

4. Природно-заповідний фонд Харківської області: Довідник / [О. В. Клімов, О. Г. Вовк, О. В. Філатова та ін.]. — Х.: Райдер, 2005. — 304 с.
5. Протасов А. А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. — К.: Ин-т гидробиол. НАН Украины, 2002. — 105 с.

БІОІНДИКАЦІЙНИЙ МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ЯК ОДИН З НАПРЯМІВ БІОІНДИКАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ

*Гапон Ю.В.
Спеціальна ЗОШ №39 м. Полтави*

На сьогоднішній день біоіндикаційні дослідження ведуться в різних напрямках. Вони мають велике значення не тільки для науки, а й для суспільства в цілому. Індикаторами забруднення середовища з особливим успіхом можуть використовуватися спорові рослини. Серед них лишайники і мохи, які найбільш залежні від повітря в своєму живленні [1].

Одним з напрямів дослідження ступеня забруднення атмосфери є біоіндикація, тобто застосування мохоподібних у якості біоіндикаторів. Цей вид біоіндикації разом з ліхеноіндикацією набуває ширшого застосування на практиці. Тому метою наших досліджень і було виявлення особливостей застосування даного методу в моніторингових дослідженнях.

Відомо, що методи біоіндикації ґрунтуються на межах толерантності кожного виду до забруднення, а також до факторів навколишнього середовища.

З їх допомогою можна встановити масштаби сумарного шкідливого впливу атмосферного забруднення. Разом з інструментальними методами біоіндикація, а в урбаноекосистемах, зокрема ліхеноіндикація і біоіндикація, дають досконаліші дані для науки.

Для біоіндикаційних досліджень за допомогою бріофітів та лишайників характерні такі позитивні риси:

- для оцінки стану повітря на значній території на їх виконання потрібні значно менші як матеріальні, так і часові затрати;
- отримані дані відображають середньорічний стан атмосфери за багато років;
- при повторних дослідженнях території можна прослідкувати динаміку ступеня забруднення території.

Хоч даний вид досліджень має багато позитивних рис, але і до сьогодні він є мало розроблений як в нашій країні, так і за її межами.

Найчастіше використовується методика бріоіндикації, описана Л. Ю. Прудніковою – як найбільш ефективний метод діагностики стану міського середовища за допомогою мохів, що широко застосовується за кордоном [2]. В умовах великих міст, він має ряд кращих можливостей, порівняно з традиційним методом ліхеноіндикації. Мохи є не менш цінними тест-об'єктами, ніж лишайники. Порівняно з останніми вони мають такі позитивні риси:

- в умовах сильного забруднення – лишайники будуть досить пригніченими і зустрічатимуться зрідка, а ряд мохів-урбанофілів гарно почувають себе в таких умовах.
- робота з мохами ґрунтується на простішій методиці, що не потребує досить високої кваліфікації і дозволяє використання

мінімального часу на мікроскопічні дослідження.

– бріофлора міста відображає урбанізацію як комплексне явище.

В Україні, так як і в Росії, бріоіндикація тільки починає нарощувати темпи свого поширення серед науковців, в цей час як за кордоном даний напрям розвивається вже давно [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Європейські, канадські і японські вчені розробили методики діагностики атмосферного забруднення за допомогою мохів. Найінтенсивніші дослідження в даній області ведуть японські вчені. Для їхньої країни забруднення атмосфери є досить болючим питанням. Моніторинг і картування проводяться в багатьох великих містах Японії. Канадські вчені використовують як тест-об'єкти мохово-лишайникові синузії. В Іспанії бріомоніторингом охоплено біля 40 міст в різних частинах країни. Найкраще за допомогою бріомоніторингу виявляється вміст SO₂; також добре діагностується кількість важких металів [1].

Для проведення бріоіндикаційних досліджень в м. Полтава нами була апробована загальноприйнята методика. Збір зразків проводився маршрутним методом. Окрім збору зразків і зазначення даних про місцезнаходження видів, визначалося також їх проективне покриття. За допомогою GPS навігатора встановлювалися координати зборів, що дозволяє автоматизувати отримані дані при нанесенні результатів на карту. Мікроскопічні дослідження зразків проводяться за загальноприйнятими правилами. Обрахунок даних здійснювався у спеціалізованих математичних пакетах програм. Для кількісної оцінки якісного стану повітря використовуємо синтетичні індекси: ІП – індекс полеотолерантності і ІАЧ – індекс атмосферної чистоти. За синтетичними індексами створюємо бріоіндикаційні карти, які дозволяють прослідкувати напрямки руху забрудненого повітря.

