

**Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля**

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**ОБГРУНТУВАННЯ  
ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ  
ЗМЕНШЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ  
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ  
ВІННИЦЯ**

**Виконав: ст. гр. ТЗД-17м з/в Селіванова А.Р.**

**Керівник: к. т. н., доц. Кватернюк С. М.**

## АКТУАЛЬНІТЬ РОБОТИ

Чистота атмосферного повітря є одним з факторів, що визначає якість навколишнього середовища та рівень здоров'я населення. Розвиток інфраструктури міста, промисловості і збільшення виробництва електроенергії, інтенсивне зростання інженерно-будівельних робіт та кількості транспорту на дорогах - все це робить свій внесок у забруднення повітря.

Недопущення забруднення атмосферного повітря у мегаполісах є нагальним науково-технічним завданням, основу якого складають надійні методи контролю і прогнозування чистоти повітряного басейну.

**Метою роботи** є аналіз параметрів якості стану атмосферного повітря та проведення моніторингу методом ліхеноіндикації, а також розробка універсальної системи оперативного екологічного моніторингу у місті Вінниця.

**Об'єктом дослідження** є параметри якості атмосферного повітря м.Вінниці.

## **Задачі, які були поставлені під час виконання роботи:**

- ▶ Оцінити стан атмосферного повітря на території міста Вінниці
- ▶ Проаналізувати особливості контролю забруднення атмосферного повітря та проведення дослідження методом ліхеноіндикації
- ▶ Оцінити стан атмосферного повітря за допомогою універсальної системи екологічного моніторингу
- ▶ Розробити природоохоронні заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря

# Джерела забруднення атмосферного повітря:

- ▶ транспорт (переважно автотранспорт)
- ▶ об'єкти теплоенергетики
- ▶ підприємства чорної і кольорової металургії
- ▶ підприємства хімічної промисловості
- ▶ підприємства агропромислового комплексу (тваринницькі комплекси, рілля і рослинництво, консервні заводи тощо)
- ▶ об'єкти видобутку і переробки природних копалин
- ▶ підприємства машинобудування
- ▶ будівельні майданчики

# Порівняльна характеристика викидів забруднювальних атмосферу речовин природного і антропогенного походження

Речовина	Природного походження	Антропогенного походження
Оксид вуглецю (CO)	-	$3,5 \cdot 10^8$
Діоксид сірки (SO <sub>2</sub> )	$1,4 \cdot 10^8$	$1,45 \cdot 10^8$
Діоксид азоту (NO <sub>2</sub> )	$1,4 \cdot 10^9$	$(1,5 - 2,0) \cdot 10^7$
Тверді частинки	$(7,7 - 22,0) \cdot 10^{10}$	$(9,6 - 26,0) \cdot 10^{10}$
Поліхлорвінілові речовини, фреони	-	$2,0 \cdot 10^6$
Озон (O <sub>3</sub> )	$2,0 \cdot 10^9$	-
Вуглеводні (C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> )	$1,0 \cdot 10^9$	$1,0 \cdot 10^6$
Свинець (Pb)	-	$2,0 \cdot 10^5$
Ртуть (Hg)	-	$5,0 \cdot 10^3$

# Етапи визначення рівня забрудненості повітря методом пасивної ліхеноіндикації:

1. Вибрали район, в якому будуть проводитися спостереження.
2. На карті мікрорайону позначили прилеглі ТЕЦ, заводи, інші підприємства, дороги з інтенсивним транспортним рухом.
3. Розбили обрану територію на квадрати, розмір яких залежить від площі досліджуваної території (наприклад, 10 x 10 м).
4. У кожному квадраті вибрали 10 окремо стоячих старих, але здорових, що ростуть вертикально дерев.
5. На кожному дереві підраховували кількість видів лишайників.
6. Всі виявлені види розділили на 3 групи: кущисті, листуваті, накипні.
7. Провели оцінку ступеня покриття деревного стовбура.
8. Визначили ступінь забруднення по шкалі забруднення.
9. Результати нанесли на карту м. Вінниця.

