

В.В. Никифоров

**ЭДАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ БИОГЕОЦЕНОЗОВ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ  
СРЕДНЕГО ПРИДНЕПРОВЬЯ**

В.В. Никифоров

*Кременчуцкий державный политехнический университет*

**ЕДАФІЧНІ ФАКТОРИ БІОГЕОЦЕНОЗІВ СОСНОВИХ ЛІСІВ  
СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я**

Визначені діапазони едафічних і кліматичних факторів біогеоценозів соснових лісів Середнього Придніпров'я. Спостерігається тенденція зменшення бореальних та збільшення степових видів соснових лісів з північного заходу (м. Київ) на південний схід (гирло р. Ворскли).

*Ключові слова: сосновий ліс, біогеоценоз, едафічні та кліматичні фактори, Середнє Придніпров'є.*

V.V. Nikiforov

*Kremenchuk State Polytechnical University*

**EDAPHIC FACTORS OF MIDDLE DNIEPER PINERY BIOGEOCENOSIS**

Diapasons of edaphic and climatic factors of the Middle Dnieper pinery biogeocenosis are determined. The tendency of reduction of boreal and increase of steppe species in pine forest to the south – east (the Vorskla river mouth) from north – west (Kiev) is observed.

*Key words: pine forest, biogeocenosis, edaphic and climatic factors, the Middle Dnieper area.*

Сосновые леса Европейско-Сибирской лесостепной области, расположенной между Европейской широколиственной и Евразийской степной областями, находятся в климатических условиях, переходных от влажного климата к засушливому. Наиболее характерной климатической особенностью этой области является близкое соотношение годовых осадков и испаряемости.

Широкая экологическая амплитуда *Pinus sylvestris* обеспечивает успешное произрастание сосновых лесов в климатических условиях Лесостепи и Степи. Коренные сосновые леса здесь отличаются высоким бонитетом. Однако зональные типы растительности – широколиственные леса и степные ценозы – отесняют их в малопригодные экотопы – на террасы крупных рек с песчаными и супесчаными почвами. Если рассматривать сосновые леса в пределах Среднего Приднестровья в направлении запад – восток, то к югу от г. Киева, где высота боровой террасы достигает 20–25 м, наиболее крупный лесной массив – Черкасский бор находится в районе г. Черкассы (Шеляг-Сосонко и др., 1982; Продромус ..., 1991).

Сосновые и широколиственно-сосновые разнотравные леса речных террас наиболее распространены в Среднем Приднестровье на боровых (вторых) террасах Днестра и его притоков, которые образованы аллювиальными песчаными отложениями.

По мнению А.Л. Бельгарда (1950), отличительной чертой песчаных отложений следует признать бедность их минеральными коллоидами (глинистыми частицами), что обуславливает подвижность их под влиянием ветра, который нередко является причиной образования эолового рельефа (чередование всхолмлений и понижений). Особенно резко такие рельефные процессы проявляются на песках, лишенных растительности. Подвижность оголенных песков обуславливает погребение растений, а также «засекания» сосновых культур песчаными частицами. Обладая хорошей водопроницаемостью, пески быстро проводят осадки до грунтовых вод, в результате чего поверхностный сток на них почти отсутствует. Вследствие слабо развитой капиллярности грунтовые воды на песчаных террасах не поднимаются до дневной поверхности и не подвергаются испарению.

Склоны дюнных всхолмлений и незамкнутых понижений, где уровень грунтовых вод расположен близко к поверхности, сложены почвами дерново-глеявого типа. Подзолообразование проявляется весьма слабо; белесоватость почвенных горизонтов, наличие ортзанда и псевдофибр объясняется глеевыми процессами. Вместе с тем эти пески более плодородны, чем полесские, и продуктивность сосны на них выше.

Аренные леса в зависимости от степени минерализации (плодородия) А.Л. Бельгард (1950) предложил разделить на три группы, определяющие собой ряды трофогебно-

© Никифоров В.В., 2003

го замещения от бедных к относительно богатым эдафотопам. Группа типов леса *AB* представляет собой степные боры, *B* – степные субори, *C* – судубравы. Структура аренных лесов имеет выраженный амфиценогический характер, ибо здесь широко развиты явления остепнения, олуговения и заболачивания.

