

УДК 504.54:581.524

Н. Н. Назаренко

Національний аграрний університет, г. Київ

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ВИДОВ ПРИ ОЦЕНКЕ МЕСТООБИТАНИЙ ФИТОИНДИКАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ ДЛЯ СЕВЕРОСТЕПНЫХ ДУБРАВ УКРАИНЫ

Охарактеризовано методи корекції положення видів у факторному просторі за екологічними шкалами під час регіональних екологічних досліджень на прикладі видів живого нагрунтового покриву дубров північного Степу України (Дніпропетровська область). Показано варіювання положення видів у просторі екологічних факторів залежно від місцезростування угруповань (компонентів ландшафту), а також значиму різницю між розрахованою регіональною оцінкою положення видів та їх розташуванням в екологічних шкалах. Обґрунтовано обов'язковість виконання корекції розташування видів у факторному просторі едафічних факторів при фітоіндикаційній оцінці місцезростування і рекомендовано здійснювати таку корекцію для кліматичних факторів.

N. N. Nazarenko

National Agricultural University, Kyiv

SPECIES INFORMATION VALUE FOR OAK WOODS' HABITATS EVALUATION BY PHYTOINDICATION METHODS IN NORTHERN STEPPE OF UKRAINE

The correction methods of the species position in a factor space on ecological scales are characterised for the regional phytoindication research by example of the oak wood herbage of Northern Steppe of Ukraine (Dnipropetrovsk region). The variation of the species coordinates in the space of ecological factors is described depending on a community (or elements of landscapes) location. The significant difference between computed regional evaluations of species location coordinates and their location in ecological scales are illustrated too. The obligatoriness of species coordinates correction in the factor space of edaphic factors is substantiated for phytoindication. This correction for climatic factors is recommended.

Введение

Оценка экологических факторов прямыми методами является достаточно дорогой, трудоемкой и, зачастую, невыполнимой, особенно для получения информации в полевых условиях при охвате большого количества ландшафтов и их компонентов. Однако в геоботанике достаточно широко распространены фитоиндикационные методы, основанные на балльных экологических шкалах.

Выделяют два типа экологических шкал [3]: точечные (шкалы Элленберга [22] и Ландольта [23]) и диапазонные (шкалы Раменского [17], Цыганова [16], а также лесоводственные шкалы Воробьева [4]). При оценке местообитаний в первом случае используется непосредственно точка расположения вида по шкале фактора (экологический оптимум данного вида по фактору), а во втором – специальные формулы [6; 16; 24], в которых учитывается положение видов в факторном пространстве, фактически аналогичное оценке экологического оптимума. При этом возникают следующие проблемы. Во-

первых, если в сообществе высока доля видов с широкой экологической амплитудой, то использование точечных шкал становится невозможным в принципе [24], а для интервальных шкал высока вероятность некорректной оценки факторов местообитания. Во-вторых, возникает вопрос, в каком соответствии находится балльная оценка местообитания с реальными его экологическими характеристиками, определенными «классическими» инструментальными методами.

В современной фитоиндикации можно обозначить три направления решения этих проблем.

1. *Оценка шкал, предлагаемых разными авторами, с разработкой единых, унифицированных экологических шкал* [5; 6]. При этом проводится сравнительная характеристика разных шкал с приведением их к единой унифицированной шкале. Далее, к данной шкале производится привязка факторов среды, определенных инструментальными методами, с одной стороны, и видов, на основе аутоэкологических исследований, с другой. Данный метод представляется приемлемым с точки зрения экологии видов и сообществ, однако он до конца не снимает проблему оценки положения видов и сообществ в факторном пространстве, поскольку:

1) согласно концепции «ядро – сателлиты» [20; 21] ядро сообществ образуют виды с высокими количественными показателями и значительными амплитудами толерантности, то есть виды с широкой экологической амплитудой, а стенотопы имеют невысокие количественные показатели и являются «сателлитами» в сообществах;

2) оптимумы видов по градиенту могут быть распределены как регулярно, так и нерегулярно [8; 18], следовательно, аутоэкологические показатели видов могут сильно и независимо варьировать в зависимости от местообитания и, следовательно, неадекватно характеризоваться в шкалах, что приводит к неадекватной оценке местообитаний;

3) кривые экологической толерантности видов, на которых основаны шкалы, в подавляющем большинстве случаев асимметричны и не являются одновершинными в градиентах среды [8; 18; 19].

