

УДК 630:182.59

Шумик М.І., Машковська С.П. (Україна, Київ)

НАУКОВО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ В М. КИЄВІ

Необхідність проведення моніторингу зелених насаджень м. Києва зумовлено багатьма чинниками: 1) зростанням масштабів техногенного впливу урбогенного мегаполісу на весь спектр компонентів довкілля, а через них на зелені насадження (стихійна забудова, перетворення і знищення природних ландшафтів, екосистем, збільшення автотранспортних засобів, чисельності міського населення, техногенне перетворення ґрунтів, інтенсивне використання протижелезних засобів, високий рівень забруднення повітря і ґрунтів газами, важкими металами, радіоактивними елементами); 2) істотним погіршенням стану зелених насаджень у місті; 3) підвищенням ролі зелених насаджень у збереженні ландшафтного різноманіття урбоекосистем; 4) першочерговій ролі зелених насаджень в оздоровленні життєвого простору людини (житлові, промислові, рекреаційні об'єкти); 5) необхідністю стабілізації еколого-соціально-гігієнічної ситуації в місті та істотного її покращення у найближчому майбутньому.

Аналітичний огляд науково-технічних робіт стосовно стану зелених насаджень м. Києва, виконаних за останні десять років (1997–2007 рр.) на замовлення Київської міської державної адміністрації, дозволив нам виділити п'ять основних напрямків, за якими проводились дослідження: 1) моніторинг екосистем паркових зон м. Києва; 2) оптимізація використання зелених насаджень для оздоровлення довкілля та еколого-естетичного поліпшення ландшафту; 3) розробки з покращення стану зелених насаджень та догляду за ними; 4) розробки з утилізації відходів; 5) створення інформаційних систем управління [6, 8]. Однак, отримані результати робіт недостатні для характеристики стану природного середовища і урбоекосистем мегаполісу, оскільки комплексні дослідження екосистем не проводились, роботи виконувались нерегулярно, ізольовано одна від одної, з різними часовими проміжками, вони різнопланові завданнями досліджень через відсутність єдиної і науково-обґрунтованої концепції. Крім того, у зв'язку з інтенсивним розвитком міста, закономірності функціонування зелених насаджень та їхню реакцію на вплив абіотичних та біотичних чинників урбанізованого середовища вивчати важко, не маючи постійних спостережень. Це може забезпечити екологічний моніторинг, на необхідності проведення якого і наголошувалось у більшості проаналізованих робіт.

Крім того, обґрунтування стратегії озеленення міста й утримання зелених насаджень вимагає отримання достовірної, адекватної і систематизованої інформації про динамічні процеси, що проходять в рослинах під впливом багаточисельних антропогенних факторів міського середовища, а також враховуючи складність структури мегаполісу, багатоваріантність антропогенних факторів і складний механізм їх впливу на якість середовища, сьогодні особливої актуальності набуває розробка комплексної загальноміської екологічної програми "Моніторинг стану зелених насаджень м. Києва" [7].

Провідні вчені м. Києва разом з керівництвом ККО «Київзеленбуд» за активної підтримки Управління охорони навколишнього природного середовища КМДА в 2007–2008 роках інтенсивно опрацювали необхідні матеріали і створили всі передумови для розробки цієї програми. У зв'язку з цим та відповідно Закону України "Про місцеве самоврядування в Україні", Правил утримання зелених насаджень в населених пунктах України, з метою подальшого оздоровлення довкілля, поліпшення екологічного і санітарного стану столиці Київська міська рада вирішила: вважати необхідним розробку та затвердження Київської міської програми "Моніторинг зелених насаджень в м. Києві" [2]. Розробником її Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України. Тому, основна задача яка постала перед нами, – забезпечення науково-методологічної основи для планування та проведення моніторингу зелених насаджень м. Києва.

Базуючись на досвіді моніторингових досліджень зелених насаджень мегаполісів та враховуючи специфіку екологічних умов м. Києва [3, 4, 9], нами визначено комплекс взаємопов'язаних питань, який повинен вирішуватися в процесі моніторингу, а саме: стан зелених насаджень і їх декоративність, ентомо-фітопатологічний стан деревних рослин в зелених насадженнях міста, стан атмосферного повітря з визначенням кількості і якості основних

фітотоксичних речовин промислових емісій та викидів автотранспорту, стан ґрунтового покриву та аналіз фітотоксичності опадів і засобів проти ожеледей.

З метою забезпечення ефективності моніторингу зелених насаджень м. Києва необхідним є: 1) постановка та вироблення засад наукового та практичного опрацювання проблем організації спостережень; 2) наукове обґрунтування складу, структури мережі й методів спостережень за зеленими насадженнями, рівнем забруднення довкілля, станом; 3) вибір методів, методик оцінювання та прогнозування стану рослинності; 4) розробка рекомендацій щодо ефективного управління зеленим господарством.

