

М.Ю. КАРНАТОВСКАЯ

Опытное хозяйство "Новокаховское", Никитский ботанический сад — ННЦ УААН
Украина, 74992 Херсонская обл., г. Новая Каховка, п. Плодовое, ул. Садовая 1

ГРАДИЕНТНЫЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТОПОКЛИНЕ НИЖНЕДНЕПРОВСКИХ ПЕСКОВ

По результатам градиентного анализа широтного топоклина, пересекающего шесть арен Нижнеднепровских песков, протянувшихся на 100 км, установлен характер распределения видов вдоль комплексного градиента. Выделены виды с тенденциями приуроченности к различным частям градиента.

Родоначальником ординационных методов является Л.Г. Раменский. Его метод экологических рядов, с помощью которых были получены данные по экологии многих видов, является примером прямого градиентного анализа. Позднее американский эколог Р. Уиттекер (1980) разработал свои приемы градиентного анализа растительности горных поясов Америки на основе факторов среды. Однако оба эти метода не требовали обязательного использования математического аппарата. Сейчас уже разработаны вполне корректные с математических позиций методы градиентного анализа, в частности однофакторный дисперсионный анализ, который и был использован нами при выполнении данной работы.

Основой статистического анализа вдоль широтного топоклина послужили геоботанические описания, выполненные на зарастающих буграх Нижнеднепровских песков,

разделенных на шесть песчаных арен: Каховская, Казаче-Лагерская, Виноградовская, Алешковская, Збурьевская и Ивановская.

Исследуемая территория протяженностью 100 км, расположенная на левом берегу реки Днепр, была разделена на пять классов: I класс — от 0 до 20 км, II — от 21 до 40, III — от 41 до 60, IV — от 61 до 80 и V класс — от 81 до 100 км.

В связи с тем, что площадь и протяженность арен различна, некоторые арены попали в два разных класса. Так, например, в первый класс полностью вошла Каховская арена и часть Казаче-Лагерской, во второй — часть Казаче-Лагерской, большая часть Виноградовской и восточная часть Алешковской; небольшой участок Виноградовской и основная часть Алешковской арен попали в третий класс, а Збурьевская и Ивановская заняли соответственно по целому классу — четвертому и пятому.

Для сбора материала описывались площадки по случайно ориентированному про-

филю, пересекающему массив, взятый для изучения распределения видов. Геоботанические описания проводились на вершинах бугров и на склонах различной экспозиции.

Наиболее распространены на аренах однофазные лишенные гумуса и слабо гумусированные пески. Пески эти, согласно анализам Л. Корякина (Соболева, 1935), на 98 % состоят из зерен кварца, 2 % приходится на окислы железа и некоторые другие минералы.

Растительность вдоль линии профиля по своему составу близка к средиземноморской. Доминирующими видами являются: *Festuca beckeri* (Hack.) Trautv., *Asperula cynanchica* L., *Koeleria sabuletorum* (Domin)

Klok., *Centaurea breviceps* Iljin, *Euphorbia seguieriana* Neck., *Agropyron dasyanthum* Ledeb., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Achillea micrantha* Willd., *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit., *Tragopogon borysthenticus* Artemcz., *Thymus borysthenticus* Klok. et Shost., *Dianthus platyodon* Klok.

Алгоритм обработки данных геоботанических описаний заимствован у Н.А. Плохинского [6]. Он включал расчеты факториальной и случайной варианс, силы влияния фактора на вид и критерий достоверности. Данные градиентного анализа приведены в таблице.

В результате проведенной работы были выделены виды, тяготеющие к минимально-

Результаты однофакторного градиентного анализа зависимости распределения видов вдоль широтного топоклина

Виды	Сила влияния фактора (h ²)	Критерий достоверности (F)	Встречаемость видов по классам на широтном топоклине				
			I	II	III	IV	V
<i>Helichrysum arenarium</i>	0,848	198	25,7	21,8	31,4	2,8	1,9
<i>Secale sylvestris</i>	0,158	125	0,2	0,1	0,2	—	2,8
<i>Euphorbia seguieriana</i>	0,653	67,3	37,4	27,1	38,3	13,0	6,2
<i>Tragus racemosus</i>	0,322	16,9	11,8	—	0,1	—	0,7
<i>Kochia laniflora</i>	0,215	9,75	20	1,2	2,2	0,3	0,3
<i>Asperula cynanchica</i>	0,203	9,1	28,2	4,7	4,9	2,8	0,3
<i>Seseli tortuosum</i>	0,2	8,9	3,2	—	—	—	—
<i>Carex colchica</i>	0,156	6,6	0,8	12,9	5,6	2,8	0,7
<i>Otites borysthenea</i>	0,145	6,1	4,4	0,3	0,02	—	0,1
<i>Dianthus platyodon</i>	0,137	5,7	5,7	0,1	10,5	0,1	0,3
<i>Koeleria sabuletorum</i>	0,125	5,1	22,8	14,2	5,6	1,2	1,9
<i>Cuscuta europaea</i>	0,122	4,9	3,8	0,1	0,1	0,1	—
<i>Agropyron cristatum</i>	0,116	4,7	1,0	0,03	0,2	0,1	0,3
<i>Tragopogon borysthenticus</i>	0,111	4,5	10,8	20,2	20,9	13,0	6,7
<i>Syrenia siliculosa</i>	0,11	4,4	5,7	—	3,1	0,3	0,1
<i>Scabiosa ucrainica</i>	0,1	4,0	1,8	5,5	13,6	1,2	0,3
<i>Cenchrus pauciflorus</i>	0,096	3,8	3,2	0,03	0,8	—	—
<i>Eragrostis pilosa</i>	0,096	3,8	2,7	0,1	0,02	—	—
<i>Salix rosmarinifolia</i>	0,09	3,6	0,02	2,1	2,2	0,7	—
<i>Poa bulbosa</i>	0,09	3,5	3,8	9,3	5,6	0,1	0,3
<i>Jurinea laxa</i>	0,089	3,5	10,8	0,5	4,3	1,9	3,8
<i>Linaria dulcis</i>	0,09	3,5	0,1	2,6	0,8	0,3	1,9