2. *Верификация балловых оценок* [3] перекликается с вышеприведенным направлением и фактически является оценкой, поскольку полученные балльные показатели среды адекватно отражают условия местообитания и соответствуют реальным экологическим режимам, определенным инструментальными методами. Данный метод приемлем с точки зрения региональных фитоиндикационных исследований, однако является, безусловно, трудоемким, требует использования инструментария и привлечения специалистов (почвоведов, метеорологов и т. д.). Кроме того, если какие-либо факторы неадекватно оцениваются существующими верифицируемыми шкалами, то оценка местообитания, по-видимому, производится только по факторам, имеющим «адекватные» шкалы. Например, для Приокско-Террасного заповедника авторами [3] в качестве наиболее адекватных приводятся шкалы почвенного увлажнения и кислотности почв, по которым, судя по всему, и рекомендуется проводить ординацию сообществ и местообитаний. Однако это не означает, что формирование сообществ не зависит (не определяется) другими факторами, для которых шкалы дают «неадекватную» оценку. Таким образом, из исследований «выпадает» целый блок экологических факторов, что является, по нашему мнению, неприемлемым. Судя по всему, такая «неадекватная» оценка связана с вышеуказанными проблемами оценки положения видов в факторном пространстве.

3. *Фитоиндикационная оценка параметров реализованных экологических ниш* [9]. Сущность метода сводится к региональной оценке положения видов в факторном пространстве. При этом оценивается положение вида в факторном пространстве для типов местообитаний (типов лесорастительных условий, компонентов ландшафтов и т. д.)

конкретного региона. Данный метод является наиболее приемлемым с точки зрения региональных фитоиндикационных исследований, поскольку:

1) применим как для интервальных, так и для точечных экологических шкал (производится коррекция расположения вида в факторном пространстве применительно к конкретному типу местообитания);

2) позволяет оценивать реализованные ниши видов, в том числе с широкой экологической амплитудой, независимо от характера распределения оптимумов и кривой толерантности видов;

3) позволяет оценивать реализованные ниши видов, для которых не определено положение на шкалах, либо балльная оценка отсутствует;

4) достаточно просты в исполнении;

5) региональные фитоиндикационные оценки легко «встраиваются» в унифицированные экологические шкалы;

6) решают проблему «адекватности» оценки факторов шкалами.

Задачей данной работы является обоснование коррекции расположения видов в факторном пространстве по экологическим шкалам при фитоиндикационных исследованиях на примере наиболее встречаемых видов живого напочвенного покрова дубрав северной Степи Украины (Днепропетровская область).

Материал и методы исследований

Исследования проводились в байрачных, пристенных и пойменных северостепных дубравах Днепропетровской области, как наиболее типичных для северной Степи Украины. Традиционно [1; 2] для склонов байраков и пристенов выделяются следующие геоморфологические позиции (компоненты приводораздельно-балочного ландшафта): верхние, средние и нижние трети склонов, а для байраков – еще и тальвеги. Для поймы [1] выделяются следующие зоны: прирусловая, центральная и притеррасная. Поскольку для каждого из вышеприведенных компонентов ландшафта существует преобладающий тип лесорастительных условий [11], то данная схема отражает не только ландшафтные особенности, но и типы местообитаний (лесорастительных условий).

Для территории Днепропетровской области в пределах вышеуказанных компонентов ландшафтов при помощи генератора случайных чисел выбирались участки для пробных площадей, на которых закладывались трансекты (100–150 м), состоящие из примыкающих площадок $0,2 \times 0,2$ м [9; 10]. На каждой площадке отмечали присутствие видов сосудистых растений живого напочвенного покрова (без учета проростков) [10]. В качестве учетной единицы выбирались парциальные побеги или кусты [13], особь – для моноцентрических видов и компактный клон – для плотнокустовых злаков [14]. Виды определялись по «Определителю высших растений Украины» [12] с уточнениями [15].

