічних проблем, що пов'язані із здоров'ям людей та організацією дорожнього руху. Обсяг викидів шкідливих речовин від автотранспорту майже у три рази перевищує обсяг викидів від стаціонарних джерел забруднення [4].

Вважається, що склад атмосферного повітря – один з найважливіших, життєво потрібних екологічних чинників, від якого залежать колообіги хімічних елементів, життєдіяльність живих організмів, функціонування біосфери [6]. Атмосферне повітря, як ніякий інший компонент довкілля, вимагає управління діями щодо його охорони на рівні міст й інших населених пунктів [3].

Викиди від пересувних джерел, за даними підрахунків спеціалістів Держуправління охорони навколишнього природного середовища у Львівській обл., постійно збільшуються. Відбувається це внаслідок збільшення кількості і погіршення технічного стану автомобільного парку, незадовільної якості пального, відставання темпів розвитку вулично-шляхової мережі тощо. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), забруднення повітря автомобільним транспортом є одним з основних факторів ризику для здоров'я. Зокрема, на автотранспорт припадає 34 % від загального обсягу викидів [2]. Тому аналіз впливу пересувних джерел на якість атмосферного повітря у Львові не викликає сумнівів. Оскільки відзначається інтенсивний процес автомобілізації суспільства, який не стільки задовольняє соціальні вимоги населення, скільки збільшує масштаби реальної екологічної небезпеки [7].

**Мета дослідження** – оцінити завантаженість ділянки вулиці автомобільним транспортом, шумового забруднення та забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами (за концентрацією CO (2)).

**Матеріали та методика дослідження.** Для проведення дослідження вибрано дві ділянки перехрестя автошляху у Львів – вул. Городоцька та проспект Свободи (рис. 1) [5].

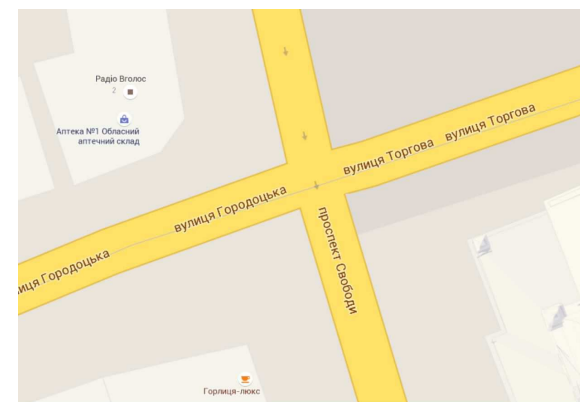


Рис. 1. Карта-схема модельних ділянок вулиць [5]

Згідно з вибраною методикою розрахунку [5], визначаємо кількість одиниць автотранспорту, що проїхав через експериментальну ділянку за 1 год. Окремо визначаємо кількість легкових автомобілів, вантажівок та автобусів.

Табл. 1. Визначення кількості легкових автомобілів, вантажівок та автобусів

Назва вулиці	Тип автомобілів					всього
	легкові автомобілі	автобуси	мікроавтобуси та вантажівки малої вантажності, до 3 т	мікроавтобуси та вантажівки середньої вантажності, до 5 т	вантажівки важкої вантажності, більше 5 т	
вул. Городоцька	848	46	170	80	24	1168
проспект Свободи	956	22	140	102	62	1282

Оцінювання завантаженості вулиць автотранспортом визначатимемо за інтенсивністю та складом руху (табл. 1-3). Інтенсивність руху (згідно з ГОСТ-17.2.2.03-77):

- низька інтенсивність руху – 2,7-3,6 тис. автомобілів за добу;
- середня інтенсивність руху – 8-17 тис. автомобілів за добу;
- висока інтенсивність руху – 18-27 тис. автомобілів за добу.

Табл. 2. Оцінювання завантаженості вулиць автотранспортом

Назва вулиці	Тип автомобілів					всього
	легкові автомобілі	автобуси	мікроавтобуси та вантажівки малої вантажності, до 3 т	мікроавтобуси та вантажівки середньої вантажності, до 5 т	вантажівки важкої вантажності, більше 5 т	
вул. Городоцька	20352	1104	4080	1920	576	28032
проспект Свободи	22944	528	3360	2448	1488	30768

Отже, залежно від завантаженості вулиці автотранспортом, відрізняється і кількість викидів в атмосферу шкідливих речовин. Проспект Свободи є центральною вулицею, епіцентр ділового і культурного життя Львова та одним із найважливіших місць праці для населення та притягує до себе великі потоки людей, які щоденно добираються на роботу. Це часто призводить до "корків"

навіть на бокових вулицях, а також до гострої нестачі місць для паркування у центрі. Важливим рішенням цієї проблеми мало б стати розвантаження центру міста від транзитного руху. Тому кількість автомобілів на цій вулиці найбільша. Вул. Городоцька є головною транспортною артерією міста, тому кількість автомобілів на ній також досить велика. До того ж, ця вулиця проходить практично через усе місто.