# Шкала для визначення забруднення повітря по видовому складу лишайників

<b>Зона забруднення, % покриття лишайниками стовбурів дерев</b>	<b>Ступінь забруднення</b>	<b>Характеристика лишайників</b>
I зона, < 5 %	Дуже сильне	Лишайників нема, лише водорість плеврокок на деревах і камінні
II зона, < 15 %	Сильне забруднення	Лишайник леканора
III зона, < 20 %	Середнє забруднення	Пармелія на камінні, на деревах відсутня
IV зона, < 30 %	Слабке забруднення	Сірі листуваті лишайники з'являються на стовбурах дерев
V зона, < 50 %	Зона чистого повітря	З'являються кущисті лишайники, в тому числі евернія
VI зона, < 100 %	Дуже чисте повітря	Кущисті, в тому числі уснея







# Знайдені лишайники на досліджуваній території в порівнянні із лінійкою кольорів



Ксанторія настінна  
(*Xanthoria parietina*)



Фісція сива  
(*Physcia caesia*)



Пармелія  
(*Parmelia*)



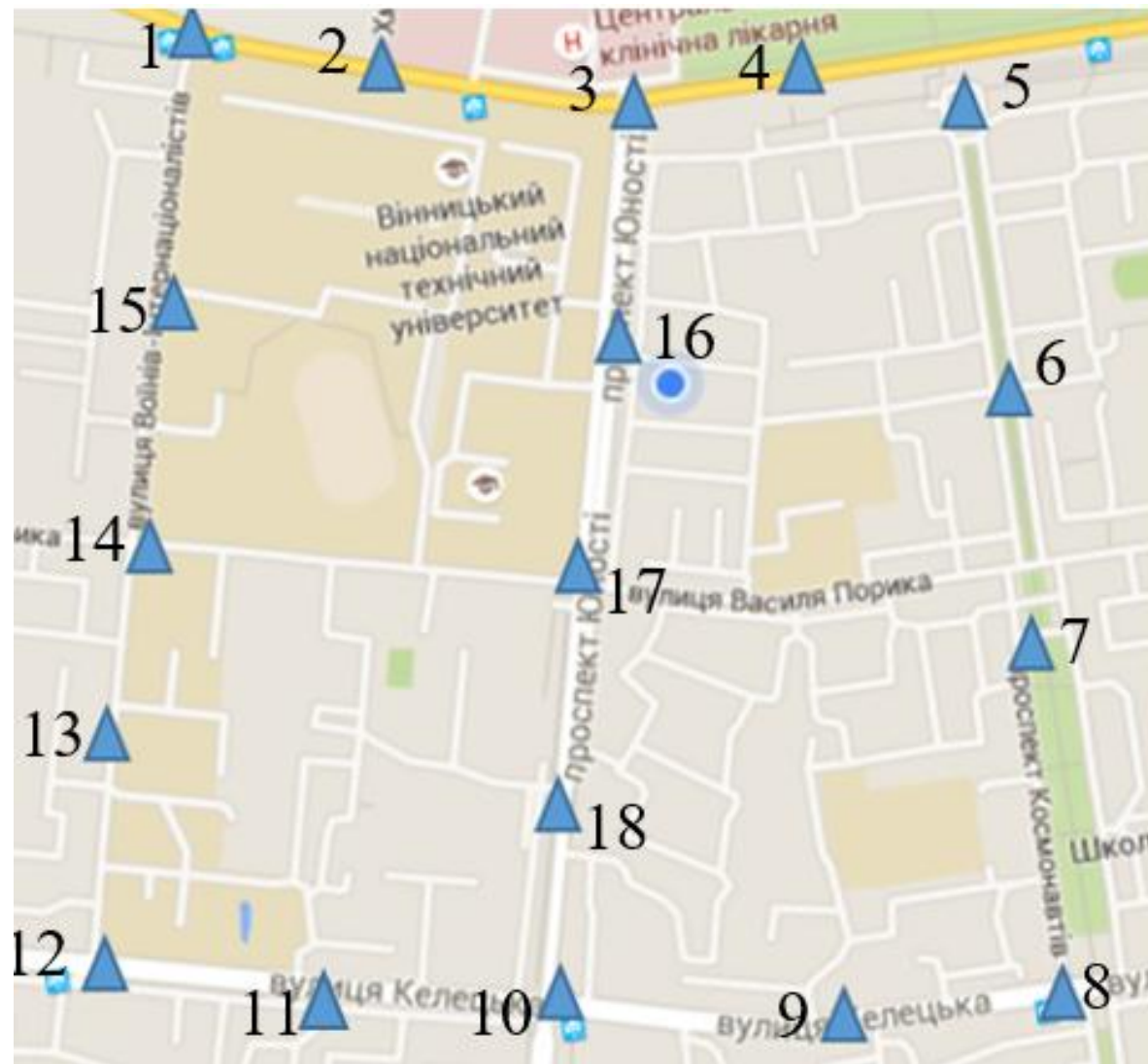
Леканора  
(*Lecanora*)