Флора лесостепных и степных сосновых лесов состоит из лесных, песчано-степных, а в понижениях – луговых и болотных видов. Степные виды (*Festuca beckeri*, *Koeleria glauca* и др.) встречаются в основном в сухих лесах на песчаных повышениях. Среди лесных видов много бореальных видов (*Lycopodium clavatum*, *Gnaphalium sylvaticum* и др.), находящихся здесь в южных локалитетах от границы сплошного распространения. К этой же группе относятся бореальные виды мхов (*Pleurozium schreberi*, *Dicranum rugosum*, *Polytrichum sp.*, *Sphagnum sp.*), а также лишайники из рода *Cladonia*. В большом количестве, особенно в дубово-сосновых лесах, встречаются неморальные виды (*Betonica officinalis*, *Geranium sanguineum*, *Convallaria majalis*, *Pulmonaria angustifolia*, *Stachys sylvatica* и др.) (Бельгард, 1971, 1978).

В целом по мере продвижения с северо-запада (г. Киев) на юго-восток (устье р. Ворсклы) сосновые леса Среднего Приднепровья «теряют» бореальные виды (*Vaccinium myrtillus*) и обогащаются степными элементами (*Chamaecytisus ruthenicus*, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia*, *Thymus sp.* и др.). Среди сосновых и широколиственно-сосновых лесов региона наших исследований преобладают монодоминантные сосновые и дубово-сосновые, реже встречаются грабово-дубово-сосновые и липово-дубово-сосновые леса. Наиболее распространены на террасах р. Днепр и его притоков (Трубежа, Супоя, Оржицы, Сулы, Хорола, Пела, Росавы, Роси и Тясмина) чистые сосновые леса – злаково-разнотравные, лишайниковые и зеленомошные.

Индивидуальность изменения растительных организмов определяет тот важный момент, когда совместное их произрастание в ценозах не только приводит к конкуренции, но и способствует оптимальному использованию экологических ресурсов. В связи с этим перед экологами, с одной стороны, возникла важная научная проблема оценки потенциальных климатических и эдафических ресурсов, а с другой – степени соответствия реально существующей экосистемы этим возможностям с помощью методов фитоиндикации, то есть посредством анализа поведения видов.

Под фитоиндикацией мы понимаем научное направление, суть которого заключается в оценке экологических факторов или экосистем, их измерений с помощью флористических признаков. При этом понятие «флористические признаки» употребляется в широком смысле слова и включает как отдельные свойства видов или их групп, так и свойства растительных сообществ. Такой флористический признак можно выразить количественно. Следовательно, индикаторами могут выступать не только отдельные организмы, их сообщества, но и признаки, коррелирующие с определенными факторами среды или с целым их комплексом.

Для оценки экологических факторов, таких как климатические и эдафические, используются фитоиндикационные шкалы. Методика их построения основана на том принципе, что каждый вид флоры может произрастать только в определенном диапазоне экологических условий, ограниченных максимальным и минимальным значениями фактора, и благодаря этому рассматриваться как индикатор условий среды (Дідух, Плюта, 1991, 1994).

Идея классификации «фитокомпонентов» биогеоценоза в зависимости от экотопических условий принадлежит А.Л. Бельгарду (1950), который рассматривал экотоп как сложное сочетание неорганических факторов и разделял его на клима- и эдафотоп. В свою очередь, климатоп расчленяется на гелио- и термотоп, а эдафотоп – на трофо- и гигротоп.

Для того чтобы вскрыть взаимосвязь растительных организмов и среды и выяснить степень приспособления отдельных фитокомпонентов к наиболее важным элементам ценоза, необходимо, чтобы схема жизненных форм смогла охарактеризовать приспособление видов к фитоценозу (биоценозу) в целом и к каждому из структурных элементов экотопа в отдельности. Такие адаптации А.Л. Бельгард называл экоморфами, а не жизненными формами, ибо под последними понимают приспособления, которые прежде всего отражаются во внешнем облике растения. Жизненные формы, как известно, не всегда

сопряжены с изменениями в морфо-анатомической структуре, что в первую очередь касается приспособлений к почвенному плодородию и к термическим условиям.