Все описания вносились в единую базу данных, реализованную автором на основе концептуальной схемы базы экоданных [7] на платформе СУБД MS Access. В базе данных с использованием технологии SQL проводилась индикация площадок [9] по унифицированным экологическим шкалам [6] режимов термоклимата (Tm), континентальности (Kn), омбро- (Om) и криоклимата (Cr), освещенности (Lc), а также режимов почвенного увлажнения (Hd), солевого (Tr), кислотного (Rc), азотного (Nt) режимов и содержания гумуса (Hm). Далее для каждого вида определялось положение его центроида в факторном пространстве по вышеуказанным факторам. На последнем этапе выполнялась статистическая оценка полученных балльных характеристик положения вида на оси каждого фактора.

Результаты и их обсуждение

Из-за ограниченности объема статьи приводятся данные только по наиболее встречаемым видам, которые отбирались с использованием соответствующего SQL-запроса из базы. Оценка положения видов по климатическим факторам приводится в таблице 1. Существуют виды, положение которых в пространстве климатических факторов отличается высокой вариабельностью в зависимости от компонента ландшафта. Для этих видов расчетные показатели в зависимости от местоположения сообщества отличаются приблизительно на балл (отличия на уровне экологических свит [16]), причем это отличие значимо – расчетный показатель параметрического *t*-критерия Стьюдента превышает стандартное значение (проверка на нормальность проводилась с использованием критерия Колмогорова–Смирнова). Для режима континентальности – это *P. multiflorum* и *V. suavis*, омброрежима – *A. petiolata* и *V. suavis*, режима криоклимата – *Ae. podagraria*, *A. petiolata*, *P. multiflorum* и *V. suavis*. Это виды на южной границе их ареала (*P. multiflorum* и *V. suavis*), а также лесной рудерант-космополит *A. petiolata* [15].

Таблица 1

Оценка положения видов живого напочвенного покрова северостепных лесов в пространстве климатических факторов

Виды	Балл		Стандартное отклонение	Кoeff. вариации, %	Максимум	Минимум	Варьирование, балл
	средний в шкалах	средний расчетный					
1	2	3	4	5	6	7	8
Режим термоклимата							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	8,5	8,5	0,13	2	8,8	8,4	0,4
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	9,0	8,7	0,18	2	9,0	8,5	0,5
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	8,0	8,3	0,16	2	8,7	8,1	0,6
<i>Geum urbanum</i> L.	9,0	8,7	0,15	2	8,9	8,5	0,4
<i>Glechoma hederacea</i> L.	7,5	8,0	0,09	1	8,2	7,9	0,3
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	8,5	8,5	0,03	0	8,6	8,5	0,1
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	9,0	8,8	0,13	2	9,0	8,6	0,4
<i>Stellaria holostea</i> L.	8,0	8,3	0,09	1	8,4	8,1	0,3
<i>Viola elatior</i> Fries	9,0	8,8	0,12	1	9,0	8,6	0,3
<i>V. mirabilis</i> L.	9,0	8,7	0,13	1	8,9	8,6	0,3
<i>V. odorata</i> L.	10,0	9,2	0,08	1	9,3	9,2	0,2
<i>V. suavis</i> Bieb.	9,0	8,7	0,16	2	9,0	8,5	0,5
Режим континентальности							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	9,5	9,0	0,19	2	9,3	8,8	0,5
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	8,5	8,4	0,17	2	8,6	8,1	0,6
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	8,0	8,2	0,17	2	8,5	8,0	0,5
<i>Geum urbanum</i> L.	9,0	8,6	0,15	2	8,9	8,3	0,6
<i>Glechoma hederacea</i> L.	9,0	8,6	0,18	2	8,9	8,3	0,5
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	9,0	8,6	0,15	2	8,9	8,5	0,4
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	8,0	8,2	0,26	3	8,6	7,8	0,8
<i>Stellaria holostea</i> L.	7,5	7,9	0,19	2	8,3	7,6	0,6
<i>Viola elatior</i> Fries	8,0	8,1	0,18	2	8,5	7,9	0,6
<i>V. mirabilis</i> L.	8,0	8,1	0,16	2	8,5	7,9	0,6
<i>V. odorata</i> L.	9,0	8,4	0,04	0	8,4	8,3	0,1
<i>V. suavis</i> Bieb.	11,0	9,6	0,25	3	10,0	9,2	0,8
Режим омброклимата							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	8,5	8,2	0,20	2	8,4	7,9	0,5
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	7,0	7,4	0,21	3	7,8	7,1	0,8
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	7,5	7,7	0,10	1	7,9	7,5	0,3
<i>Geum urbanum</i> L.	7,0	7,4	0,09	1	7,5	7,3	0,3

