

УДК 630*182.59

Р. Є. ВОЛКОВА *

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФІТОІНДИКАЦІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ТИПІВ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ НА ДІЛЯНКАХ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

На основі даних про лісову рослинність на ділянках моніторингу лісів запропоновано та апробовано методи фітоіндикаційних оцінювань, які дають змогу отримувати достатньо точно визначення таких едафічних показників, як трофність і вологість ґрунту за едафічною сіткою Алексєєва-Погребняка. Встановлено обмеження при використанні запропонованого методу визначення ТЛЮ: наявність на ділянці різномірних умов та/чи мезо- й мікророзаїчності, антропогенний вплив, вікова стадія лісостану, недостатній обсяг вибірки. Уточнено межі едафічних діапазонів можливого зростання лісових рослин північного сходу України за шкалою Алексєєва-Погребняка для 50 видів стосовно трофності ґрунту, для 61 виду – вологості ґрунту. Ключові слова: фітоіндикація, моніторинг лісових екосистем, тип лісорослинних умов, лісова рослинність.

Вступ. Ріст і стан лісів значною мірою залежать від едафічних, кліматичних, а останнім часом все більше від антропогенних факторів [2, 3, 6, 7, 11, 13]. Тому при реалізації програм екологічного моніторингу лісів все більша увага приділяється фітоіндикаційним методам оцінки вказаних факторів, а також визначенню умов місцезростання та індикації антропогенного впливу на ліси.

Тип лісорослинних умов (ТЛЮ) є одним із найбільш важливих показників, що характеризують умови місцезростання [1, 6, 8, 11]. Точне його визначення необхідне для вірної інтерпретації даних спостережень та їхнього зіставлення з результатами лісівничих досліджень, а також із матеріалами лісової таксації. При визначенні ТЛЮ в польових умовах як провідні ознаки використовують дані про видовий склад деревостану, його продуктивність і видовий склад трав'яно-чагарникового покриву. У корінних лісостанах, що мають різноманітний породний склад, чітко виражені ознаки для розподілу типів на групи трофності, в таких випадках склад трав'янистих видів підтверджує правильність визначення трофотопу. У похідних лісостанах зі спрощеним породним складом основними ознаками для визначення як трофотопу, так і гігротопу є склад трав'янистих рослин і зміна продуктивності деревостану [5, 11].

У північно-східній частині України переважають лісостани штучного походження, з незначною кількістю порід. У зв'язку з тим, що іноді склад порід не відповідає умовам едафотопів, а також трапляються антропогенно порушені ділянки, більшого значення для визначення ТЛЮ набувають дані про надґрунтовий покрив. Докладне дослідження надґрунтового покриву необхідне також при визначенні ТЛЮ в перехідних типах лісу. Проведення комплексного лісотипологічного обстеження кожного із пунктів спостереження за існуючою методикою [3, 11] підвищує трудомісткість робіт з моніторингу і потребує високої кваліфікації виконавців. Використання методів фітоіндикації дає змогу полегшити вирішення цього завдання [9].

Мета роботи – визначити ТЛЮ на ділянках моніторингу лісів фітоіндикаційним методом та виявити позитивні і негативні сторони цього методу.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на основі міжнародної методики моніторингу стану лісів, розробленої в США у рамках програми Forest Health Monitoring (ФНМ) [15]. У другій половині вегетаційного сезону (кінець липня – початок вересня) проводилися обстеження деревного і чагарникового ярусів, із трав'янистого ярусу – літнього широкотрав'я. За період дослідження на північному сході України було закладено 67 ділянок екологічного моніторингу лісів, на яких провели 117 обстежень, зокрема – 60 ділянок дослідили за I цикл спостережень (1995–1998 рр.) та 57 ділянок – за II цикл (1999–2002 рр.), з

* © Р. Є. Волкова, 2013

них на 37 ділянках проводили повторні дослідження. На кожній ділянці закладали 12 геоботанічних підділянок площею 1 м² кожна.