Для визначення подібності таксономічного складу і ступеня спорідненості флори мохів області дослідження і інших регіонів використовується коефіцієнт подібності – коефіцієнт подібності Стургена-Радулеску (PSR); для співставлення систематичних структур бріофлор – коефіцієнт рангової кореляції Кендела (τ) [1].

При обробці даних використовуються також такі статистичні показники: одномірний аналіз варіаційних рядів (середнє значення ознаки і її похибка (M±m), достовірність даних дослідження (p, %), двомірний графічний аналіз, кореляційно-регресивний аналіз. Достовірність даних оцінюється за Студентом (t) [1].

При апробації даного методу в урбаноекосистемі м. Полтави отримані первинні результати. Подальша наша робота спрямована на оптимізацію методики досліджень, їх автоматизації, а також досконалішого вивчення території міста та складання її повної бріоіндикаційної карти.

Література

1. Анищенко, Л. Н. Бриофлора и бриорастительность Брянской области: экобиологические, созологические и фитоиндикационные аспекты / Анищенко Л. Н. // -- Брянск: изд-во «Ладомир», 2007. -- 200 с.
2. Анищенко Л.Н. Индикация состояния атмосферы города с использованием индексов полеотолерантности для моховидных (на примере города Брянска) / Л. Н. Анищенко // Окружающая среда и здоровье человека. / Сб. статей IV Всероссийский. науч.-практич.конф. -- Пенза: РИО ПГСХА, 2007. -- С. 19--22.
3. Мамчур З. І. Поведінка вищих рослин в умовах урбанізації (на прикладі урбоекосистеми м. Львова) / З. І. Мамчур, Б. Г. Проць // Український ботанічний журнал. -- 1996. -- 53, № 5. -- С. 611--614.

4. Мамчур З. І. Антропогенна трансформація епіфітної бріофлори м. Львова та його околиць / З. І. Мамчур // Вісник Львівського ун-ту. Серія Біологія. -- 2003. -- Вип. 34. -- С. 135--141.
5. Мамчур З. І. Поширення епіфітних мохоподібних в умовах урбанізованого середовища // Вісник Львівського ун-ту. Сер. Біологія. -- 2004. -- Вип. 36. -- С. 70--77.
6. Машталер О. В. Біомониторинг видами Vryophyta техногенно трансформованого середовища південного сходу України : автореф. дис. на здобуття канд. біол. наук. : спец. 03.00.05. «Ботаніка» / О. В. Машталер. -- Дніпропетровський національний університет. -- Дніпропетровськ, 2007. -- 20 с.

КЛІТИННІ АВТОМАТИ, ЯК ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДҐРУНТЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ

Гомля Л.М., Педько С.В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Клітинний автомат — набір клітин, що створюють деяку періодичну решітку, із певними правилами переходу, які обумовлюють стан конкретної клітини у даний момент часу. Найчастіше зустрічаються клітинні автомати у яких стан клітини зумовлюється станом цієї та сусідніх клітин. У якості решітки найчастіше виступає кубічна решітка. Простір і час, в системі клітинного автомату — повністю дискретні величини. Класичні клітинні автомати мають наступні особливості:

- стан кожної комірки оновлюється через певний дискретний проміжок часу,
- стан клітин, що вміщені в комірки, змінюється одночасно,
- правило визначення нового стану комірки визначається тільки із локальних значень у сусідніх комірках.

Вперше поняття клітинного автомату увів у 1948 р. фон Нейман і Уалм в якості можливої ідеалізації процесів біологічного самовідтворення. У подальшому розвитком теорії клітинних автоматів займався Вольфрам, який пізніше створив їх каталог (S.Wolfram 1986). Яскравими прикладами клітинних автоматів для ознайомлення є "Гра Життя" (Conway's Game of Life) та "Мураха Ленгтона" (Lengton`s Ant), що яскраво показують принципи практичного функціонування клітинних автоматів.

Частіше за все в основу функціонування клітинних автоматів покладені досить прості алгоритми. Але не дивлячись на це, через певний період функціонування можна побачити достатньо складну поведінку. Візьмемо, для прикладу, просту ситуацію: "Гра Життя", живі клітини у решітці обрані псевдовипадковим чином (за допомогою генератора псевдовипадкових чисел). Після запуску виконання алгоритму, по проходженні певного відрізка часу (його розмір залежить від часового кроку оновлення системи, розміру оглядового поля, і т.д.) незалежно від того, у якому початковому порядку були розташовані живі клітини, яке їх відношення до мертвих клітин, та інших факторів клітини формують ту чи іншу кількість стабільних живих структур. Після отримання певної кількості стабільних живих клітинних структур було проведено серію "обстрілів" цих структур іншими, рухомими структурами. В залежності від розмірів, структури та локалізації стабільної системи та від кількості та місця попадання рухомих структур ми спостерігали вироджування "обстріляних" об'єктів.