Склад руху розраховуватимемо за такою формулою [5]:  $P_i = N_i / N$ , де:  $N_i$  – кількість автомобілів певного типу за годину;  $N$  – загальна кількість автомобілів за годину. Як бачимо, найбільша кількість серед різних типів автотранспорту – це легкові автомобілі. Тому практично більша частина шкідливих викидів в атмосферу припадає саме на них.

Табл. 3. Оцінювання завантаженості вулиць автотранспортом

Назва вулиці	Тип автомобілів					всього
	легкові автомобілі	автобуси	мікроавтобуси та вантажівки малої вантажності, до 3 т	мікроавтобуси та вантажівки середньої вантажності, до 5 т	вантажівки важкої вантажності, більше 5 т	
вул. Городоцька	0,72	0,04	0,15	0,07	0,02	1
проспект Свободи	0,74	0,02	0,11	0,08	0,05	1

**Результати дослідження.** На поданих нижче графіках (рис. 2-б) можна побачити завантаженість автотранспортом Львова залежно від типу вулиць, сумарну інтенсивність руху автомобілів на ділянці вулиць, а також співвідношення типів автотранспорту на даних вулицях.

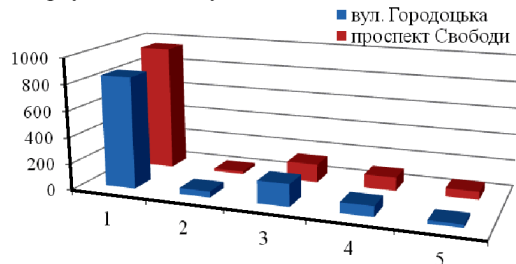


Рис. 2. Завантаженість автотранспортом на вул. Городоцькій та проспекті Свободи, авт./год [5]



Рис. 3. Сумарна інтенсивність руху автомобілів на ділянці вулиць за годину (авт./год): 1) легковий автомобіль; 2) автобус; 3) автомобіль малої вантажності, до 3 т [5]

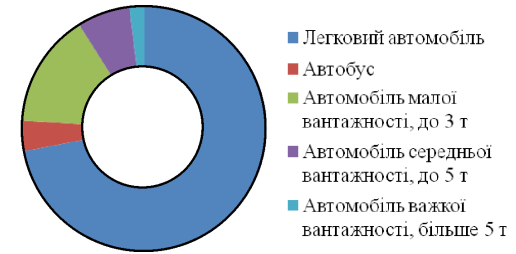


Рис. 4. Співвідношення типів автотранспорту на вул. Городоцькій, %: 4) автомобіль середньої вантажності, до 5 т; 5) автомобіль важкої вантажності, більше 5 т [5]

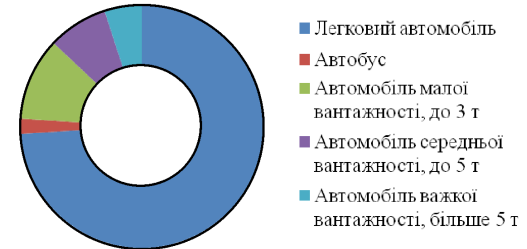


Рис. 5. Співвідношення типів автотранспорту на проспекті Свободи, % [5]

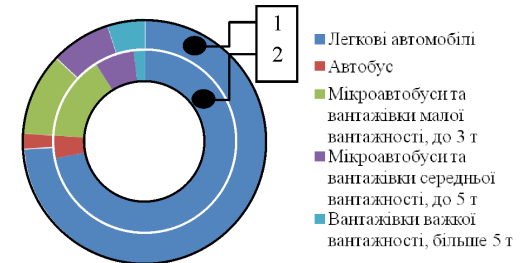


Рис. 6. Співвідношення типів автотранспорту просп. Свободи (1) і вул. Городоцька (2), % [5]

За час проведеного дослідження обсяг шкідливих викидів в атмосферу збільшився для проспекту Свободи, порівняно із вул. Городоцька, відповідно до сумарної інтенсивності руху автомобілів. Можемо спостерігати майже однакове співвідношення збільшення руху саме легкових автомобілів по проспекту Свободи та вул. Городоцькій.