Програма геоботанічних досліджень охоплювала опис повного видового складу рослин, визначення проективного покриття кожного виду за висотними ярусами з точністю до 1 дм² та спостереження на мікроділянках для вивчення природного поновлення й отримання загальної оцінки надгрунтового покриву [15].

Для фітоіндикаційного визначення ТЛУ нами було обрано метод накладання екологічних діапазонів рослин [5, 10, 12]. Метод полягає у тому, що для всіх видів, які трапляються на ділянці, необхідно вказати верхню і нижню межі діапазону їхнього можливого зростання. Значення меж діапазонів зростання видів, що були знайдені на ділянках моніторингу лісів, отримані частково із літературних джерел [5], а частково – за робочими матеріалами лабораторії лісової типології УкрНДІЛГА, що були надані М. С. Улановським. Значення трофотопу зазвичай записують у літерному виразі [5, 11], але для зручнішого використання у базі даних [4] їм надані числові значення: бору (А) – 1, субору (В) – 2, сугрудку (С) – 3 та грудку (D) – 4. Оцінки гігротопу наведені в числових значеннях від 0 до 5 за шкалою Алексєєва-Погребняка.

Для визначення ТЛУ за допомогою методу фітоіндикації достатньо мати повний список рослин ділянки. Для визначення ймовірного діапазону екологічного фактора із цих списків вибирали максимальне значення із нижніх меж діапазонів росту (тобто найбільш вологі або багаті умови для менш вибагливих до цих факторів видів (H_{\min} або T_{\min})) та мінімальне – із верхніх меж діапазонів (тобто найбільш сухі або бідні умови для більш вибагливих видів (H_{\max} або T_{\max})).

Однак у деяких випадках діапазон може охоплювати 2–4 клітинки едафічної сітки або спостерігається перекривання меж екологічних діапазонів. Причиною таких випадків може бути мікромозаїчність умов місцезростання, наявність на ділянці перехідних типів умов, відсутність стенотопних видів або недостатня точність визначення їхніх екологічних діапазонів у використаних джерелах інформації [5, 13].

У подібних випадках для виявлення мозаїчності умов розглядали повний опис ділянки. Така ситуація часто трапляється у вільшаниках, де на підвищеннях ростуть рослини з вищими вимогами до трофності ґрунту, а поблизу водотоків – більш вологолюбні, але менш вибагливі до трофності ґрунту, або на горбистій місцевості, де в пониженнях мікрорельєфу сконцентровані більш вологолюбні види. У разі ж, коли умови місцезростання були достатньо однорідними, а значення меж екологічних діапазонів за Д. В. Воробйовим не співпадали з цими умовами, то на підставі польових і літературних даних екологічні діапазони рослин уточнювали.

Точність використання фітоіндикаційного методу залежить від інтегрального оцінювання видів, що ростуть на обстеженій ділянці, а саме – від кількості видів на ділянці, ширини екологічних діапазонів видів рослин, а також від детальності шкал, що використовуються. Найбільш успішним було визначення ТЛУ у природних угрупованнях, що утворені видами з різними екологічними властивостями.

У випадках, коли ТЛУ не вдавалося визначити однозначно, для отримання точніших оцінок едафічних факторів нами були додатково розраховані індекси вологості (I_H) та родючості (I_T) ґрунтових умов на ділянках моніторингу за формулою [14]:

$$I = \frac{\sum p_n d_n \lambda_n}{\sum p_n \lambda_n} \quad (1)$$

де I – значення індексу, p_n – проективне покриття виду, дм², d_n – едафічний преферендум виду, λ_n – відносна ширина діапазону виду, що розрахована за формулою:

$$\lambda = \frac{\Delta - (d_{\max} - d_{\min} + 1)}{\Delta} \quad (2)$$

де d_{min} – нижня межа едафічного діапазону виду, d_{max} – верхня межа едафічного діапазону виду, Δ – загальна кількість градацій шкали едафічного фактору.