Визначено основні етапи робіт з організації та проведення моніторингу:

1. Визначення найбільш напружених екологічно небезпечних районів, зонування території за наявністю промислових підприємств і автомагістралей по районах міста, наукове обґрунтування встановлення постійно діючих пунктів спостереження.

2. Вибір методів, обладнання для ведення стаціонарних досліджень.

3. Підбір персоналу для польових досліджень, для ведення контролю на пунктах постійного спостереження, для інформаційної обробки даних, персоналу спеціалістів аналітиків, фахівців екологів, дендрологів, фізіологів та економістів для управління та координації еколого-компенсаційних рекомендацій і заходів.

4. Створення інформаційної бази даних та координаційного центру моніторингу.

5. Створення відділу швидкого реагування на надзвичайні ситуації.

6. Проведення досліджень, занесення вимірів до загальної бази даних по розділах, створення картографічних матеріалів.

7. Розробка рекомендацій, впровадження заходів щодо послаблення техногенного впливу і підвищення стійкості та декоративності зелених насаджень в місті.

Складним елементом організації моніторингу є визначення необхідної кількості та дислокації постійних пунктів спостереження і схем проведення досліджень на них за визначеними програмою моніторингу параметрами.

Враховуючи розміщення основних промислових підприємств м. Києва, стан атмосферного забруднення, напруженість автотранспорту та виходячи з класифікації міських екотопів за Лаптевим [1], нами запропоновано 25 площадок для проведення постійних спостережень. З них екотопи лісових та лісопаркових масивів приміської зони – 2; екотопи міських парків, садів, скверів – 6; екотопи житлових масивів старої забудови – 2; екотопи житлових масивів сучасної забудови – 2; екотопи на територіях промислових підприємств – 3; екотопи автотранспортних систем – 7; екотопи, створені на намівних пісках – 3.

Дослідження будуть проводитись по визначенню наступних якісних і кількісних показників: атмосферне повітря (оцінка впливу на зелені насадження), ґрунти (агрохімічні, фізичні показники, якісний і кількісний склад забруднювачів, оцінка впливу на стан зелених насаджень), зелені насадження (показник декоративності, ентомо-фітопаталогічні, біоморфометричні показники, кількісні та якісні характеристики видового складу, ступінь стійкості деревних рослин до забруднення).

Що стосується методології досліджень, необхідно проводити не точкове, а територіальне вивчення (інвентаризація і паспортизація) зелених насаджень і оцінку ступеня забруднення природного середовища за всіма небезпечними інгредієнтами; вивчати і оцінювати вплив забруднювачів на екосистеми потрібно за допомогою експрес-методів, в тому числі фіто- і ліхеноіндикації; необхідно перейти від візуальних методів досліджень до об'єктивних з застосуванням приладів та методів класичних наук (фізіології, біохімії, біофізики) [9, 10]. Тому, нами планується обрати методи досліджень двох напрямків: точні фізико-хімічні (лабораторні) та біоіндикаційні (натурні). Перші дадуть нам змогу визначити кількісні параметри основних токсичних речовин, а другі - проаналізувати і дослідити характер їх розповсюдження та акумуляції, встановити допустимі рівні антропогенних впливів на різні типи екосистем. Серед багатьох методів фітоіндикації найбільш чутливі до широкого діапазону рівнів забруднення є «ефект пероксидаза», флуоресцентний аналіз [10]. Ушкоджувальність зелених насаджень планується досліджувати маршрутно-обстежувальним способом за допомогою спеціальних шкал, доповнених О.О. Лаптевим за чотириохвальною оцінкою. Естетичну оцінку деревно-кущової рослинності – за п'ятибальною шкалою [1, 5].

Дослідження кліматотопу урбоекосистем (експрес-метод визначення кислотності опадів; оцінка рівня забруднення автотранспортом атмосферного повітря чадним газом розрахунковим

методом; визначення токсичності опадів у зонах забруднення за допомогою насіння або проростків біоіндикаторів); дослідження едафотопу урбоекосистем (визначення рухомих форм важких металів у водній витяжці ґрунту, визначення засоленості ґрунтів міських вулиць за сухим залишком ґрунтової витяжки; визначення загальної токсичності ґрунтів; моніторинг коренедоступної вологи); аутоекологічні дослідження рослин (дослідження стану листків деревних рослин; виявлення уражених і відмерлих тканин листка; визначення вмісту хлорофілу в листках рослин; асиметрія листків берези як метод біоіндикації атмосферного повітря; визначення забруднення навколишнього середовища пилом за його накопиченням на листових пластинках; визначення токсичності пилу); оцінка комплексу морфологічних змін рослин (визначення стану навколишнього середовища за комплексом морфологічних ознак (хвої, пагонів, бруньок) у хвойних; проведення фенологічних спостережень за змінами феноритмів у рослин як інтегрального індикаційного показника; визначення зольності листків, хвої, бруньок і кори деревних рослин як індикаційної ознаки забруднення повітряного середовища важкими металами). [5].

