

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗОН З ПІДВИЩЕНИМ ТЕХНОГЕННИМ НАВАНТАЖЕННЯМ В УМОВАХ МІСТА ЖИТОМИРА**

За результатами численних досліджень екологічний стан великих, середніх і малих міст більшості країн світу, а в тому числі і України, характеризується як не задовільний. Основною причиною погіршення екологічного стану міст є невдале планування та розміщення в житловій зоні промислових підприємств, внаслідок чого відбувається забруднення повітря викидами стаціонарних та пересувних джерел, шумове забруднення, забруднення води та ґрунту, а також низький відсоток зелених насаджень.

Через відсутність обліку розповсюдження захворювань в окремих частинах міста, неможливо встановити зв'язок між рівнями захворювань і забрудненням атмосферного повітря, а отже і провести районування території міст, особливо малих, за рівнем екологічного ризику. У зв'язку з цим виникає необхідність детальної оцінки екологічної ситуації в містах, однак брак стаціонарних постів спостереження не дозволяє забезпечити необхідний рівень контролю. Так, в місті Житомирі зараз працюють 4 стаціонарних метеорологічних пости спостереження за станом атмосферного повітря, які контролюють вміст чотирьох основних видів домішок: пил, сульфур (IV) оксид, нітроген (IV) оксид і карбон (II) оксид, а також специфічних забруднювачів: бенз(а)пірену і восьми важких металів (Fe, Cd, Mn, Cu, Ni, Pb, Cl, Zn). Пости підпорядковуються Житомирському центру гідрометеорології та Центральній геофізичній обсерваторії.

Для такого міста, як Житомир, даної кількості постів спостереження явно недостатньо, однак проведення інструментального контролю по всій території міста потребує значних витрат коштів і залучення кваліфікаційного персоналу. Економічна ситуація в Україні зумовлює необхідність пошуку альтернативних варіантів для визначення забруднення атмосферного повітря. Тому метою наших досліджень стала оцінка стану атмосферного повітря районів міста Житомира методами біоіндикації.

Для проведення досліджень на території міста Житомира були виділені групи вулиць з різними рівнями техногенного навантаження (у кожній з груп кілька ділянок для вивчення), крім того були досліджені основні виїзди з міста і найбільші зони відпочинку. В якості контрольної ділянки була обрана територія, яка знаходиться за межами населеного пункту всередині лісового масиву, на відстані 2 км від найближчої автомагістралі.

В якості біоіндикаторів були обрані такі об'єкти як лишайники. Ліхеноіндикація проводилася з урахуванням ступеня проектного покриття стовбурів дерев лишайниками в різних зонах. При цьому враховувалося співвідношення видів з різною чутливістю до забруднення атмосферного повітря. Всі отримані результати оброблялися методами математичної статистики і аналізувалися.

Для визначення рівня забруднення повітря шляхом ліхеноіндикації на обраних ділянках обстежили всі види добре освітлених, окремо зростаючих дерев листяних порід у вуличних насадженнях, парках і скверах, зелених насадженнях поблизу підприємств, а також в лісових масивах поблизу міста. Лишайники описували на висоті 1,5-2,0 м від поверхні ґрунту, а також при основі дерев (форофітов) з родів тополя, клен, верба, ясен, береза та інші. Всього на кожній ділянці обстежили 10 старих, але здорових дерев, що ростуть окремо. За допомогою рамки 30 на 30 см визначали проектне покриття стовбура дерева лишайниками.

На кожному дереві було визначено вид лишайників. Для цього не обов'язково знати точну назву виду, потрібно лише розрізнити їх за кольором. До накипних належать графіс (світло-сірий), ксанторія (жовто-оранжевий), до листуватих - гіпогімнія (попелясто-сірий), пармелія (попелястий), до куцистим - кладонія (маленький сріблясто-сірий кущик), уснея (у вигляді звисає борода сірувато-зеленого кольору).