Результати і обговорення. Перевагами запропонованого способу розрахунку індексів є те, що він враховує як зустрічність видів, так і їхню індикативну цінність, тобто види із ширшим едафічним діапазоном і незначною кількістю мають менший вплив на величину індексу, ніж рясно представлені види з вузькими діапазонами. Запропонований метод дає змогу отримати достатньо точно визначення ТЛЮ на ділянках спостереження за геоботанічними даними. Запропоновану методику визначення ТЛЮ було апробовано на даних, отриманих на ділянках моніторингу лісів (у табл. 1 наведено результати на прикладі кількох ділянок).

Таблиця 1

Визначення ТЛЮ фітоіндикаційним методом на ділянках моніторингу лісів

| № з/п | № ділянки | Tmin | Tmax | I _T | Hmin | Hmax | I _H | ТЛЮ |
|-------|-----------|------|------|----------------|------|------|----------------|----------------|
| 1 | 26305 | 3 | 4 | 3.90 | 3 | 2 | 2.33 | D ₃ |
| 2 | 27524 | 1 | 2 | 1.50 | 1 | 3 | 2.00 | A ₂ |
| 3 | 29963 | 3 | 4 | 3.80 | 3 | 3 | 3.34 | D ₄ |
| 4 | 29984 | 3 | 2 | 2.33 | 1 | 2 | 1.64 | B ₂ |
| 5 | 31226 | 3 | 4 | 3.27 | 2 | 3 | 2.03 | D ₂ |
| 6 | 31231 | 3 | 4 | 3.84 | 1 | 3 | 2.28 | D ₂ |
| 7 | 31242 | 3 | 3 | 3.24 | 1 | 2 | 1.61 | D ₂ |
| 8 | 32466 | 2 | 3 | 2.11 | 1 | 2 | 1.86 | A ₂ |
| 9 | 32492 | 3 | 3 | 2.63 | 2 | 2 | 1.73 | C ₂ |
| 10 | 32493 | 3 | 3 | 2.88 | 2 | 2 | 1.60 | D ₁ |
| 11 | 32496 | 3 | 4 | 3.41 | 1 | 3 | 2.04 | D ₂ |
| 12 | 32512 | 3 | 3 | 3.30 | 3 | 2 | 2.05 | B ₂ |
| 13 | 33744 | 3 | 4 | 3.83 | 2 | 3 | 2.30 | D ₂ |
| 14 | 33756 | 3 | 3 | 2.58 | 2 | 2 | 1.73 | B ₂ |
| 15 | 40222 | 3 | 3 | 3.12 | 2 | 2 | 1.96 | C ₂ |
| 16 | 44262 | 3 | 4 | 3.35 | 2 | 3 | 2.16 | D ₂ |
| 17 | 45624 | 3 | 3 | 3.74 | 5 | 3 | 3.85 | D ₄ |

Узагальнені результати за даними всіх досліджених ділянок наведені у табл. 2. Розподіл 67 ділянок за визначеними ТЛЮ відбувся наступним чином: найбільша їхня кількість належить грудам (62,3 %), сугрудам – 21,5 %, а суборам і борам – 11,9 % та 4,3% відповідно. Стосовно гігروتону спостерігаємо, що більшість ділянок належить до свіжих умов (72,0 %), до вологих – 21,5 %, до сирих – 6,5 %. Найбільшою мірою представлений свіжий груд близько 40 % від усіх обстежених ділянок. Отримані дані відображують природний розподіл лісів Лівобережного Лісостепу, де нагірні діброви належать до зональної рослинності.

Таблиця 2

Розподіл ділянок моніторингу лісів за типами лісорослинних умов (%)

| Гігротоп | Трофотоп | | | | Разом |
|----------|----------|------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | |
| Свіжий | 4,3 | 9,7 | 17,2 | 40,8 | 72,0 |
| Вологий | – | 1,1 | 3,2 | 17,2 | 21,5 |
| Сирий | – | 1,1 | 1,1 | 4,3 | 6,5 |
| Разом | 4,3 | 11,9 | 21,5 | 62,3 | 100 |

Аналіз даних визначення ТЛЮ фітоіндикаційним методом свідчить, що однозначно умови трофності визначено для 17,2 % від загальної кількості ділянок, умови зволоження ґрунту – для 26,6 %, тобто мінімальне, максимальне і округлене значення індексів

відповідали одному типу режиму едафічних факторів (наприклад, ділянки 32492, 33756, 40222 та ін.). У більшості випадків при визначенні як трофотопу (43,8 %), так і гігротопу (46,9 %) методом накладання діапазонів виявилось, що можливий діапазон умов на ділянці займає дві, іноді три клітинки едафічної сітки. У такому випадку отримані розрахунковим шляхом значення індексів дають змогу уточнити, до якого типу режиму фактора належать ці умови. Така ситуація спостерігається на ділянках 27524, 31231, 33744 та ін.

