

*В. М. Клименко,  
А. А. Пономарьова,  
А. Ю. Саркісов*

## **КАРТУВАННЯ У ЛІХЕНОІНДИКАЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.**

Історія застосування картографічних методів при проведенні ліхеноіндикаційних досліджень оцінки якості низинних шарів атмосферного повітря бере початок паралельно із розвитком ліхеномоніторингових досліджень. Це пов'язано з тим, що підсумковим результатом проведення останніх є карта, з демаркованими на ній ізотоксичними зонами. Перші публікації про поділ території міста на зони із різним якісним складом атмосферного повітря (на основі даних про поширення лишайників) були зроблені у 1926 році. *R. Sernander* розділив територію міста Стокгольм на три зони: центр міста із залізницею, фабриками і заводами отримав назву «*лишайникова пустеля*» через повну відсутність представників ліхенобіоти; навколо цієї зони розташувалась «*зона боротьби*» з низьким рівнем видового різноманіття лишайників; периферія міста, територія якої не зазнала суттєвого антропогенного пресингу, називалась «*нормальною зоною*», вона мала типовий набір представників ліхенофлори, характерний для даної місцевості.

У 60-х роках було запропоновано нові методики використання лишайників для моніторингу стану атмосферного повітря. Дані вивчення лишайникових угруповань проектувались на результати інструментальних методів визначення концентрації сірчаного ангідриду. Дослідивши кореляцію даних, *D. Hawksworth* та *F. Rose* у 1968 році для території Британських островів розробили 10-ти бальну біоіндикаційну шкалу для визначення концентрації  $\text{SO}_2$  в повітрі. Шкала базувалась на тому, що локалітети з однаковою концентрацією поллютанту, мали подібні показники якісного і кількісного складу ліхенобіоти в угрупованнях, а це давало можливість визначати ступінь забруднення зон, де вимірювання фізико-хімічними методами не проводилось. У тому ж 1968-му було запропоновано

розраховувати синтетичні показники ліхенодікаційних досліджень, зокрема «Індекс чистоти повітря» (*De Sloover, Le Blanc*) та «індекс палеотолерантності» (*Trass*). Використання лишайників для моніторингу якості атмосферного повітря не є випадковим. Воно зумовлене тим, що більша частина представників ліхенобіоти – дуже чутлива до коливань рН субстрату, викликаних підвищенням концентрації оксидів Сульфуру та Нітрогену у повітрі. Ці сполуки – супутники антропогенного пресингу та одні з найпоширеніших повітряних полютантів у містах та індустріальних регіонах.

У наш час більшість ліхенодікаційних досліджень зводиться до складання п'яти основних груп карт.

Перша – це карти поширення окремих груп видів лишайників з подібною чутливістю до атмосферного забруднення, вони відображають якісну складову ліхенологічних досліджень, пов'язаних з описом розподілу видів під впливом промислових викидів або в умовах антропогеннотрансформованих урболандшафтів.

Кarti другої групи, паралельно з якісною, несуть також і кількісну інформацію щодо локалізації виду, іншими словами, кожен локалітет супроводжує інформація у вигляді класу або площі проективного покриття, частоти трапляння, фази життєвого циклу та певних морфологічних особливостей зразку.

Третю групу складають карти, які несуть інформацію про кількість видів лишайників. Цю величину розраховують для досліджуваної ділянки або ж для окремих форофітів, а потім порівнюють із загальною кількістю видів лишайників в угрупованні. Це співвідношення корелює зі ступенем атмосферного забруднення та має високий рівень репрезентативності даних.

Четверта група – це карти, складені на основі розрахунку синтетичних показників. Останні являють собою індекси, які розраховують за станом лишайникових угруповань і відображають ступінь полютації атмосферного повітря.

Картування поширення індикаторних видів – це п'ята група ліхеноідикаційних карт. Воно відображає ступінь забруднення атмосферного повітря, базуючись на тому, що деякі види лишайників зникають раніше, ніж інші за рахунок того, що мають нижчий ступінь толерантності до забруднювачів.

На території нашої країни, в ході ліхеноідикаційних досліджень, найчастіше використовували методи картування зміни видового різноманіття епіфітних лишайників, картування поширення окремих видів або груп видів лишайників з подібною чутливістю до атмосферного забруднення та картування за розрахунком синтетичних показників. Але надавати пріоритет одній з вищезазначених груп при проведенні біомоніторингових досліджень на території України слід обережно через недостатні знання про лишайники нашої країни в ценотичному відношенні (Кондратюк 2008).

Підводячи підсумки, слід наголосити, що велика кількість відкриттів у наш час відбувається на «кордоні» між різними науками. Зокрема, важливим при картуванні у ліхеноідикаційних дослідженнях, є застосування методів оперування просторовими даними на основі автоматизованого картографування, в тому числі, ГІС-технологій. Запозичення методів і засобів дослідження та взаємний обмін науковими здобутками лише розширює загальний об'єм знань і спонукає до нових наукових відкриттів.

#### *Список використаних джерел*

1. Абрамова Ж.И., Гадаскина И.Д., Зильбер Ю.Д. и др. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, пер. и доп. В трех томах. Том III. Неорганические и элементарноорганические соединения. Под ред. засл. деят. науки проф. Н.В. Лазарева и докт. биол. наук проф. И.Д. Гадаскиной. – Л., «Химия», 1977. – 608 с.
2. Вайнерт Э., Вальтер Р., и др. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем./ Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
3. Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. Ліхеноідикація (Посібник). – Київ- Кіровоград; ТОВ «КОД» – 2006. – 260 с.
4. Кондратюк С.Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників (Проект «Наукова книга») /Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. – К.: Наук. думка, 2008. – 335 с.
5. Шапиро И.А. Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. – Л., Гидрометеоздат, 1991. - 80 с.