# Етапи проведення екологічного моніторингу атмосферного повітря

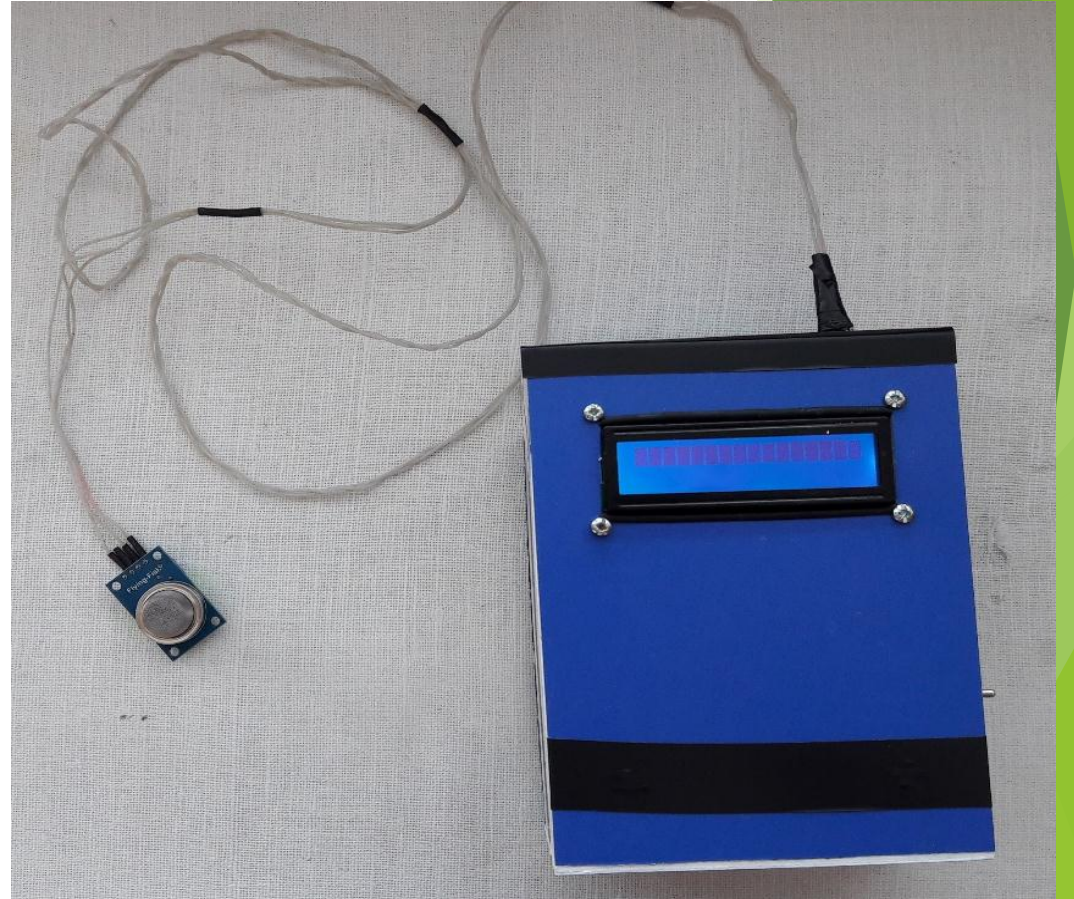
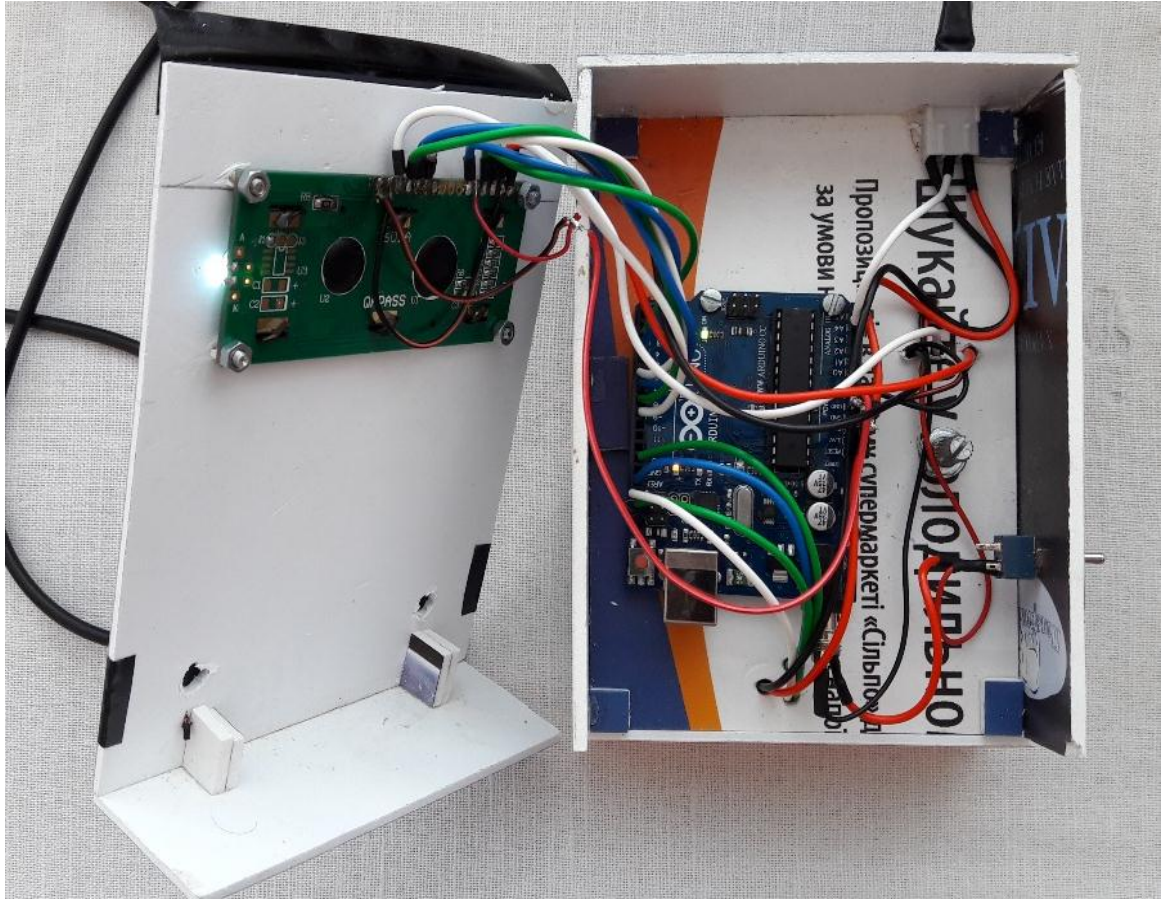
1. Визначення мети та об'єктів спостереження.
  - ▶ Мета спостереження - визначення концентрації шкідливих речовин у повітрі, а саме оксиду вуглецю (CO) та оксиду азоту (NO).
  - ▶ Об'єкт спостереження – стан атмосферного повітря м. Вінниці, яке досліджується по заданому маршруту.
2. Вибір оптимального маршруту, на якому можливе розташування проблемних місць і причин надмірного забруднення.
3. Встановлення основних видів забруднення і забруднюючих речовин – переважно автомобільний транспорт.
4. Підготовлення апаратного інформаційно-вимірювального забезпечення для проведення вимірювань та підключення датчика якості повітря.
5. Проведення спостережень та обробка результатів.
6. Розробка заходів і прийняття управлінських рішень, які направлені на збереження атмосферного повітря.