При визначенні індексу трофності ґрунту у 14,1 % випадків спостерігається «крайовий» ефект, тобто можливий діапазон умов на ділянці визначали як перехідний між С і D, тоді як умови на ділянці відповідали груду, а індекс трофності при округлюванні був ближчий до 3 (сугруду). Така специфіка спостерігається на ділянках 31226, 32496, 44262 та ін.

У чверті випадків було важко однозначно ідентифікувати едафічні фактори, у 25 % від загальної кількості – при визначенні трофотопу та у 23,4 % – при визначенні гігротопу. Причини цього зумовлені такими чинниками:

1. Наявність на ділянці гетерогенних умов та/або наявність мезо- і мікротозаїчності рельєфу.

2. Антропогенний вплив.

3. Стадія розвитку лісостану.

4. Недостатній обсяг вибірки.

Розглянемо ці причини детальніше.

1. Наявність на ділянці гетерогенних умов та/або наявність мікротозаїчності рельєфу. Наприклад, на ділянці 29963 проходила межа двох різних лісорослинних умов D₃ і D₄. Відповідно до концепції континуума [12] різких меж переходу від одного ТЛУ до іншого немає, тому відбувається взаємопроникнення видів, що належать до різних гігро- або трофотопів. Оскільки ця ділянка розташована поблизу берегу водойми і більша її частина знаходилася у сирих умовах, то фактору вологості ґрунту надали значення 4, хоча на ній було зареєстровано *Euonymus verrucosa* Scop., який має верхню межу діапазону за фактором вологості ґрунту 3.

Мікротозаїчність умов щодо трофотопу спостерігається на ділянці 29984, щодо гігротопу – на ділянці 45624. Перша ділянка (середньовіковий деревостан у свіжому дубово-сосновому суборі) розташована на межі виділу. Її мікрорельєф середньохвилястий з невеликими пониженнями і буграми. У пониженнях були знайдені види, доволі вибагливі до родючості ґрунту (*Polygonatum multiflorum* (L.) All. та *Geum urbanum* L., у яких нижня межа діапазону трофності становить 3 (С)). На підвищеннях зареєстровані види – *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C. V. Lehm., *Jurinea charcoviensis* Klok. та *Thymus pallasianus* H. Braun, що мають верхню межу діапазону трофності 2 (В). Враховуючи розташування ділянки біля межі виділу, де часто спостерігаються багатші умови порівняно із серединою виділу, можна зробити висновок, що на цій ділянці умови трофотопу належать до суборі.

Друга ділянка (пристигаючий деревостан у сирому чорновільховому груді) характеризується різномірними умовами щодо вологості ґрунту. Можливий діапазон відповідає 5–3. Мінімальну межу діапазону – 5 – має *Sagittaria sagittifolia* L., що росте лише у воді. У нашому випадку одна із ботанічних ділянок знаходилась у струмку, де й були мокрі умови (5). На вищих ділянках пункту спостережень росли види, які мають максимальну межу діапазону зволоження ґрунту 3 (*Galeopsis bifida* Voenn., *Polygonum convolvulus* L., *Rhamnus cathartica* L. тощо). Ця ділянка є гарним прикладом мікротозаїчності умов. У пониженнях біля струмка сформувалися мокрі умови, а на підвищеннях – вологі. Багато рослин мають верхню межу діапазону 4. За індексом вологості умови відповідають сирим. Враховуючи всі фактори, було визначено, що на ділянці наявні сирі умови.