Звідси головними проблемами розвитку поданих вище вулиць Львова є:

- 1) недосконала мережа міського транспорту, зокрема автобусна та маршрутна, що зумовлює перевантаження центру міста автотранспортом;
- 2) недостатня пропускна здатність вуличної мережі для міського транспорту, особливо по проспекту Свободи;
- 3) нерациональна структура парку міських автобусів;
- 4) недостатня врегульованість таксомоторних перевезень;
- 5) постійно зростаюча кількість легкових автомобілів за недостатньої кількості площ для паркування та стоянки.

У зв'язку з цим, збільшується об'єм повітря, потрібний для розчинення шкідливих речовин з метою забезпечення санітарно-припустимих умов навколишнього середовища. Вплив різних чинників (табл. 4-9) під час визначення концентрації CO вираховуємо за формулою [5]:

$$K_{CO} = (A + 0,01N \cdot K_m) \cdot K_a \cdot K_y \cdot K_c \cdot K_e \cdot K_n, \text{ мг} / \text{м}^3,$$

де:  $A$  – фонове забруднення атмосферного повітря ( $A = 0,5 \text{ мг/м}^3$ );  $N$  – сумарна інтенсивність руху автомобілів на ділянці вулиці (авт./год);  $K_m$  – коефіцієнт токсичності автомобілів за викидами в повітря CO;  $K_a$  – коефіцієнт, що враховує аерацію місцевості;  $K_y$  – коефіцієнт, що враховує зміну забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю, залежно від величини поздовжнього нахилу;  $K_c$  – те саме відносно швидкості вітру;  $K_e$  – те саме відносно вологості повітря;  $K_n$  – коефіцієнт збільшення забрудненості атмосферного повітря оксидом вуглецю біля перехрестя.

Коефіцієнт токсичності автомобілів визначають як середньо залежний для потоку автомобілів за формулою [5]

$$K_m = \sum P_i K_{ii},$$

де:  $P_i$  – склад руху – сумарна кількість типів автомобілів;  $K_{ii}$  – коефіцієнт токсичності для різних видів автомобілів. Значення  $K_{ii}$  та  $K_a$  визначають за табл. 4 і 5.

**Табл. 4. Вплив різних чинників під час визначення концентрації CO**

Тип автомобіля	Коефіцієнт $K_{ii}$
Важкий вантажний (мікроавтобус)	2,3
Середній вантажний	2,9
Легкий вантажний	0,2
Автобус	3,7
Легковий	1,0

**Табл. 5. Вплив різних чинників під час визначення концентрації CO**

Тип місцевості за ступенем аерації	Коефіцієнт $K_a$
Транспортні тунелі	2,7
Транспортні галереї	1,5
Магістральні вулиці і дороги з багатоповерховою забудовою з обох боків	1,0
Вулиці та дороги з одноповерховою забудовою	0,6
Міські вулиці та дороги з однічною забудовою, набережні, естакади	0,4
Пішохідні тунелі	0,3

Значення коефіцієнта  $K_y$ , що враховує зміни забруднення повітря CO відповідно величини поздовжнього нахилу вулиці, визначають за табл. 6, а також коефіцієнт  $K_c$ , що враховує вплив швидкості вітру на вміст CO в повітрі, визначають за табл. 7.

**Табл. 6. Вплив різних чинників під час визначення концентрації CO**

Поздовжній нахил, град	Коефіцієнт $K_y$
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

**Табл. 7. Вплив різних чинників під час визначення концентрації CO**

Швидкість вітру, м/с	Коефіцієнт $K_c$
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Коефіцієнт  $K_e$  (враховує вплив відносної вологості повітря на концентрацію CO) подано у табл. 8, а коефіцієнт  $K_n$  для різних типів перехресть – у табл. 9.