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Glechoma hederacea</i> L.	8,0	8,0	0,09	1	8,2	7,8	0,3
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	8,0	7,9	0,02	0	8,0	7,9	0,1
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	8,0	8,0	0,08	1	8,1	7,8	0,3
<i>Stellaria holostea</i> L.	8,0	7,9	0,09	1	8,0	7,7	0,3
<i>Viola elatior</i> Fries	7,5	7,6	0,09	1	7,8	7,4	0,4
<i>V. mirabilis</i> L.	8,0	7,9	0,08	1	8,1	7,8	0,3
<i>V. odorata</i> L.	7,0	7,5	0,01	0	7,5	7,5	0,0
<i>V. suavis</i> Bieb.	5,5	6,8	0,33	5	7,2	6,2	0,9
Режим криоклимата							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	8,0	8,1	0,27	3	8,6	7,8	0,8
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	9,5	8,8	0,32	4	9,4	8,3	1,1
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	9,0	8,4	0,15	2	8,7	8,2	0,5
<i>Geum urbanum</i> L.	8,5	8,3	0,15	2	8,5	8,0	0,5
<i>Glechoma hederacea</i> L.	6,5	7,3	0,13	2	7,6	7,0	0,6
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	9,0	8,5	0,03	0	8,5	8,4	0,1
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	9,5	8,8	0,22	3	9,3	8,5	0,8
<i>Stellaria holostea</i> L.	7,5	7,8	0,12	1	8,0	7,7	0,3
<i>Viola elatior</i> Fries	8,0	8,1	0,16	2	8,3	7,8	0,5
<i>V. mirabilis</i> L.	7,0	7,6	0,16	2	7,8	7,3	0,5
<i>V. odorata</i> L.	10,5	9,1	0,06	1	9,1	9,0	0,1
<i>V. suavis</i> Bieb.	9,5	8,8	0,27	3	9,2	8,5	0,7

Еще более значимая вариабельность видов в зависимости от местоположения сообщества наблюдается для режима освещенности (табл. 2). В этом случае наблюдаются различия не только на уровне экологических свит, но и на уровне типов режима освещенности, например для *A. petiolata* и *Ch. temulum*.

Таблица 2

**Оценка положения видов живого напочвенного покрова
северостепных лесов по шкале освещенности**

Виды	Балл		Стандартное отклонение	Кэфф. вариации, %	Максимум	Минимум	Вариирование, балл
	средний в шкалах	средний расчетный					
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	4,5	4,4	0,14	3	4,7	4,3	0,4
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	5,0	4,6	0,28	6	5,0	4,0	1,0
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	4,0	4,1	0,23	5	4,3	3,5	0,8
<i>Geum urbanum</i> L.	4,0	4,2	0,17	4	4,5	4,0	0,5
<i>Glechoma hederacea</i> L.	5,0	4,6	0,12	3	4,8	4,4	0,4
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	5,5	5,1	0,18	3	5,4	4,9	0,5
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	5,0	4,7	0,12	2	4,9	4,6	0,3
<i>Stellaria holostea</i> L.	5,0	4,7	0,18	4	5,0	4,4	0,6
<i>Viola elatior</i> Fries	3,0	3,6	0,17	5	3,9	3,3	0,6
<i>V. mirabilis</i> L.	5,0	4,7	0,17	4	5,0	4,4	0,6
<i>V. odorata</i> L.	4,5	4,6	0,19	4	4,8	4,3	0,4
<i>V. suavis</i> Bieb.	3,0	3,6	0,15	4	3,8	3,5	0,3

Для видов-доминантов и содоминантов напочвенного покрова северостепных дубрав отмечено значительное различие между балльной оценкой по шкалам и рассчитанным положением в пространстве климатических факторов. Например, *V. odorata* по всем климатическим режимам, *V. suavis* по трем климатическим режимам; по режиму криоклимата различия в балл между оценками по шкалам и рассчитанным положением в пространстве фактора наблюдаются для большинства представленных видов. Таким образом, для климатических режимов и режима освещенности под пологом леса реко-

мендуется проведение коррекции положения видов в шкалах при проведении фитоиндикационных исследований.