2. Антропогенний вплив. Ділянка 32466 свіжого соснового бору знаходиться дуже близько до населеного пункту і тому зазнає великого рекреаційного навантаження. Зважаючи на показники рослинності, на першій ділянці можливий діапазон трофності ґрунту сягає 2–3 (В–С), а ІТ = 2,11. Тому визначаємо, що умови є ближчими до суборі. На значення індексу

впливають бур'янові види (*Chelidonium Majus* L., *Polygonum Convolvulus* L. та *Stellaria Media* (L.) Vill.), які мають нижню межу діапазону трофності 2. На величину індексу впливає й те, що трав'янисті рослини, які були знайдені на ділянці, мають широкі діапазони можливого росту (1–4), що збільшує середнє значення, яке враховується при розрахунку індексу. Окрім цього, бур'янові види мають велике значення преферендуму (Торт), яке також впливає на збільшення значення індексу. Але на цій ділянці достатньо велика площа (45 %) покрита лишайниками і мохами. Враховуючи вищезазначене, умови трофності визначені як бідні (А).

Досліджена ділянка 32512 (середньовіковий деревостан у свіжому сосновому суборі) знаходилася під значним впливом випасу великої рогатої худоби. При визначенні трофності ґрунту за даними рослинності виявлено, що на ділянці наявні умови сугруду (С), причому переважно за рахунок бур'янових видів (*Chelidonium majus* и *Chaerophyllum temulum* L.). Варто зазначити, що отримано характеристику лише верхнього шару ґрунту, який сильно збагачений гноєм і ущільнений коровами. Трофотоп було визначено як субір на підставі таксаційних показників деревостану.

3. Стадія розвитку лісостану. На ділянці 31242 за діапазонами фактору трофності умови місцезростання віднесені до сугрудів. На ділянці зростають 10-річні культури дуба звичайного. Як вважав Д. В. Воробйов [5], оліготрофність рослин звичайно корелює з їхньою світлолюбністю, вони, як правило, більш світлолюбні. В умовах сухого клімату (було відмічено в степовій зоні України і в лісах Гірського Криму) деякі види ростуть у багатших трофотопах, оскільки угруповання, що тут формуються, характеризуються пониженою зімкненістю [8]. У нашому випадку ділянка розташована у степовій природній зоні і представлена молодняком з незімкненим наметом, де достатньо світла для росту видів, менш вибагливих до родючості ґрунту (*Centaurea scabiosa* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Trifolium montana* L.). Наявність цих видів рослин свідчить, що верхня межа діапазону фактора трофності дорівнює 3 (С), але для районів із вологішим кліматом. З часом світлолюбні рослини будуть витіснені тіньювибагливими і сціофітними рослинами. Враховуючи все вищезазначене, можна зробити висновок, що трофність на цій ділянці відповідає умовам грудю. Таким чином, при визначенні едафічних умов бажано враховувати фітоценотичну характеристику видів.

Подібна ситуація спостерігається на ділянці і на 32493, у 21-річному дубняку, що росте в умовах сугрудю. Методом накладання екологічних діапазонів та при розрахунку індексу трофності трофотоп визначили як сугруд. Із 50 видів трав'янистих рослин, що були зареєстровані на ботанічних ділянках, 13 видів мають верхню межу діапазону трофності 3 (С). Всі вони належать до рослин узлісся або луків і беруть участь у складанні трав'яного покриву в молодих культурах до змикання крон, після чого замінюються лісовими тіньювотривалими та/або сціофітними видами.

4. Недостатній обсяг вибірки може бути пов'язаний із кількома причинами.

а) **Наявність невеликої кількості видів на ботанічних ділянках.** Аналіз отриманих даних свідчить, що для забезпечення коректності індикації ТЛУ необхідна наявність не менше п'яти видів. У такій ситуації необхідно збирати додатково матеріал про видовий склад рослин обстежених ділянок маршрутним методом, щоб можна було охарактеризувати умови місцевиростання.