Слід приділити увагу встановленню нормативних показників кількісного складу зелених насаджень (вуличні насадження, придомові посадки, сквери, загальна кількість на район) по окремих зонах техногенного впливу (наприклад, зона підвищеного техногенного ризику) в місті. Обґрунтування допустимого забруднення повітря для зелених насаджень повинне бути ґрунтоване на експериментальному вивченні порушення найважливіших функцій найбільш чутливих порід (фотосинтез, активність ферментів, продуктивність та ін.)

До виконання завдань з моніторингу зелених насаджень м. Києва планується залучення фахівців ряду наукових установ: Інститут захисту рослин УААН, Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України.

Крім того, вважаємо за доцільне розробку принципової схеми інформаційно-довідково-аналітичної електронної системи, яка б забезпечила обробку, аналіз і збереження даних про стан озелених територій за всі роки моніторингових досліджень для прогнозування його змін і розробки науково-обґрунтованих рекомендацій щодо створення та утримання зелених насаджень. Основою для неї можуть слугувати ландшафтно-екологічні інформаційні системи (LeIS), в тому числі роботи, що виконувались факультетом кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, "Створення геоінформаційної системи управління зеленим господарством м. Києва" (2006) та сучасних комп'ютерних програм, які запропоновані Національним аграрним університетом у НТР "Розробка наукових основ проектування садово-паркових об'єктів м. Києва" (2004) [6].

Основні принципи на яких повинен базуватись моніторинг стану зелених насаджень в місті мають поєднувати в собі науковий, технічний, економічний аспекти. Дослідження повинні бути територіально розповсюдженими, постійно здійснюваними, методи контролю швидкими і точними, інформаційні дані доступними для опрацювання їх у різних програмах, з метою аналізу, ведення статистичного обліку, контролю за ступенями впливу багатокомпонентних поллютантів на стан зелених насаджень в місті. Головними наслідками реалізації моніторингу можуть бути: економія і акумуляція матеріальних і фінансових ресурсів для вирішення екологічних проблем міст, покращення іміджу Києва як екостабільного європейського міста.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лаптев О.О. Екологічна оптимізація біогеоценотичного покриву в сучасному урболандшафті. – К.: Укр. екол. акад. наук, 1998. – 208 с.
2. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України 10.04.06 № 105 // www.minjkg.gov.ua/news/data/attach/796/zelenmonitor_proj.doc
3. Николаевский В.С., Якубов Х.Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в крупном городе. Методы исследований: практическое пособие. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 67 с.
4. Об утверждении [Методики мониторинга состояния зеленых насаждений общего пользования на территории Санкт-Петербурга](http://www.spbustavsud.ru) // [http:// www.spbustavsud.ru](http://www.spbustavsud.ru)
5. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова Т.В. Загальна екологія. Практичний курс. Частина 1. Урбоекосистеми. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2008. – 342 с.

6. Стан зелених насаджень в м. Києві (аналітичний огляд науково-технічних робіт, виконаних в 1997 – 2007 рр. на замовлення Київської міської державної адміністрації) / упорядники М.І. Шумик, С.П. Машковська, В.А. Трокоз, Ф.М. Левон, В.М. Остап'юк, Т.В. Мельничук. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. – 200 с.
7. Шумик М.І., Машковська С.П. Розроблення програми «Екологічний моніторинг зелених насаджень у м. Київ» // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття: Матеріали міжнародної наук. конф., присвяченої 50-річчю функціонування високогірного біологічного стаціонару «Пожижевська» (Львів–Пожижевська, 23–27 вересня 2008 р.) – Львів, 2008. – С.451–452.
8. Шумик Н.И., Машковская С.П., Рудь Н.В. Проблемы и состояние озеленения г. Киева (по данным научно-технических работ 1997 – 2007 гг.) // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Проблемы озеленения крупных городов» (10 – 11 февраля 2009 г., Москва). / Под общ. ред. Х.Г. Якубова. – М.: ОП ВВЦ «Цветоводство и озеленение», 2009. – С.83–87.
9. Якубов Х.Г. Мониторинг зеленых насаждений как элемент общегородской системы мониторинга окружающей среды // Экология большого города. Вып.2. – М.: Прима-Пресс, 1997. – С. 4 – 12.
10. Якубов Х.Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в Москве. – М.: ООО "Стагирит", 2005. – 264 с.