Виды, недостоверно связанные с фактором

<i>Echinops ruthenicus</i>	0,082	3,2	0,1	0,3	0,02	1,2	0,3
<i>Calamagrostis epigeios</i>	0,085	3,2	0,02	2,6	2,6	0,3	1,2
<i>Festuca beckeri</i>	0,078	3,0	24,2	25,3	40,2	13,0	7,7
<i>Chamaecytisus borysthenticus</i>	0,074	2,8	3,1	5,5	2,2	—	—
<i>Artemisia scoparia</i>	0,071	2,7	37,4	23,5	25,1	4,9	4,9
<i>Polygonum arenarium</i>	0,064	2,4	0,1	0,1	0,2	0,1	1,2
<i>Agropyron dasyanthum</i>	0,061	2,3	21,4	15,6	8,7	3,8	3,8
<i>Crepis ramosissima</i>	0,059	2,2	5,0	0,5	0,5	0,3	1,2
<i>Alyssum gmelinii</i>	0,054	2,0	11,8	—	1,1	0,1	—
<i>Thymus borysthenticus</i>	0,052	2,0	12,8	11,7	18,3	3,8	0,7
<i>Chondrilla graminea</i>	0,051	1,9	3,8	2,6	2,2	—	0,1

Виды	Сила влияния фактора (h ²)	Критерий достоверности (F)	Встречаемость видов по классам на широтном топоклине				
			I	II	III	IV	V
<i>Achillea micrantha</i>	0,046	1,7	12,8	17,1	15,9	9,3	4,9
<i>Alyssum deserthorum</i>	0,04	1,5	1,8	0,03	0,5	—	0,3
<i>Erigeron canadensis</i>	0,04	1,5	3,8	0,3	0,5	—	0,1
<i>Centaurea breviceps</i>	0,041	1,5	22,8	9,3	25,1	9,3	3,8
<i>Gypsophila paniculata</i>	0,029	1,1	0,6	0,3	0,1	—	0,1
<i>Plantago scabra</i>	0,029	1,1	1,1	0,5	0,3	0,1	1,2
<i>Festuca ovina</i>	0,027	1,0	0,1	0,8	0,3	0,1	—
<i>Holosteum umbellatum</i>	0,01	0,4	5,7	2,1	4,3	0,7	1,2

му значению класса, наиболее континентальной части широтного топоклина: *Euphorbia seguieriana*, *Tragus racemosus* (L.) All., *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Borb., *Asperula cynanchica*, *Seseli tortuosum* (L.), *Otitis boristhenica* (Grun.) Klok., *Koeleria sabuletorum*, *Cuscuta europaea* L., *Agropyron cristatum*, *Syrenia siliculosa* (Bieb.) Andrs., *Cenchrus pauciflorus* Benth., *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv., *Jurinea laxa* Fisch. ex Pjin. Всего лишь два вида — *Linaria dulcis* Klok. и *Secale sylvestre* Host — тяготеют к максимальному значению класса, который приходится на приморскую часть широтного топоклина. А остальные виды — *Helichrysum arenarium*, *Carex colchica* J. Gay., *Dianthus platiodon*, *Tragopogon boristhenicus*, *Scabiosa ucrainica* L., *Salix rosmarinifolia* L. и *Poa bulbosa* L. — характеризуются максимальной встречаемостью в средней части градиента и занимают промежуточное положение на широтном топоклине.

1. Азовский А.И., Чернопруд М.В. Масштабно-ориентированный подход к анализу пространственной структуры сообществ // Журн. общ. биологии. — 1998. — 59, № 2. — С. 117–136.

2. Миркин Б.М. Закономерности развития растительности речных пойм. — М., 1974. — 174 с.

3. Миркин Б.М., Кашанов Р.Ш., Руди Ю.Ф. Статистический анализ широтного топоклина // Бюлл. науки. — 1974. — № 6. — С. 135–140.

4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Градиентный анализ растительности // Успехи совр. биол. — 1983. — 5, вып. 2. — С. 304–318.

5. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. — 192 с.

6. Плохинский Н.А. Биометрия. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. — 368 с.

ГРАДИЕНТНИЙ АНАЛІЗ РОСЛИННОСТІ НА ТОПОКЛИНІ НИЖНЬОДНІПРОВСЬКИХ ПІСКІВ

М.Ю. Карнатовська

Дослідне господарство "Новокаховське"
НБС — ННЦ УААН
Україна, м. Нова Каховка

За результатами градиентного аналізу широтного топоклину, який перерізає шість арен Нижньодніпровських пісків, що простягнулися на 100 км, встановлено характер розподілу видів уздовж комплексного градиента. Виділено види з тенденціями віднесення до різних частин градиент.

THE GRADIENT'S ANALYSIS OF VEGETATION ON TERRITORY TOPOWEDGE OF SANDS LOWER DNIPRO

M.Yu. Karnatovskaya

Experimental farm *Novokakhovskoe* Nikita Botanical Gardens — National Scientific Centre, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences, Ukraine, Nova Kakhovka

By results of the gradients analysis of territory, intersecting six arenas of sands lower Dnipro, extended on 100 km, the character of distribution of species along a complex gradient is established. Species with the tendencies be found in various parts of a gradient are chosen.