б) **Наявність видів тільки із широкою екологічною амплітудою.** На достовірність отриманих даних впливає відсутність стенотопних видів рослин і видів із невизначеними преферендумами. У таких випадках можливий діапазон умов на ділянці визначається достатньо широко, а оскільки у формулу доводиться підставляти не межі, а середини діапазонів едафічних преферендумів, то значення розрахованих індексів не відбивають істинної картини.

в) **Наявність на ділянках видів з неуточненими едафічними діапазонами.** На ділянці 31242 пристигаючого дубового насадження у свіжій діброві із 9 зареєстрованих на ботанічних ділянках трав'янистих видів лише *Betonica officinalis* L., за даними

Д. В. Воробйова і М. С. Улановського, має верхню межу діапазону фактора трофності 3 (С), решта видів – 4 (D). Тому умови трофності цієї ділянки були визначені як груд. За нашими польовими даними уточнення меж діапазону *Betonica officinalis* провести не можна, оскільки цей вид було знайдено лише на одній ділянці. Уточнення меж діапазону можливого росту цього виду необхідно зробити при додаткових польових дослідженнях і за літературними даними.

Ділянка 26305 – волога берестово-пакленова діброва – знаходиться у заплаві річки Сіверський Донець. Мінімальне значення можливого діапазону фактору вологості (3) перевищує максимальне (2). Верхню межу діапазону вологості 2 має вид *Vincetoxicum scandens* Somm. et Levier, для якого діапазон можливого росту за фактором вологості ґрунту необхідно визначити точіше при додаткових польових дослідженнях. За нашими польовими даними цього зробити неможливо, оскільки цей вид було зареєстровано лише на трьох ділянках, дві із яких мали свіжі умови.

Надійність та якість фітоіндикаційного методу можуть бути поліпшені за рахунок уточнення едафічних діапазонів видів і визначення їхніх реальних едафічних преферендумів.

Визначаючи ТЛУ за геоботанічними даними, ми стикнулися з фактом, що едафічні діапазони деяких видів рослин виходять за межі можливих умов місцезростання, які спостерігаються на ділянці. Найчастіше така ситуація виникала при визначенні можливого діапазону лісорослинних умов на ділянці, коли максимальне із мінімальних значень едафічного фактору перевищувало мінімальне із максимальних, що часто спостерігалось при наявності гетерогенних умов на ділянці. Тому в кожному такому випадку аналізували дані про мікрорельєф, ландшафтну належність, експозицію та кут нахилу поверхні на ділянці та підділянках для виявлення ступеня мозаїчності умов.

Межі діапазонів едафічних факторів уточнювали лише в тих випадках, коли умови на ділянці були однорідними. Наприклад, за даними Д. В. Воробйова [5], *Fraxinus excelsior* L. в Лісостепу росте у грудях і лише у Криму як дерево III величини трапляється у сугрудах. За даними М. С. Улановського (робочі матеріали), ясен росте у грудях і сугрудах, за даними Д. Н. Циганова [13] – займає ділянки, які характеризуються значеннями від проміжного між бідними та небагатими ґрунтами (4) до проміжного між багатими і слабкозасоленими ґрунтами (10). За нашими польовими даними, *Fraxinus excelsior* був виявлений на 29 ділянках, із яких у 7 випадках (24 %) трюфотоп був представлений сугрудом. Тому для ясеня звичайного діапазон едафічного фактора за відношенням до родючості ґрунту становить С–D (3–4).

Діапазон можливого росту *Galium verum* L. і *Hypericum perforatum* L. щодо трофності ґрунту за даними Д. В. Воробйова [5] становить від А до С, і лише у Криму *Hypericum perforatum* було виявлено у D₁ і D₂. Аналогічні значення діапазонів присвоює цим рослинам М. С. Улановський. За даними Д. М. Циганова [13], *Galium verum* росте в діапазоні трофності від бідних ґрунтів (3) до сильнозасолених (15), а *Hypericum perforatum* – від бідних ґрунтів (3) до багатих (9). Аналіз наших польових даних свідчить, що із 9 ділянок, на яких було зафіксовано наявність *Galium verum*, в одному випадку умови були представлені субором, у 4-х – сугрудами та у 4-х – грудями. *Hypericum perforatum* зареєстрований також на 9 ділянках, з них на 3-х – в умовах грудю (D). Таким чином, можна зробити висновок, що у цих рослин діапазон можливого росту стосовно трюфотопу є ширшим, ніж вважалось раніше [6], і за шкалою Алексеева-Погребняка знаходиться в межах від А до D.