Для подавляющего большинства видов расчетные показатели положения в пространстве эдафических факторов (табл. 3) в зависимости от местоположения сообщества значимо отличаются (расчетный показатель параметрического *t*-критерия Стьюдента превышает стандартное значение). Для некоторых видов отмечены отличия на уровне типов режима, например, по солевому и азотному режимам. Кроме того, для подавляющего большинства видов наблюдается значительное различие между балльной оценкой по шкалам и рассчитанным положением в пространстве эдафических факторов.

Таблица 3

Оценка положения видов живого напочвенного покрова североостепных лесов в пространстве эдафических факторов

Виды	Балл		Станд. отклонение	Кoeff. вариации, %	Максимум	Минимум	Вариирование, балл
	средний в шкалах	средний расчетный					
1	2	3	4	5	6	7	8
Режим увлажнения почвы							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	12,0	12,0	0,14	1	12,2	11,8	0,3
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	12,0	12,1	0,19	2	12,4	11,9	0,5
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	12,0	12,2	0,21	2	12,5	11,8	0,7
<i>Geum urbanum</i> L.	14,0	13,1	0,37	3	13,6	12,3	1,3
<i>Glechoma hederacea</i> L.	12,0	12,2	0,25	2	12,6	11,9	0,6
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	12,0	12,4	0,11	1	12,5	12,3	0,3
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	11,0	11,6	0,23	2	12,0	11,3	0,7
<i>Stellaria holostea</i> L.	14,0	13,2	0,30	2	13,6	12,8	0,8
<i>Viola elatior</i> Fries	11,0	11,7	0,19	2	12,0	11,3	0,7
<i>V. mirabilis</i> L.	12,0	12,2	0,17	1	12,5	12,0	0,5
<i>V. odorata</i> L.	11,0	12,1	0,09	1	12,2	12,0	0,2
<i>V. suavis</i> Bieb.	9,0	10,7	0,30	3	11,1	10,2	0,9
Солевой режим							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	5,0	5,8	0,39	7	6,4	5,2	1,2
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	8,0	7,3	0,75	10	8,0	5,4	2,6
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	7,0	7,0	0,27	4	7,5	6,5	1,0
<i>Geum urbanum</i> L.	6,0	6,5	0,38	6	7,1	5,7	1,5
<i>Glechoma hederacea</i> L.	8,0	7,4	0,43	6	8,0	6,5	1,5
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	8,0	7,7	0,28	4	7,9	7,3	0,7
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	6,5	6,6	0,39	6	7,2	6,0	1,2
<i>Stellaria holostea</i> L.	9,0	7,9	0,39	5	8,4	7,2	1,2
<i>Viola elatior</i> Fries	6,0	6,4	0,28	4	7,0	6,0	1,0
<i>V. mirabilis</i> L.	6,0	6,5	0,26	4	7,1	6,1	0,9
<i>V. odorata</i> L.	7,0	7,4	0,10	1	7,5	7,2	0,2
<i>V. suavis</i> Bieb.	5,0	5,9	0,25	4	6,2	5,5	0,8
Кислотный режим							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	8,0	7,7	0,24	3	8,1	7,3	0,8
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	8,0	7,8	0,29	4	8,1	7,3	0,8
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	6,0	7,0	0,33	5	7,5	6,7	0,9
<i>Geum urbanum</i> L.	6,0	6,9	0,31	5	7,6	6,6	1,0
<i>Glechoma hederacea</i> L.	7,0	7,4	0,28	4	8,0	7,0	1,0
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	8,0	8,1	0,17	2	8,3	7,8	0,4
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	8,0	7,9	0,28	4	8,4	7,5	0,9
<i>Stellaria holostea</i> L.	9,0	8,4	0,37	4	8,8	7,7	1,1
<i>Viola elatior</i> Fries	9,0	8,5	0,33	4	8,8	8,0	0,8
<i>V. mirabilis</i> L.	9,0	8,4	0,36	4	8,8	7,8	0,9

