

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СКЛАДОВІ ДОВКІЛЛЯ З БОКУ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ

Моніторинг за станом довкілля вказує на те, що у великих містах і передмістях створюється низка екологічних проблем, пов'язаних з небезпечним забрудненням селітебних територій, паркових, рекреаційних зон, поверхневих водоем тощо, а також придорожніх ґрунтів і ґрунтових вод, рослинного світу викидами автотранспорту. Хімічні дослідження водних ґрунтових витяжок і проб талого снігу разом з біоіндикаційними дослідженнями (ліхеноіндикацією і фітотестуванням) дозволили виявити та встановити фактори, що впливають на рівень техногенного навантаження на складові довкілля навколо об'єктів автотранспортної інфраструктури. Отримані результати дозволяють удосконалити підходи до моніторингу таких екосистем з урахуванням особливостей впливу на них автотранспорту. За результатами хімічного аналізу проб талого снігу встановлено стійкий рівень забруднення за показником рН середовища (8,0–10,75 од.) і за вмістом зважених часток (наприклад, обсяги пилового навантаження безпосередньо біля проїжджої частини становлять 6–11 кг/(км²·доба).

Основними причинами забруднення снігового покриву навколо об'єктів автотранспортного комплексу є піщано-сольові суміші, пил та викиди від автотранспортного потоку, компоненти дорожнього покриття тощо. Водночас, техногенне навантаження з боку автотранспорту спричиняє збільшення рівня рН середовища прилеглих територій (снігового, ґрунтового покриву тощо); утворення карбонатного геохімічного бар'єру, на якому здатні осідати важкі метали; засолення та мінералізацію ґрунтів.

Дослідження стану ґрунтів поблизу об'єктів автотранспортної інфраструктури в м. Києві вказують на наявні трансформації їх хімічного складу. Ознаками цього є зміна показника кислотності, підвищений вміст у водних ґрунтових витяжках хлоридів і сульфатів відносно фонових концентрацій. Зокрема, значення коефіцієнта забруднення за показником кислотності $K_p H_i$ в досліджуваних точках відповідно становлять 0,8, 0,88, 0,4, 0,8, 0,56, 0,4, 1,2, 0,96 та 0,8, а коефіцієнт забруднення за сульфатно-хлоридним вмістом – 5, 5,5, 2,5, 5, 3,5, 2,5, 7,5, 6. Надмірні концентрації токсикантів в ґрунті спричиняють зміну фракційного складу гумусу, зниження кількості гумінових кислот, підвищення частки негідролізованого залишку та загального вмісту органічного Карбону, а також приводить до мінералізації ґрунтового покриву.

Результати ліхеноіндикаційного дослідження паркових зон м. Києва показали, що рівень забруднення повітря за ліхеноіндикаторним показником є середнім та досить сильним. Два парки міста Києва віднесено до середнього рівня забруднення, зокрема парк «Супутник» ($Q = 0,41$) та парк «Нивки» ($Q = 0,42$). Інші 8 міських екосистем характеризуються досить сильним рівнем забруднення. Ними є: парк імені Пушкіна ($Q = 0,23$), парк «Інтернаціональний» ($Q = 0,23$), парк імені Островського ($Q = 0,25$), парк імені Тараса Шевченка ($Q = 0,37$), Сирецький парк ($Q = 0,30$), парк «Юність» ($Q = 0,37$), сквер імені Олени Теліги ($Q = 0,35$) та парк «Відрадний» ($Q = 0,28$). Критичний стан в Маріїнському парку ($Q = 0,16$), його віднесено до зони із сильним забрудненням. Більш несприятлива екологічна обстановка цієї території, пов'язана з найінтенсивнішим відвідуванням парку жителями та гостями міста, нерівномірним рухом приватних автомобілів тощо. При цьому, має значення і кількість місць для паркування автомобілів безпосередньо біля парку, чисельність пунктів обслуговування (кафе, магазини, готелі тощо) та кількість автозаправних станцій, автостоянок, станцій технічного обслуговування тощо.

Дослідження показали, що відбувається зміна видового різноманіття ліхенобіоти в градієнті автотранспортного навантаження. Найбільша кількість ліхенофлори та ступінь проективного покриття стовбурів дерев зафіксовано на відстані до 5 м від автомагістралі, тобто найближче до автотранспортного потоку. Проте, тут ліхенобіота представлена тільки нітрофільними лишайниками, що характеризують досліджувані ділянки, як території зі значним пиловим і азотним забрудненням. Залежно від віддаленості від автомагістралі, кількість нітрофільних лишайників зменшується, що пов'язано з розсіюванням шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Листкові лишайники, котрі є найбільш чутливими до оксидів Сульфуру, трапляються в досліджуваних екосистемах у незначних кількостях. Кущистих лишайників не було виявлено зовсім. Відомо, що вони зникають за найменших доз токсикантів.

За результатами експерименту на фітотест встановлено, що забруднення ґрунтів поблизу об'єктів автотранспортної інфраструктури солями слабких кислот (сульфатами, хлоридами), зваженими

речовинами (до яких входять Цинк, Нікель, Купрум, Ванадій, сажа тощо), нафтопродуктами та синтетичними поверхнево-активними речовинами сильно впливає на ростові процеси рослин. Візуальним свідченням є тонкі паростки, ненасичений зелений колір, менша висота стебел та рідке сходження паростків на пророщених субстратах. Частка насіння, що зійшло у 4-ох досліджуваних зразках ґрунтів, відповідно становить 40 %, 27 %, 47 %, 60 %. Виявлений фітотоксичний ефект є вище 20 % у всіх досліджуваних зразках ґрунтів і відповідно дорівнює 61 %, 72 %, 28 % та 50 %. Критичні значення визначені в першому та другому зразках. Найгіршим субстратом для росту рослин є ґрунти, проби яких було відібрано поблизу автомобільних комплексів, оскільки зі стічними водами або ж внаслідок розливів відбувається надмірне потрапляння шкідливих речовин у ґрунтовий шар, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Експериментальні дослідження вказують на нагальну необхідність проведення превентивних заходів із метою недопущення потрапляння токсикантів.

Таким чином, експериментальні дослідження засвідчують, що всі досліджувані екосистеми міста функціонують у антропогенно порушеному режимі. Подальше зростання техногенного навантаження на урбоекосистеми з боку автотранспорту може призвести до змін буферних властивостей ґрунтів, сприяти переходу нерозчинних форм токсикантів у розчинну (міграційну) форму, що ще більше підвищить їх біонебезпеку. На підставі проведених досліджень пропонується шкала комплексного оцінювання техногенного навантаження на прилеглі екосистеми поблизу об'єктів автотранспортної інфраструктури.