# Оптимальний маршрут та пости спостережень



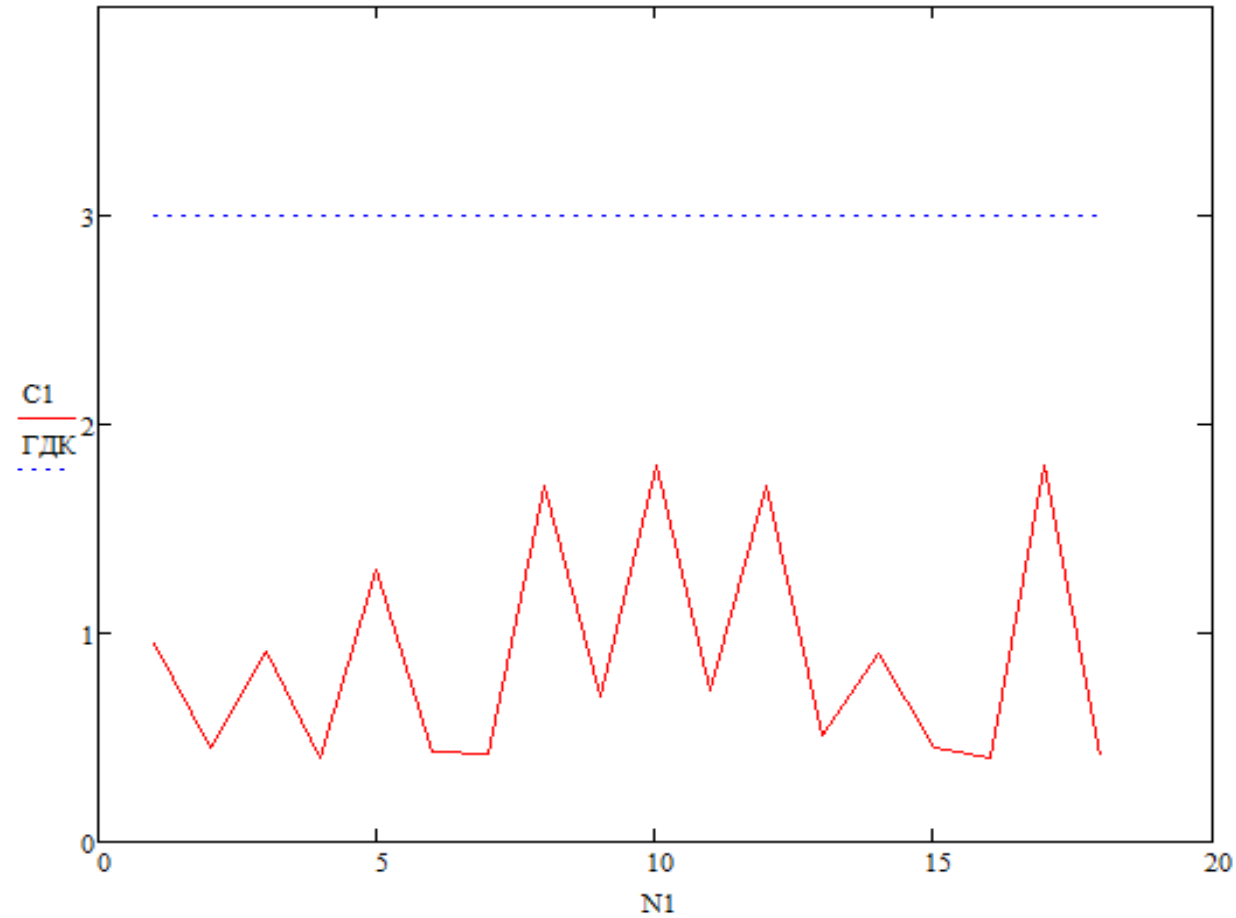


# Прилад для вимірювання вмісту шкідливих речовин у повітрі

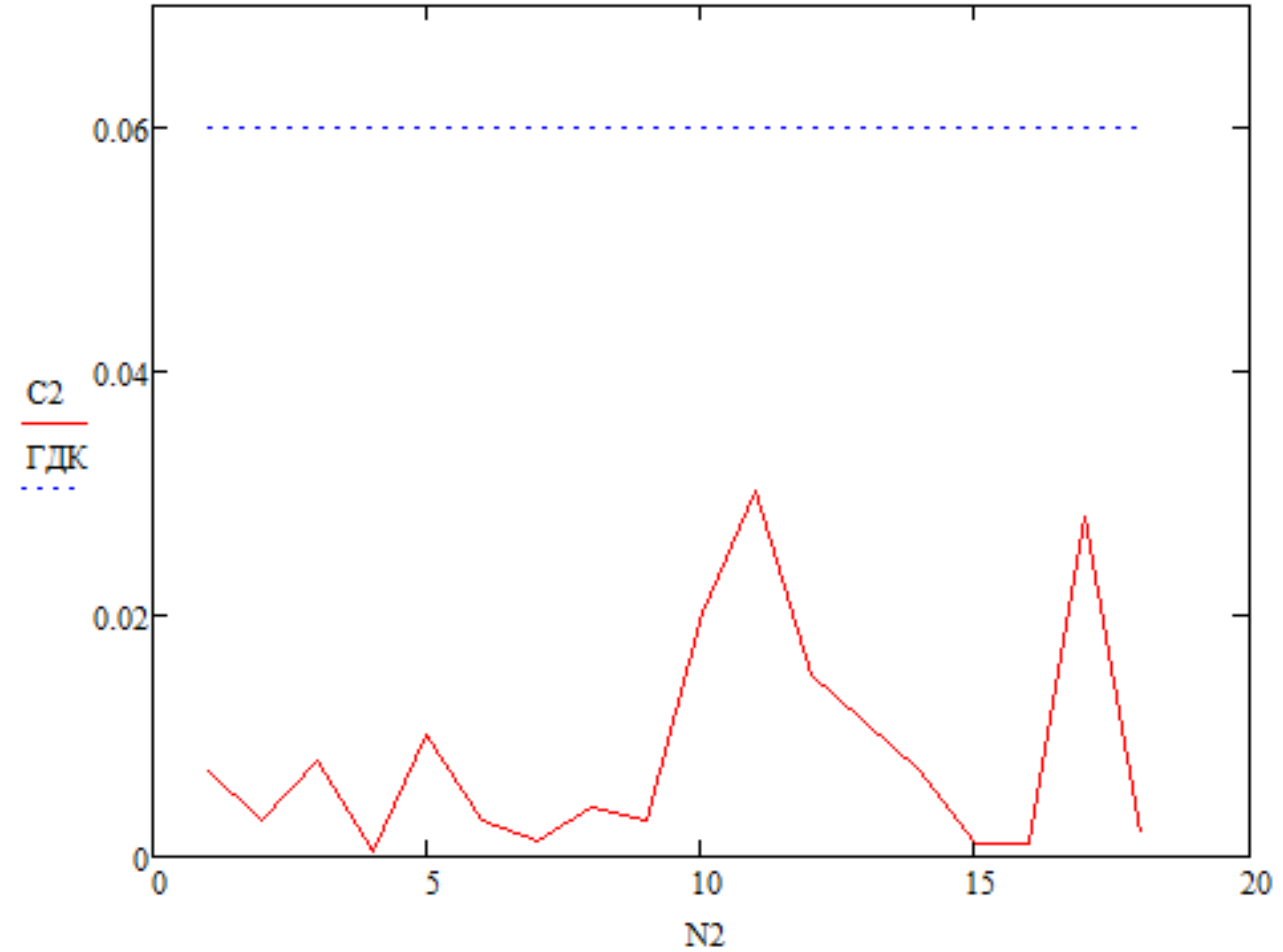


# Результати проведення моніторингу атмосферного повітря за показниками СО та NO досліджуваного об'єкта у порівнянні з

№ поста	Концентрація СО, мг/м <sup>3</sup>	Концентрація NO, мг/м <sup>3</sup>
1	0,95	0,007
2	0,45	0,003
3	0,91	0,008
4	0,40	0,0005
5	1,3	0,01
6	0,43	0,0003
7	0,42	0,0012
8	1,71	0,004
9	0,70	0,003
10	1,80	0,02
11	0,73	0,03
12	1,71	0,015
13	0,51	0,011
14	0,90	0,007
15	0,45	0,0011
16	0,40	0,001
17	1,80	0,028
18	0,41	0,002



Графік порівняння концентрації речовини оксиду вуглецю (CO) в атмосферному повітрі із ГДК



Графік порівняння концентрації речовини оксиду азоту (NO) в атмосферному повітрі із ГДК

# Природоохоронні заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря

- ▶ здійснити переведення комунального автотранспорту на електротягу та використання природного газу;
