

УДК 504(075.8)



Т.О. Литвиненко,
викладач,
Херсонський
політехнічний коледж
Одеського
національного політехнічного
університету e-mail:
tatyana-litvinenko-
2012@mail.ru



Я. Раскевич,
студентка,
Херсонський
політехнічний
коледж Одеського
національного
політехнічного
університету



Г. Стадник,
студентка,
Херсонський
політехнічний
коледж Одеського
національного
політехнічного
університету

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯ ПОБЛИЗУ
ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО
КОЛЕДЖУ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

Т.О. Литвиненко, Я. Раскевич, Г.Стад-ник. (Дослідження екологічного стану повітря поблизу території Херсонського політехнічного коледжу Одеського національного політехнічного університету) У роботі досліджено стан повітря поблизу Політехнічного коледжу, розраховані викиди шкідливих речовин, оцінена роль зелених насаджень у прилеглий до коледжу території.

T.O. Litvinenko, Y. Raskevich, G.Stadnik. Air ecological condition research near the territory of Kherson polytechnical college of Odessa national Polytechnical University. The air condition near Kherson polytechnical college is researched, the main anthropogenous contaminants are defined, the role of green plantings near college is evaluated in this article.

Вступ. Усе життя на планеті залежить від стану повітря, яким ми дихаємо кожного дня. Атмосферне повітря є життєво необхідним компонентом навколишнього природного середовища, невід'ємною частиною середовища життя людини, рослин і тварин. Саме тому однією з найбільш важливих екологічних проблем України і всього світу є забруднення атмосферного повітря.

Багата та унікальна природа Херсонщини перебуває під сильним тиском антропогенного фактору. Зниження промислового виробництва суттєво не знизило забруднення навколишнього середовища. Навпаки, все більш істотними стають негативні прояви антропогенного впливу: продовжує збіль-

шуватися об'єм шкідливих викидів і забруднення атмосфери промисловими підприємствами, гостро стоїть проблема складування і захоронення токсичних промислових відходів, не забезпечується якісна очистка стічних вод, триває небезпечне забруднення підземних і ґрунтовних вод, тисячі гектар родючих земель виводяться з сільськогосподарського обігу внаслідок здійснення гірничих робіт, ерозії, підтоплень, засолення. Частина продуктів харчування небезпечно використовувати для вживання через насичення їх пестицидами, нітратами, гормонами.

Зміни природних умов у результаті антропогенного впливу стають загрозливими для життєдіяльності людини і в окремих випадках перевищують адаптаційні можливості природи та людського організму.

Тому для Херсонщини визначальними є задачі контролю концентрацій забруднюючих речовин і короткострокового прогнозування (1-7 днів) стану повітряного басейну. Їх розв'язання дозволить раціонально підходити до адміністративних рішень у галузі екологічної безпеки, розробляти ефективні заходи щодо зниження рівня атмосферного повітря [1].

Матеріали дослідження. Для прогнозування стану атмосферного повітря застосовуються різноманітні методи: аналітико-емпіричні, численні, статистичні, комбіновані. Всі ці методи мають свої переваги і недоліки.

Наприклад, аналітико-емпіричні мають велику похибку, а чисельні методи потребують використання даних про джерела викидів, а ця інформація часто невідома. Однак дослідження процесів забруднення атмосферного повітря, не зважаючи на їх складність і недосконалість, є актуальною задачею екологічного моніторингу для багатьох підприємств і установ.[2]

Для розв'язання задачі прогнозування забруднення атмосфери існує багато методик.

В Україні, Росії Білорусі діє методика ОНД-86, яка є загальноприйнятою нормативним документом у більшості країн СНД [3].

Методика розрахунку концентрацій ОНД-86 орієнтована на розрахунок максимальної концентрації забруднюючої речовини на максимальній відстані від джерела викиду. Дана методика використовує емпіричні коефіцієнти, отримані для країн СНД, що не дозволяє використовувати їх в інших країнах. Не зважаючи на вказані недоліки, методика ОНД-86 стала основою більшості вітчизняних програмних продуктів, що використовуються для розрахунку забруднення середовища промисловими підприємствами і отримання дозволу на викиди [4].

Методи, якими досліджують стан атмосферного повітря екологічні організації, є достатньо складними і потребують наявності коштовного обладнання. Тому ми в своїй роботі використовували методику [5], яка дозволяє зробити дослідження без складного обладнання, за невеликий проміжок часу, має не складні розрахунки.