**Табл. 8. Вплив різних чинників під час визначення концентрації CO**

Відносна вологість повітря, %	Коефіцієнт $K_e$
100	1,45
90	1,30
80	1,15
70	1,00
60	0,85
50	0,75
40	0,60

**Табл. 9. Вплив різних чинників під час визначення концентрації CO**

Тип перехрестя	Коефіцієнт $K_n$
Регульоване перехрестя: світлофорами звичайне	1,8
світлофорами регульоване	2,1
саморегульоване	2,0
Нерегульоване: зі зниженою швидкістю	1,9
кільцеве	2,2
з обов'язковою зупинкою	3,0

Підставимо значення наведених коефіцієнтів та обчислимо концентрацію оксиду вуглецю на певній ділянці вул. Городоцька та проспекту Свободи (табл. 10).

**Табл. 10. Обчислення концентрації оксиду вуглецю на певній ділянці вул. Городоцька та проспекту Свободи**

Назва вулиці	Значення коефіцієнта							
	$A$	$N$	$K_m$	$K_a$	$K_y$	$K_c$	$K_e$	$K_n$
вул. Городоцька	0,5 мг/м <sup>3</sup>	1168 авт./год.	(0,72·1)+(0,04·3,7)+(0,15·0,2)+(0,07·2,9)+(0,02·2,3) = 1,15	1	1,06 (оскільки поздовжній ухил, град = 2)	1,2 (тому що швидкість вітру = 4 м/с)	1 (вологість повітря становить 70 %)	1,8 (тип перехрестя: регульоване перехрестя світлофорами звичайне)
проспект Свободи	0,5 мг/м <sup>3</sup>	1282 авт./год.	(0,74·1)+(0,02·3,7)+(0,11·0,2)+(0,08·2,9)+(0,05·2,3) = 1,18	1	1 (оскільки поздовжній ухил, град = 0)	1,5 (тому що швидкість вітру = 3 м/с)	1 (вологість повітря становить 70 %)	1,8 (тип перехрестя: регульоване перехрестя світлофорами звичайне)

$K_{CO}$  вулиці Городоцька:

$$K_{CO} = (A + 0,01 \cdot N \cdot K_m) \cdot K_a \cdot K_y \cdot K_c \cdot K_e \cdot K_n, \text{ мг/м}^3;$$

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01 \cdot 1681,15) \cdot 1,061,24,8 = 31,9 \text{ мг/м}^3.$$

Гранично допустима концентрація (ГДК) викидів автотранспорту за оксидом вуглецю дорівнює 5 мг/м<sup>3</sup>. Рівень забруднення атмосферного повітря перевищує ГДК у 6 разів.  $K_{CO}$  проспекту Свободи:

$$K_{CO} = (A + 0,01 \cdot N \cdot K_m) \cdot K_a \cdot K_y \cdot K_c \cdot K_e \cdot K_n, \text{ мг/м}^3;$$

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01 \cdot 2821,18) \cdot 1,54,8 = 42,2 \text{ мг/м}^3.$$

Гранично допустима концентрація (ГДК) викидів автотранспорту за оксидом вуглецю дорівнює 5 мг/м<sup>3</sup>. Рівень забруднення атмосферного повітря перевищує ГДК у 8 разів.

#### Висновки:

1. На вибраних дослідних ділянках основними забруднювачами повітря є легкові автомобілі. Тому більшість шкідливих викидів в атмосферу зумовлена роботою двигунів легкових автомобілів, кількість яких щорічно зростає.
2. Залежно від завантаженості вулиці автотранспортом відрізняється і обсяг викидів в атмосферу шкідливих речовин. Проспект Свободи є центральною вулицею Львова із значним потоком людей, які щоденно добираються на роботу. Тому кількість автомобілів на цій вулиці найбільша. Вул. Городоцька є головною транспортною артерією міста, тому кількість автомобілів на ній також досить велика. До того ж, ця вулиця проходить практично через усе місто.
3. Гранично допустима концентрація (ГДК) викидів автотранспорту за оксидом вуглецю дорівнює 5 мг/м<sup>3</sup>. Рівень забруднення атмосферного повітря по вул. Городоцькій перевищує ГДК у 6 разів, а проспекту Свободи – у 8 разів.
4. Поблизу транспортних шляхів Львова спостерігається високий рівень шумового навантаження. Для зниження рівня вуличного шуму потрібно збільшення ширини вулиць від 20 до 40 м, що сприятиме в однакових умовах зниженню шуму на 4-6 дБ. Будинки, розміщені торцем до автомагістралей, також знижують шумове забруднення. Цьому ж сприяє усунення дефектів дорожньої полотнини, а також зменшення транспортних розв'язок, переходів, що дає змогу транспорту рухатися без зайвих зупинок [5].

