

Атаманчук В.О. магістр другого курсу навчання гр. 101м-20-1

Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

З розбудовою міст зростає і кількість автомобільного транспорту, що сприяє збільшенню протяжності та розгалуженості мережі автомобільних доріг, які мають низку негативних факторів, що пов'язані з погіршенням стану навколишнього середовища. Суттєвий вплив автотранспорт спричиняє на атмосферне повітря, яке забруднюється відпрацьованими газами двигунів, що містять в собі складну суміш компонентів і забруднюючих речовин, серед яких присутні канцерогени. Шкідливі речовини надходять до приземного шару повітря, де зосереджена життєдіяльність біоти. Дослідження свідчать про можливість оцінки екологічного стану атмосферного повітря міста за допомогою методів біоіндикації. Для цього використовується значення показників рослин-біоіндикаторів, здійснюється оцінка території за оціночною шкалою, яка характеризує стан навколишнього середовища за показниками ушкодженості рослин-біоіндикаторів.

У м. Дніпрі знаходиться близько 1500 автосподарств; державного транспорту нараховується майже 27 тис. одиниць; у приватному користуванні громадян знаходиться більше 150 тис. автомобілів. На автотранспорт приходить близько 40% від сумарного об'єму викидів токсичних речовин, що надходять в атмосферу [1]. Внаслідок викидів з автотранспортних засобів газовий склад атмосфери м. Дніпра якісно змінився та продовжує змінюватися і подалі. Враховуючи це, було прийнято рішення оцінити якість атмосферного повітря навколо перехрестя просп. Д. Яворницького та вул. Героїв Крут міста за допомогою одного з методів біоіндикації – «Стерильність пилку рослин-індикаторів» [2]. Апробація цього методу було використано при визначенні стану атмосферного повітря на техногенно навантажених територіях, результати яких відображено у роботах [3, 4].

Обстеження навколо перехрестя просп. Д. Яворницького та вул. героїв Крут м. Дніпра проводилось у серпні 2021 року на 12 моніторингових точках у радіусі від 50 до 200 м. У кожному пункті було використано квітки від 1 до 6 видів рослин та проаналізовано до 1 тис. клітин пилку кожного виду. Препарування бутонів квіток проводилося під бінокулярним мікроскопом "Біолам" Р-14. Обчислення отриманих даних проводилось згідно методики розрахунку умовних показників ушкодженості стану навколишнього середовища за токсико-мутагенним фоном [5].

Всього було обстежено близько 50000 клітин пилку. Це дозволило зробити повний цитологічний аналіз пилку рослин, стан яких корелює зі станом повітря території, на якій вони зростають. Числові значення стерильності пилку змінюються в межах від 2,2% до 20%. Результати якості атмосферного повітря навколо перехрестя просп. Д. Яворницького та вул. Героїв Крут за допомогою тесту «Стерильність пилку рослин» показали, що рівень ушкодженості індикаторних рослин перевищує нормативний показник ($УПУ_{\text{норм}} = 0,300$) в усіх моніторингових точках дослідного перехрестя та коливається в межах від 0,330 до 0,434 ч.о., що вказує на «середній» рівень ушкодженості біоіндикаторів та відповідає «помірно небезпечній» категорії екологічної безпеки за токсико-мутагенним фоном. Аналіз результатів досліджень якості атмосферного навколо перехрестя дозволив встановити, що рівень ушкодженості рослин-індикаторів змінюється від місця відбору проби до місця інтенсивного руху автотранспорту (рис. 1).

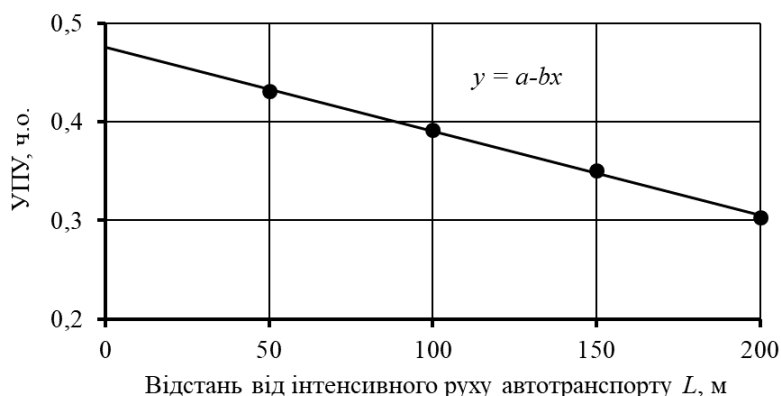


Рисунок 2 – Графік залежності зміни умовного показника ушкодженості (УПУ) від відстані до місця інтенсивного руху автотранспорту

Провівши апроксимацію максимальних значень, отримано залежність зміни УПУ індикаторних рослин від діапазону чисельних значень показників ушкодженості до місця інтенсивного руху автотранспорту на перехресті у вигляді

$$УПУ = 0,476 - 0,0008 \cdot L, \text{ при } R^2 = 0,9976$$

де L – відстань до місця інтенсивного руху автотранспорту на перехресті, що змінюється в межах від 0 до 200 м; R – величина достовірності апроксимації.

З графіку (рис. 2), видно, що на відстані до 50 м від інтенсивного руху автотранспорту УПУ = 0,48–0,43 ч. о., що вказує на «середній» рівень ушкодженості біоіндикаторів та відповідає «помірно небезпечній» категорії екологічної безпеки за токсико-мутагенним фоном. Це вказує на те, що рослини-індикатори знаходяться поблизу джерел забруднення повітря під інтенсивним впливом автотранспорту. Зі збільшенням відстані від 50 до 150 м від інтенсивного руху автотранспорту УПУ зменшується до 0,351 ч. о., а на відстані 150–200 м УПУ = 0,35–0,30, що також відповідає «помірно небезпечній» категорії екологічної безпеки за токсико-мутагенним фоном дослідної території.

Отримані результати є базою для екологічного аудита та картографування урбанізованої території м. Дніпра, на основі яких можуть будуть розроблені регіональні екологічні програми і першочергові заходи щодо поліпшення якості навколишнього природного середовища.

Перелік посилань

1. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2020 рік. Дніпропетровська обласна державна адміністрація. 2021 р. 240 с.
2. Паушева, З.П. (1988). *Практикум по цитологии растений*.
3. Gorova, A., Kolesnyk, V., & Myronova, I. (2014). Increasing of environmental safety level during underground mining of iron ores. *Mining of Mineral Deposits*, 8(4), 473–479. <https://doi.org/10.15407/mining08.04.473>
4. Myronova, I. (2016). Prediction of contamination level of the atmosphere at influence zone of iron-ore mine. *Mining of Mineral Deposits*, 10(2), 64–71. <https://doi.org/10.15407/mining10.02.0064>
5. МР 2.2.12 – 141 – 2007 Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів / [С.А. Риженко, А.І. Горова, Т.В. Скворцова та ін.] – К.: Головне базове видавництво МОЗ України ДП "Центр інформаційних технологій", 2007 – 35с.

Анотація

За допомогою методу біоіндикації досліджено якість атмосферного повітря навколо перехрестя міста. Встановлено, що в моніторингових точках спостерігається «середній» рівень ушкодженості біоіндикаторів та «помірно небезпечна» категорія екологічної безпеки. Умовний показник ушкодження рослин-індикаторів зі збільшенням відстані від перехрестя міста зменшується за лінійним законом і досягає нормативного показника на відстані до 200 м.