Виходячи з отриманих даних видно, що на території міста Житомира найменший відсоток мають куцисті лишайники, оскільки вони найбільш чутливі до дії поллютантів (на сильно забруднених ділянках взагалі відсутні). Після куцистих по мірі збільшення стійкості до забруднення йдуть листуваті форми. Найбільший відсоток займають накипні лишайники, оскільки вони самі стійкі до різних видів забруднення. Покриття стовбура дерев лишайниками в самій чистій зоні м. Житомира (Гідропарк) становить 83%, а на найбільш забруднених ділянках - близько 10%.

Проаналізувавши результати досліджень, було визначено ступінь забруднення атмосферного повітря вулиць міста Житомира за 5-ти бальною шкалою проективного покриття стовбура дерева (табл. 1.). Виходячи з отриманих даних чистою ділянкою є контрольна і 2 ділянки, розташовані в районах без промислових підприємств, які мають значне озеленення. До дуже сильно забруднених ділянок відносяться вул. Перемоги, вул. Московська, вул. Київська та вул. Ватутіна, які є центральними вулицями міста. До сильно забрудненим відносяться вул. Котовського, Київське шосе і проспект Миру,

оскільки ці вулиці є проміжними за завантаженості транспортом і на деяких з них знаходяться великі промислові підприємства. Чуднівське та Київське шосе, вул. Щорса, вул. В.Бердичівська, вул. Шевченка мають значне накопичення автотранспорту в годину пік, тому відносяться до забруднених територій.

Таблиця 1

Ступінь забрудненості повітря вулиць м. Житомира за 5-ти бальною шкалою проективного покриття стовбура дерева лишайниками

Бал та величина ступеня покриття стовбура дерева лишайниками	Розташування ділянки в межах м. Житомира	Загальний ступінь покриття стовбура дерева лишайниками, %
1 бал (80-100%) Перша зона - чисте повітря	Контрольна ділянка	90,6
	Гідропарк	83,0
	Сквер на площі Польовій	80,7
2 бали (60-80%) Друга зона - відносно чисте повітря	Сквер на площі Соборній	76,4
	Вул. Кибальчича	75,2
	Парк Гагаріна	73,4
	Вул. Маршала Рибалки	69,9
	Вул. Максютова	65,9
3 бали (40-60%) Третя зона - забруднене повітря	Вул. Якіра	63,9
	Вул. Шевченка	59,9
	Бердичівське шосе	59,8
	Чуднівське шосе	55,9
	Вул. В.Бердичівська	50,0
4 бали (20-40%) Четверта зона – сильно забруднене повітря	Вул. Щорса	43,8
	Проспект Миру	35,4
	Вул. Котовського	25,2
5 балів (1-20%) П'ята зона - надто сильно забруднене повітря	Київське шосе	20,5
	Вул. Перемоги	16,6
	Вул. Московська	14,0
	Вул. Київська	11,0
	Вул. Вагугіна	9,2

Також досліджувалося п'ять ділянок при виїзді з Житомира, з яких до групи сильно забруднених відноситься Київське шосе. Можна сказати, що рух автотранспорту тут безперервний, оскільки це головна автомагістраль, що з'єднує м. Житомир зі столицею країни.

Порівняння результатів отриманих методом ліхеноіндикації з результатами досліджень стану повітряного середовища міста Житомира шляхом вимірювання асиметрії листової пластини берези повислої, проведеними раніше, показали, що ці методи біоіндикації пов'язані між собою досить тісно (коефіцієнт кореляції - 0,91). Деяка невідповідність результатів, пояснюються тим, що асиметрія листової пластини берези повислої обумовлюється впливом поллютантів на рослину в період росту листка, а лишайники мають здатність накопичувати забруднюючі речовини протягом усього життя і є по суті індикаторами довгострокового забруднення атмосферного повітря.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що в умовах браку інструментальних постів спостереження за станом атмосферного повітря в містах, раціональним було б широке використання комплексних методів біоіндикаційного моніторингу, які поєднують в собі визначення короткотривалого та довгострокового впливу на довкілля.