Стосовно оцінок вологості ґрунтів, за даними Д. В. Воробйова [5], *Ulmus suberosa* Moench є індикатором сухих умов, за даними М. С. Улановського – росте у гігротопах від 0 до 2, за даними Д. М. Циганова [13] – може виявлятися від середньостепового типу режиму зволоження ґрунту (7) до болотно-лісолучного (17). Аналіз даних, отриманих на ділянках моніторингу лісів, свідчить, що з 10 випадків реєстрації цього виду в 5 випадках умови були свіжими та в 5 – вологими. Тобто можна сказати, що верхня межа діапазону щодо гігротопу

становить 3. Таким чином, діапазон едафічного фактору стосовно гігروتопу для *Ulmus suberosa* становить від 0 до 3.

Rubus caesius L. за даними Д. В. Воробйова [5] росте в умовах від вологих (3) до мокрих (5), за даними М. С. Улановського – від свіжих (2) до сирих (4), за даними Д. М. Циганова [13] – від сухостепового типу (5) до болотно-лісолучного (17). Цей вид виявили на 13 ділянках моніторингу, із яких 4 характеризуються свіжими умовами. Можна зробити висновок, що нижня межа діапазону вологості ґрунту для *Rubus caesius* сягає 2.

Діапазон росту відносно фактору вологості у виду *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka за даними Д. В. Воробйова [5] знаходиться в межах 1–2, за даними М. С. Улановського – 1–3, за даними Д. М. Циганова [13] – від напівпустельного типу (3) до сиро-лісолучного (15). Цей вид було знайдено у 6 класах умов (КУ), з яких у двох випадках умови зволоження ґрунту визначили як вологі та в чотирьох – як свіжі. Зважаючи на літературні та польові дані, верхня межа діапазону для *Achillea submillefolium* сягає 3.

Таким чином, з використанням літературних і польових даних нами зроблені уточнення едафічних діапазонів деяких лісових видів рослин. За вибагливістю до багатства ґрунтів уточнення проведено для 50 видів рослин, до вологості ґрунтів – для 61 виду.

Висновки.

1. На основі даних про лісову рослинність на ділянках моніторингу лісів запропоновано та апробовано методи фітоіндикаційних оцінок, які дають змогу на основі геоботанічних даних отримувати доволі точне визначення таких едафічних показників, як трофність і вологість ґрунту за едафічною сіткою Алексєєва-Погребняка.

2. Для підвищення надійності та якості фітоіндикаційного методу при проведенні обстежень лісової рослинності в системі моніторингу лісів слід дотримуватися основних правил: підібрати найбільш придатні екологічні шкали для району, що досліджується; список рослин має включати не менше п'яти видів надґрунтового покриву; якщо ділянка зазнає великого впливу рекреації та/чи випасу, то недоцільно визначати ТЛУ запропонованим методом фітоіндикації; не рекомендується включати в оцінку визначення едафічних факторів види бур'янів.