- ▶ ввести повну заборону використання у місті автомобілів без каталізаторів відпрацьованих газів двигунів, заборонити в'їзд до міста транспорту без каталізаторів, організувати стоянки для нього;
- ▶ при подальшій розробці схем забудови передбачити пункти паркування на в'їздах у місто (на кінцевих зупинках транспорту загального користування), проаналізувати стару забудову міста та спланувати нові місця паркування;
- ▶ створити єдину кільцеву систему теплогенерації та тепловодозабезпечення міста за рахунок ТЕЦ, районних котелень та котелень підприємств міста;
- ▶ вивести за межі міста екологічно небезпечні виробництва із значними викидами забруднюючих речовин в атмосферу;
- ▶ для зменшення впливу вітру в міжбудинкових просторах та зниження впливу автотранспорту на мешканців житлової забудови бажано проводити селітебну забудову кварталу як одного цілісного будинку з підземними гаражами та об'єктами культурного і побутового комплексу у центрі та південній частині цієї забудови, спортивними та дитячими майданчиками з півночі і закритими службовими проїздами транспорту на одну сторону.



# ВИСНОВКИ

- ▶ В магістерській кваліфікаційній роботі було проведено дослідження стану атмосферного повітря м.Вінниці за допомогою методу ліхеноіндикації та розробленої універсальної системи оперативного моніторингу.
- ▶ Наведена загальна характеристика екологічних проблем міста Вінниці. Було визначено, що основними джерелами забруднення атмосферного повітря являється транспорт (переважно автотранспорт). Була наведена характеристика викидів забруднювальних речовин природного і антропогенного походження. Описано критерії оцінювання якості атмосферного повітря.
- ▶ Проведена оцінка екологічного стану атмосферного повітря. Був проведений аналіз особливостей контролю забруднення атмосферного повітря методом ліхеноіндикації. Проведено дослідження ступеню забруднення атмосферного повітря районів міста Вінниці методом ліхеноіндикації та наведені результати.
- ▶ Розроблено природоохоронні рекомендації щодо покращення стану атмосферного повітря на території Вінницької області. Була розроблена універсальна система екологічного моніторингу. Запропоновані заходи щодо усунення шкідливих факторів впливу на атмосферне повітря.

Дякую за увагу!