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>V. odorata</i> L.	6,0	7,3	0,10	1	7,4	7,2	0,2
<i>V. suavis</i> Bieb.	8,0	7,7	0,26	3	8,1	7,3	0,8
Азотный режим							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	8,5	8,1	0,26	3	8,3	7,6	0,8
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	9,5	8,4	0,27	3	8,9	8,0	0,9
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	8,5	7,6	0,51	7	8,2	6,8	1,4
<i>Geum urbanum</i> L.	8,0	7,4	0,50	7	8,2	6,7	1,5
<i>Glechoma hederacea</i> L.	8,0	7,5	0,45	6	8,0	6,7	1,3
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	6,0	6,1	0,32	5	6,6	5,8	0,7
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	5,0	6,0	0,56	9	6,7	5,2	1,5
<i>Stellaria holostea</i> L.	6,0	6,5	0,47	7	7,2	5,8	1,4
<i>Viola elatior</i> Fries	3,0	4,8	0,55	11	6,0	4,3	1,7
<i>V. mirabilis</i> L.	5,0	6,0	0,57	10	7,1	5,4	1,8
<i>V. odorata</i> L.	9,0	7,6	0,34	4	7,9	7,1	0,8
<i>V. suavis</i> Bieb.	4,0	5,8	0,49	8	6,5	5,1	1,4

Особый интерес представляет оценка положения видов по шкале содержания гумуса, унифицированной на основе точечной шкалы Ландольта [6; 23]. По гумусу расчетные показатели положения видов (табл. 4) близки к таковым в шкале. Однако, во-первых, проведенные исследования дали возможность рассчитать значения балльной оценки для видов *V. elatior* и *V. suavis*, не представленных в шкале. Во-вторых, наблюдается статистически значимое варьирование показателей положения видов в шкале в зависимости от местоположения, причем различие в балл для данной шкалы является наиболее весомым по сравнению с другими шкалами, поскольку шкала гумуса самая короткая – 5 позиций [6; 23].

Таблица 4

Оценка положения видов живого напочвенного покрова северостепных лесов по шкале гумуса

Виды	Балл		Станд. отклонение	Кэфф. вариации, %	Максимум	Минимум	Варьирование, балл
	средний в шкалах	средний расчетный					
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	4,0	3,7	0,21	6	3,9	3,3	0,6
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	3,0	3,1	0,43	14	3,5	2,0	1,5
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	4,0	3,4	0,36	11	3,9	3,0	0,9
<i>Geum urbanum</i> L.	3,0	3,1	0,33	11	3,5	2,3	1,2
<i>Glechoma hederacea</i> L.	3,0	3,1	0,30	10	3,5	2,3	1,2
<i>G. hirsuta</i> Waldst et Kit.	3,0	3,1	0,20	6	3,4	2,8	0,5
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	4,0	3,7	0,18	5	4,0	3,4	0,6
<i>Stellaria holostea</i> L.	4,0	3,6	0,28	8	3,9	2,9	1,0
<i>Viola elatior</i> Fries	–	3,0	0,09	3	3,0	2,7	0,3
<i>V. mirabilis</i> L.	3,0	3,1	0,29	9	3,5	2,4	1,0
<i>V. odorata</i> L.	3,0	3,1	0,06	2	3,2	3,1	0,1
<i>V. suavis</i> Bieb.	–	2,5	–	0	2,5	2,5	0,0

Таким образом, при фитоиндикационной оценке местообитаний по эдафическим факторам положение видов в шкалах требует обязательной коррекции, в противном случае оценки эдафических режимов будут некорректными, а отличия могут быть в пределах типа режима.

Выводы

Для северостепных дубрав является доказанным значительное варьирование положения видов живого напочвенного покрова в факторном пространстве в зависимости

ти от местоположения сообществ, а также по сравнению с балльными оценками положения видов в шкалах.

Наибольшие отличия расчетного положения видов живого напочвенного покрова в факторном пространстве от оценки в шкалах отмечены для эдафических факторов. Исключение составляет режим содержания гумуса. Для климатических режимов отличия незначительны, за исключением режима криоклимата. Для режимов эдафических факторов наблюдается наиболее значительное варьирование положения видов в пространстве экологических факторов в зависимости от компонента ландшафта (местообитания). Особенно значительное варьирование отмечено для режима содержания гумуса. Из климатических факторов наиболее высокая вариабельность видов в зависимости от местообитания наблюдается для режима освещенности. Для других климатических факторов она не существенна.

Фитоиндикационная оценка параметров реализованных экологических ниш является рекомендуемым способом коррекции положения видов в шкалах, а также балльной оценки для видов, не представленных в шкалах.