З огляду на це, пропонуємо такі шляхи вирішення проблеми:

- рекомендувати заборонити стоянку автомобілів у центрі міста,
- заборонити будь-який рух транспорту (окрім рейсових автобусів і електротранспорту) головними вулицями, обмежити пересування вантажного транспорту вдень, зменшити кількість таксі;
- використовувати альтернативні види палива (водень, ацетилен, азотовмісні види палива) для автомобільного транспорту;
- покращити якість виготовлення та удосконалення конструктивних особливостей двигунів;
- розробити засоби, що знижують вміст шкідливих компонентів у відпрацьованих газах;
- створити енергосилове устаткування для автомобілів, що викидають значно менший обсяг шкідливих речовин;
- впроваджувати системи організаційних, економічних, податкових та інших заходів, що сприяють підвищенню екологічної безпеки для довкілля;

- озеленювати місто.

У перспективі, потрібно створити єдину інформаційну базу даних про стан і динаміку показників впливу автотранспорту на міські ландшафти, посилити роль громадськості та рівень інформованості населення щодо покращення екологічної ситуації.

#### Література

1. Бабій В.Ф. Вплив транспортних чинників на екологічний стан великих міст: / В.Ф. Бабій, В.М. Худова, О.Є. Кондратенко, А.М. Пономаренко // Гігієна населених місць : зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 58. – С. 57-60.
2. Васькін Р.А. Аналіз динаміки забруднення атмосферного повітря України викидами автотранспорту / Р.А. Васькін, І.В. Васькіна // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М. Остроградського : зб. наук. праць. – Кременчук : Вид-во Кременчуцького ДПУ. – 2009. – Вип. 5 (58), ч. 1. – С. 109-112.
3. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. для студ. вуз / В.С. Джигирей. – Вид. 5-те, [перероб. та доп.]. – К. : Вид-во "Знання", 2007. – 422 с.
4. Мольчак Я.О. Особливості антропогенних змін навколишнього середовища в середніх містах: / Я.О. Мольчак, В.О. Фесюк, І.Я. Мисковець // Вісник Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка : зб. наук. праць. – Кіровоград : Вид-во КДПУ. – 2006. – Вип. 2 (37), ч. 2. – С. 130-133.
5. Практикум з екології : навч. посіб. [для студ. ВНЗ] туристичної галузі / укл. М.Я. Бомба, Н.С. Паньків, Н.М. Шувар. – Львів : Вид-во ЛІЕТ, 2015. – 132 с.
6. Русіло П.О. Вплив на довкілля автомобільного транспорту на всіх стадіях його життєвого циклу / П.О. Русіло, В.В. Костюк, В.М. Афонін // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.3. – С. 85-89.
7. Чуваєв П.І. Вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище // Вісник Національного транспортного університету : наук.-техн. зб. – К. : Вид-во НТУ. – 2013. – Вип. 27. – С. 380-383.

Надійшла до редакції 28.12.2016 р.

#### Паньків Н.Е., Тетерко Н.З. Оценка загрязнения атмосферного воздуха в результате загруженности улиц Львова автотранспортом

Результаты исследований позволяют обоснованно подходить к определению характера и объема мероприятий по предупреждению или уменьшению загрязнения атмосферного воздуха на территории жилой застройки, прилегающей к магистральным улицам Львова. При проведении расчетов использованы различные методы для оценки загрязнения атмосферного воздуха. Для проведения исследования было выбрано два участка перекрестка автодороги во Львов – ул. Городоцкая и проспект Свободы и собран фактический материал по загруженности улиц автотранспортом.

**Ключевые слова:** загруженность улиц автомобильным транспортом, загрязнения транспортным шумом, загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами (по концентрации CO<sub>2</sub>).

#### Pankiv N.Ye., Teterko N.Z. Estimation of Atmospheric Air Pollution Caused by Traffic Congestion in Lviv

The results of the research allow approach reasonably to defining the nature and scope of measures to prevent or reduce air pollution in the territory of the residential development adjacent to the main streets of the city of Lviv. We used different methods in the calculations to estimate air pollution. To conduct the study we have chosen two plots road junction in the city of Lviv – Horodotska Street and Liberty Avenue. We have collected factual material concerning busiest streets by automobiles.

**Keywords:** automobile roads congestion, sound pollution by motor vehicles, air pollution by exhaust fumes (CO<sub>2</sub> level).