3. Уточнені межі едафічних діапазонів можливого зростання лісових рослин північного сходу України за шкалою Алексєєва-Погребняка для 50 видів стосовно трофності ґрунту, для 61 виду – вологості ґрунту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексєєв Е. В. Типы украинского леса. Правобережье / Е. В. Алексєєв. – К. : Книгоспілка, 1928. – 120 с.
2. Бельгард А. Л. Лесная растительность Юго-Востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во Киев. ун-та, 1950. – 264 с.
3. Бондарук М. А. Шкали антропоотолерантності до рекреаційних навантажень видів мохової, трав'янистої та чагарникової рослинності рівнинних лісів України / М. А. Бондарук // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2006. – Вип. 110. – С. 211–222.
4. Волкова Р. С. Зберігання та аналіз інформації про лісову рослинність, отриманої при моніторингу лісів / Р. С. Волкова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 114. – С. 130–234.
5. Вороб'єв Д. В. Методика лесотипологических исследований / Д. В. Вороб'єв. – К. : Урожай, 1967. – 388 с.
6. Вороб'єв Д. В. Типы лесов Европейской части СССР / Д. В. Вороб'єв. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
7. Вплив антропогенних факторів на ліси зелених зон України / В. П. Ворон, М. А. Бондарук, О. Г. Целіщев [та ін.] // Ліс, наука, суспільство : міжнар. ювіл. наук. конф., присвячена 75-річчю із дня заснування УкрНДІЛГА, 30–31 берез. 2005 р. : тези доп. – Х., 2005. – С. 69.
8. Мигунова Е. С. Лесная типология и ее система представлений о природе земли / Е. С. Мигунова // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 26–34.
9. Мониторинг лесной растительности на Украине / И. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Р. Е. Щербакова, Т. С. Мешкова // Мониторинг и оценка состояния растительного покрова : междунар. науч.-практич. конф. : тезисы докладов. – Минск, 2003. – С. 5–7.

10. *Нештаев Ю. Н.* Методы анализа геоботанических материалов / Ю. Н. Нештаев. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1987. – 190 с.
11. *Погребняк П. С.* Основы лесной типологии / П. С. Погребняк. – К.: Изд-во АН УССР, 1955. – 456 с.
12. *Раменский Л. Г.* Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. – Л.: Наука, 1971. – 334 с.
13. *Цыганов Д. Н.* Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойношироколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 194 с.
14. *Щербакова Р. Е.* Методология использования фитоиндикации в экологическом мониторинге лесных экосистем / Р. Е. Щербакова // Биологический вестник. – 1997. – Т. 1, № 2. – С. 106–111.
15. *Tallent-Halsell N. G.* Forest Health Monitoring. 1994. Field Methods Guide. – EPA/620/R – 94/027/ U.S. Environ. Protect. Agency: Washington D.C., 1995. – 343 p.

Volkova R. Ye

PECULIARITIES OF PHYTOINDICATION METHODS FOR DETERMINATION OF FOREST CONDITION TYPES ON FOREST MONITORING PLOTS

Kharkov National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda

On the basis of vegetation data from forest monitoring plots methods of phytoindication assessments were proposed and tested that allow to obtain a sufficiently accurate determination of edaphic factors as trophicity and soil moisture according to edaphic grid by Alexeyev-Pogrebnyak. The limitations on application of the proposed method for determining forest condition type are following: heterogeneous conditions and/or meso- and micromosaic on monitoring plot, anthropogenic impact on forest vegetation, forest stand age stage, insufficient sample size. The boundaries of edaphic ranges of possible forest plants growing in the north-east of Ukraine according to Alekseev-Pogrebnyak grid were clarified for 50 species by trophotopes, for 61 species – by gigrotopes.

К е у w o r d s : phytoindication, monitoring of forest ecosystems, the type of forest conditions, forest vegetation.

Волкова Р. Е.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ФИТОИНДИКАЦИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ТИПОВ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА УЧАСТКАХ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ

Харьковский национальный педагогический университет им. Г. С. Сковороды

На основе данных о растительности на участках мониторинга лесов предложены и апробированы методы фитоиндикационных оценок, которые дают возможность получать достаточно точное определение таких эдафических показателей, как трофность и влажность почвы по эдафической сетке Алексева-Погребняка. Установлены ограничения в использовании предложенного метода определения ТЛУ: наличие на участке исследования гетерогенных условий и/или мезо- и микро мозаичности, антропогенное влияние на лесную растительность, возрастная стадия лесного насаждения, недостаточный объем выборки. Уточнены границы эдафических диапазонов возможного произрастания лесных растений северо-востока Украины по шкале Алексева-Погребняка для 50 видов относительно трофотопа, для 61 вида – гигротопы.

К л ю ч е в ы е с л о в а : фитоиндикация, мониторинг лесных экосистем, тип лесорастительных условий, лесная растительность.

E-mail: ruslana_ev@km.ru

Одержано редколегією 08.10.2013