Руководствуясь изложенными принципами, А.Л. Бельгард (1950) составил схему экоморф, которые распределил между шестью группами: цено-, клима-, термо-, гелио-, трофо- и гигроморфами.

В типологической схеме лесов юго-востока Украины сосновые биогеоценозы представлены следующими типами: ксерофильный (сосняк с лишайником), мезоксерофильный (сосняк и дубо-сосняк с суховатым разнотравьем), ксеро-мезофильный (сосняк с вейником наземным и дубо-сосняк с буквицей), мезофильный (сосняк-зеленомошник, дубо-сосняк с орляком, сосно-дубняк со свежим разнотравьем), мезогигрофильный (сосняк и дубо-сосняк с молинией, а также сосно-дубняк с молинией и снытью), гигрофильный (сосняк с вейником ланцетолистным) и ультрагигрофильный (сосняк со сфагнумом).

Для оценки экологических режимов исследованных биогеоценозов Среднего Приднестровья по основным эдафическим (влажность, кислотность, засоленность, содержание азота и карбонатов) и климатическим (термоклимат, континентальность, гумидность и криоклимат) факторам собранные геоботанические описания (более 750) были проанализированы на ЭВМ с использованием пакета программ «FICEN» в отделе экологии фитосистем Института ботаники НАН Украины.

Базовые шкалы оценки экологических факторов характеризуется следующими диапазонами:

- *Hd* (влажность почвы) – от 1 (пустынный тип) до 23 (водный тип) баллов;
- *Rc* (кислотность почвы) – от 1 ( $pH = 3,5$ ) до 13 ( $pH = 8,0-10,0$ ) баллов;
- *Tr* (общий солевой режим) – от 1 (35–75 мг/л) до 19 (солончаки, покрытые солями) баллов;
- *Nt* (содержание минерального азота) – от 1 (безазотные почвы) до 11 (более 0,5 %) баллов;
- *Ca* (содержание карбонатов в почве) – от 1 (бедные выщелоченные минеральные подзолистые почвы;  $HCO_3^-$  отсутствует) до 11 (почвы с содовым засолением;  $HCO_3^-$  превышает 50 мг/100 г) баллов;
- *Tm* (термический режим) – от 1 (арктическая термозона 5 ккал  $\times$  см<sup>2</sup>/год) до 17 (экваториальная – до 90 ккал  $\times$  см<sup>2</sup>/год);
- *Kn* (континентальность климата) – от 1 (крайне океанический) до 10 (крайне континентальный) баллов;
- *Om* (гумидность климата или омброрежим) – от 1 (экстрааридный; разница между осадками и испаряемостью составляет 2000 мм) до 15 (гипергумидный; 2000 мм) баллов;
- *Cr* (морозность, или криорежим) – от 1 (очень суровые зимы – до  $-36$  °C) до 15 (невыраженные зимы – до  $+5$  °C) баллов.

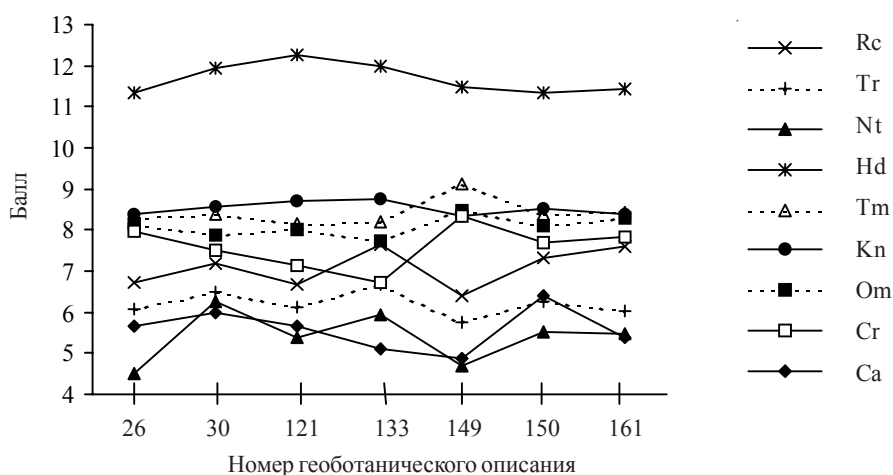
Синфитоиндикационный анализ абиотических факторов (эдафических и климатических) экотопов Среднего Приднестровья, занимаемых типичными биогеоценозами сосновых лесов (таблица, рисунок), позволил получить следующие результаты:

- кислотность почвы (*Rc*) изменялась от 6,4 до 7,7 балла, что соответствует слабокислым почвам ( $pH = 5,5-6,5$ );
- общий солевой режим (*Tr*) оценивался в 5,7–6,7 балла, что отвечает достаточно богатым солями (160–200 мг/л) супесчаным почвам с жесткостью 7–10;  $SO_4^{2-}$  и  $Cl^-$  в следовых количествах;
- содержание минерального азота (*Nt*) варьировало в пределах 4,5–6,3 балла (0,2–0,3 %);
- влажность почвы (*Hd*) изменялась от 11,3 до 12,3 балла, что соответствует сухолесолуговому типу с полным весенним промачиванием почвы атмосферными осадками и дополнительным транзитным стоком на склонах; во второй половине лета ощущается дефицит влаги; грунтовые воды – на глубине 5–7 м;
- величины терморегима (*Tm*) зарегистрированы в диапазоне 8,2–9,1 балла, что соответствует неморальной термозоне (36–42 ккал  $\times$  см<sup>2</sup>/год);
- континентальность климата (*Kn*) изменялась от 8,3 до 8,8 балла, т. е. климат – континентальный;
- значения гумидности климата, или омброрежим (*Om*), оценивались в 7,8–8,5 балла, что соответствует субаридному типу (разница между количеством осадков и испаряемостью около нуля);

Относительные значения экологических факторов сосновых биогеоценозов  
Среднего Приднпровья

Rc	Tr	Nt	Hd	Tm	Kn	Om	Cr	Ca
6,74	6,08	4,49	11,35	8,30	8,40	8,15	7,95	5,68
7,19	6,50	6,28	11,95	8,39	8,56	7,89	7,53	5,97
6,67	6,14	5,36	12,28	8,15	8,70	8,00	7,15	5,67
7,66	6,68	5,92	11,98	8,21	8,75	7,75	6,71	5,13
6,42	5,74	4,67	11,46	9,12	8,35	8,50	8,35	4,89
7,32	6,28	5,53	11,34	8,38	8,53	8,12	7,68	6,39
7,59	6,05	5,49	11,43	8,43	8,40	8,30	7,83	5,36

– диапазон морозности климата, или криоклимат (*Cr*), изменялся в пределах 6,7–8,3 балла, что характерно для территории с умеренно холодными зимами (от  $-5$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ );  
– содержание карбонатов в почве (*Ca*) варьировало от 4,9 до 6,4 балла, что соответствует их среднему содержанию (4–16 мг/100 г почвы).



Изменения величин экологических факторов сосновых биогеоценозов  
Среднего Приднпровья

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 264 с.  
 Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.  
 Бельгард А.Л. О пространственно-функциональной организации лесных биогеоценозов в степи // Структурно-функциональные особенности естественных и искусственных биогеоценозов. – Д.: ДГУ, 1978. – С. 4-6.  
 Дідух Я.П., Плюта П.Г. Градієнтний аналіз екологічних параметрів рослинних угруповань долини р. Ворскли (УРСР) // Укр. ботан. журн. – 1991. – Т. 48, № 4. – С. 18-23.  
 Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наук. думка, 1994. – 280 с.  
 Шеляг-Сосонко Ю.Р., Осинчук В.В., Андриенко Т.Л. География растительного покрова Украины. – К.: Наук. думка, 1982. – С. 244-272.  
 Прогномус растительности Украины / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Я.П. Дидух, Д.В. Дубына и др. – К.: Наук. думка, 1991. – 272 с.

Надійшла до редколегії 21.03.03