Мета роботи - дослідження процесів атмосферного повітря поблизу Херсонського політехнічного коледжу, визначення основних видів антропогенних забруднювачів середовища та оцінка можливості їх усунення; оцінка санітарно-захисної ролі зелених насаджень у нагромадженні шкідливих викидів, які містяться у повітрі, обчислення кількості забруднювачів, які знешкоджуються зеленими насадженнями протягом вегетаційного періоду.

Задачі роботи:

- 1) визначення кількості чадного газу, що викидає автотранспорт, який рухається по вулиці 40 років Жовтня поблизу коледжу;
- 2) розрахунок розміру зеленої смуги для захисту атмосферного повітря від викидів чадного газу автотранспортом на цій ділянці;
- 3) оцінювання ролі зелених насаджень у поліпшенні стану повітряного середовища на прилеглих територіях;
- 4) порівняння їх з даними стаціонарних постів моніторингу повітря

Експериментальна частина

Визначення розміру зеленої смуги для захисту атмосферного повітря від викидів чадного газу автотранспортом.

Хід дослідження:

1. Для дослідження було обрано ділянку автотраси по вул. 40 років Жовтня довжиною $l = 100\text{м}$ поблизу коледжу.

2. Було визначено кількість одиниць автотранспорту, що проходить уздовж ділянки за 15 хвилин о 9.00 ранку (118 машин), що за 1 годину становить 472 машини.

3. Середня швидкість руху автотранспорту становила 40км/годину. Інтенсивність руху в період години пік (12-13 годин) збільшується в 1,5 рази, тому загальна чисельність автотранспорту становила $472 \cdot 1,5 = 708$ авто/год.

4. Визначивши частку вантажівок від загальної кількості автотранспорту, з'ясували, що частка вантажівок становила 35%.

5. Для розрахунків вмісту чадного газу використали формулу:

$$[\text{CO}_{\text{max}}] = (7,33 + 0,026 \cdot N) \cdot K \cdot S, \quad (1)$$

де $[\text{CO}_{\text{max}}]$ – концентрація CO біля проїжджої частини, мг/м,

N – інтенсивність руху автотранспорту в години пік, авто/годину,

S – коефіцієнт обліку впливу повздовжнього нахилу дороги, який при нахилі менш, ніж 10%, дорівнює 1.

Залежність коефіцієнта K від складу транспорту та його середньої швидкості наведено в таблиці 1.

$$[\text{CO}_{\text{max}}] = (7,33 + 0,026 \cdot 708) \cdot 0,84 \cdot 1 = 21,6 \text{ мг/м}^3$$

6. ГДК для CO у повітрі біля ґрунту становить 3 мг/м^3

7. Розрахували ширину захисної смуги, яка повинна захищати територію навчального закладу від шкідливих викидів чадного газу

$$[\text{CO}_{\text{ГДК}}] = 0,5 [\text{CO}_{\text{max}}] - 0,1x;$$

$$x = (0,5 [CO_{max}] - [CO_{гдк}]) : 1;$$

$$\text{Отже, } x = (0,5 \cdot 21,6 - 2) : 0,1 = 88 \text{ м}$$

Таблиця 1

Частка ван-тажівок та автобусів, %	Коефіцієнт К при швидкості руху автотранспорту, км/год						
	20	30	40	50	60	70	80
80	1,17	1,11	1,05	0,90	1,02	1,11	1,21
70	1,14	1,08	1,00	0,87	0,95	1,04	1,12
60	1,12	1,08	1,00	0,87	0,95	1,04	1,12
50	1,11	1,01	0,91	0,80	0,84	0,90	0,95
40	1,09	0,97	0,86	0,76	0,77	0,78	0,85
30	1,08	0,95	0,82	0,73	0,70	0,66	0,75
20	1,05	0,91	0,77	0,69	0,62	0,70	0,67
10	1,02	0,81	0,72	0,65	0,54	0,46	0,55

Оцінювання ролі зелених насаджень у поліпшенні стану повітряного середовища

Таблиця 2

Усереднені показники вбирної та видільної здатності деревних насаджень (протягом вегетації)

Показник	Вбирання	Виділення
CO ₂ т/га	7,5	
O ₂ т/га		15
Пил, т/га	31,6	
SO ₂ г/кг сухої маси листя	62	
Плюмбум, г/на доросле дерево	13	
Випаровування води, т/кг		2500
Бактерицидні леткі речовини, г/кг		350

Хід дослідження:

1. Для обчислення вибрали 15 дерев у насадженні поблизу коледжу.
2. З них обрали 5 середніх за висотою, за товщиною стовбура та іншими морфо-метричними ознаками.
3. Для кожного з п'яти середніх дерев обчислили масу листя та площу, яку вони займають (за проекцією крони на поверхню ґрунту).
4. Перерахували кількість зеленої маси на га.
5. Використовуючи питомі характеристики, визначили кількість шкідливих речовин, які виводяться рослинами з атмосфери за весь

вегетаційний період на території поблизу коледжу, а також кількість кисню, вологи, фітонцидів, що виділяють рослини.