При фитоиндикационной оценке местообитаний необходимо проводить обязательную коррекцию расположения видов в факторном пространстве для эдафических факторов, независимо от использованных фитоиндикационных шкал. Для климатических факторов такая коррекция рекомендуется в зависимости от целей и задач исследований.

Библиографические ссылки

1. **Бельгард А. Л.** Степное лесоведение. – М. : Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
2. **Бережной А. В.** Склоновая микроразнообразие ландшафтов среднерусской лесостепи. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1983. – 140 с.
3. **Верификация** балловых оценок местообитания по некоторым параметрам среды / Л. Б. Заугольнова, С. С. Быховец, О. Г. Баринов, М. А. Барина // Лесоведение – 1998. – № 5. – С. 48–58.
4. **Воробьев Д. В.** Типы леса Европейской части СССР. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
5. **Дідух Я. П.** Методологічні підходи до проблем фітоіндикації екологічних факторів // Український ботанічний журнал. – 1990. – Т. 47, № 6. – С. 5–12.
6. **Дідух Я. П.** Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К. : Наукова думка, 1994. – 280 с.
7. **Заугольнова Л. Б.** Опыт разработки баз данных в лесной фитоценологии / Л. Б. Заугольнова, Л. Г. Ханина // Лесоведение. – 1996. – № 1. – С. 76–83.
8. **Заугольнова Л. Б.** Современные представления о структуре растительного покрова: концепция иерархического континуума // Успехи совр. биол. – 1999. – Т. 119, № 2. – С. 115–127.
9. **Маслов А. А.** К оценке параметров экологических ниш лесных растений при помощи индикаторных шкал // Перспективы теории фитоценологии. – Тарту : Изд. АН ЭССР, 1988. – С. 105–110.
10. **Маслов А. А.** Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ. – М. : Наука, 1990. – 160 с.
11. **Назаренко Н. М.** Екологічні особливості бересто-пакленових дібров у підзоні чорнозему звичайного : Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.03. – Харків, 2003. – 20 с.
12. **Определитель** высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. / Под ред. Ю. Н. Прокудина. – К. : Наукова думка, 1987. – 548 с.
13. **Смирнова О. В.** Объем счетной единицы при изучении ценопопуляций растений различных биоморф // Ценопопуляции растений (Основные понятия и структура). – М. : Наука, 1976. – С. 72–80.

14. **Смирнова О. В.** Структура травяного покрова широколиственных лесов. – М. : Наука, 1987. – 208 с.
15. **Тарасов В. В.** Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Суди́нні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. – Д. : Вид-во ДНУ, 2005. – 276 с.
16. **Цыганов Д. Н.** Фитоиндикация экологических факторов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. – М. : Наука, 1983. – 198 с.
17. **Экологическая** оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л. Г. Раменский, И. А. Цаценкин, О. Н. Чижиков, Н. А. Антипов. – М. : Сельхозгиз, 1956. – 472 с.
18. **Austin M. P.** A new model for the continuum concept / M. P. Austin, T. M. Smith // *Vegetatio*. – 1989. – Vol. 83, N 1–2. – P. 35–47.
19. **Austin M. P.** Current problems of environmental gradients and species response curves in relation to continuum theory / M. P. Austin, M. J. Gaywood // *Journal of Vegetation Science*. – 1994. – Vol. 5, N 4. – P. 473–482.
20. **Collins S. L.** A hierarchical analysis of species' abundance patterns in grassland vegetation / S. L. Collins, S. M. Glenn // *American Naturalist*. – 1990. – Vol. 135, N 5. – P. 633–648.
21. **Collins S. L.** The hierarchical continuum concept / S. L. Collins, S. M. Glenn, D. W. Roberts // *Journal of Vegetation Science*. – 1993. – Vol. 4, N 2. – P. 149–156.
22. **Ellenberg H.** Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas // *Scripla geobot.* – 1979. – H. 9. – S. 1–122.
23. **Landolt E.** Okologische Zeigewerte zur Schweizer Flora // *Veroff. Geobot. Inst. ETH (Zurich)*. – 1977. – H. 64. – S. 1–208.
24. **Persson S.** Ecological indicator values as an aid in the interpretation of ordination diagrams // *Journ. of Ecol.* – 1981. – Vol. 69, N 1. – P. 71–84.

Надійшла до редколегії 17.04.2008