6. Результати вимірювань занесли у таблиці 3,4.

Орієнтовно масу листя з окремого дерева можна визначити за рівнянням Н.Бабица : $y = -1,307 + 0,93x - 0,114x^2 + 0,01x^3$, де y – маса листя, кг; x – діаметр стовбура на висоті 1,3 м від поверхні ґрунту, см.

Маса сухого листя умовно становить 15% від загальної маси листя.

Таблиця 3

Запас фітомаси дерев

№ дерев	Діаметр стовбура	Запас фітомаси		Площа крони за Бабицем
		сирої	сухої	
1	41	534,403	80,16	31,16
2	44	670,753	100,61	37,37
3	46	774,989	116,25	51,5
4	45	720,943	108,14	45,34
5	43	622,967	93,44	33,78
Середній показник	43,8	664,811	99,72	39,83

Таблиця 4

Оцінювання вбирної та видільної здатності насаджень

Загальна площа насаджень	Запас фітомаси		Вбирання					Виділення	
	сира	суха	Pb	CO ₂	SO ₂	O ₂	пил	фітонциди	волога
140 м ²	3324	498	65	0,105	30789,2	0,21	0,4424	1,16·10 ³	8,81·10 ³

Висновок: Здатність зелених насаджень вбирати з атмосферного повітря різні шкідливі речовини й виділяти кисень та бактерицидні речовини дає змогу розцінювати їх як важливий чинник поліпшення якості повітря в містах. Зелене будівництво є засобом екологічного доочищення забруднювачів.

Для орієнтовної оцінки біофільтру вальної, бактерицидної, киснетворювальної та вологозабезпечувальної функції зелених насаджень необхідно знати :

- 1) запас зеленої маси;
- 2) площу, яку вони займають;
- 3) питомі показники вбирної, осаджувальної та видільної здатності рослин на одиницю фітомаси.

Різні породи дерев мають різні показники щодо очищення повітря.

Зелені рослини виділяють у повітря речовини, що мають антимікробні властивості. Сильну антимікробну дію мають виділення сосни, ялини, тополі, дуба, каштану, клену, ясена. Вони різко знижують або повністю пригнічують розвиток кишкової палички – збудника дизентерії, виділення бруньок тополі чорної вбиває вірус грипу, фітонциди ялиці – дифтерії, сосни – туберкульозу.

Зелені рослини виводять з біосфери значну кількість важких металів, наприклад (у тисячах тон на рік), цинку - 8625, міді - 1725, свинцю - 431, ніколу - 345, кобальту - 172, молібдену - 102, станнума - 69, арсену - 60, меркурію - 2, кадмію - 1. [5]

Певний внесок у доочищення повітря вносять газонні трави: 1 га зеленого покриття за вегетацію виділяє від 10-12 м³ кисню і утримає в 10 разів більше пилу, ніж деревні насадження такої самої площі.

За результатами підрахунків було виявлено, що концентрація чадного газу у години пік може перевищувати гранично допустиму концентрацію (ГДК) у 7 разів. Щоб зменшити вплив чадного газу на оточуюче середовище, слід збільшити розміри зеленої смуги біля проїжджої частини дороги (0,3-0,5 км від житлових будинків). Для території коледжу роль захисних смуг виконує прилегла територія парку ім. Ленінського комсомолу.

Для збільшення вбиральної здатності шкідливих для здоров'я речовин зеленими насадженнями доцільно насадження газонів.

Протягом вегетаційного періоду дерева, що знаходяться поблизу території коледжу, вбирають до 65 г свинцю, 0,4424 т пилу, виділяють 1,16·10³ г/кг фітонцидів та 8,81·10³ т/кг вологи.

Література

1. Впровадження нового механізму видачі дозвільних документів з викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря / Під. ред. С.В.Третьякова. — Донецьк: Державне управління екології та природних ресурсів у Донецькій області, Донецька філія Державного закладу «Державний екологічний інститут Мінприроди України», 2006. — 196 с.
2. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 250с.
3. Современные подходы к проведению расчетов загрязнения атмосферы [Электронный ресурс] : www.mgo.rssi.ru/l_model/air8.html
4. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86.: Госкомгидромет, 1986. – 68с.
5. Журнал «Биология в школе», № 3, 2007