УДК 574+504.54:581.524:630*16

КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ НИЖНІХ ЯРУСІВ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ОСОЛОДІЛИХ ҐРУНТАХ

Н.М. Назаренко*, І.М. Лоза**

****Національний аграрний університет***

*****НДІ біології Дніпропетровського національного університету***

Охарактеризована горизонтальная структура нижних ярусов лесных экосистем на осолоделых почвах с использованием комбинированного метода блоков и главных компонент. Рассчитаны достоверные многовидовые мозаики при разных масштабах, проведена оценка пространственной организованности на уровне нижних ярусов. Показана специфичность пространственной организованности лесов на осолоделых почвах.

Пространственная структура, мозаичность, лесные экосистемы, ярус

ВСТУП

Визначення структурно-функціональних характеристик екосистем є одним з актуальних завдань сучасної екології. Степові ліси характеризуються структурною організацією, що формується під впливом екстремальних екологічних факторів у специфічних еколого-геоморфологічних умовах яружно-балкової системи й заплав степових рік. Визначення горизонтальної структури, як показника просторової організованості лісових екосистем, дозволяє виявити особливості взаємодії їх біотичних компонентів з абіотичними, характер і напрямок сукцесійних процесів, оцінити виділені лісотипологічні одиниці, кількісно оцінити класифікаційні одиниці.

Уперше лісові екосистеми на осолоділих ґрунтах описані О.Л. Бельгардом [1] для солонцево-солончакової тераси заплави р. Самара (Дніпропетровська область). Тут в умовах весняно-осіннього підйому рівня підґрунтових вод, виклинювання їх на поверхню в улоговинах формуються пакленові осичняки, осикові, бересто-пакленові й бересто-ясенево-пакленові діброви із украй збідненим травостоєм. Такі діброви є унікальними, маленькими за площею, вони у вигляді окремих фрагментів існують за умов солонцево-солончакового комплексу. При формуванні цих дібров виділяються два сукцесійні ряди. В умовах регулярного весняного затоплення чорноземно-лучних засолених ґрунтів формується генетичний

ряд: осичняки – пакленові осичняки – осикові діброви – пакленові й берестово-пакленові діброви. За умов відсутності затоплення на солонцевих лугах зростають чагарники з терену, жостеру проносного й коркового бересту, які змінюються берестово-пакленовими й берестово-ясенево-пакленовими дібровами. Формування лісових екосистем супроводжується осолодінням ґрунтів. Завданням представленої роботи є кількісна оцінка показників горизонтальної структури нижніх ярусів лісових екосистем на осолоділих ґрунтах.

УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилися в урочищі Круглик, що існує за умов солонцево-солончакової тераси р. Самари Дніпропетровської області. Пробні ділянки закладались у пакленовому осичняку (ПП 3) і берестово-пакленовому осичняку (ПП 7), а також у пакленовій діброві (ПП 2) і берестово-ясенево-пакленовій діброві (ПП 4). Зазначені ділянки становлять сукцесійний ряд: пакленовий осичняк – пакленова діброва – бересто-ясенево-пакленова діброва і пакленовий осичняк – бересто-ясенево-пакленова діброва. На пробних ділянках прокладались трансекти 40–60 м, на яких розміщувалися безперервні ділянки 0,2×0,2 м. Тут визначалась наявність видів травостою, чагарників і самосіву, сходів і підросту деревних видів, висота яких не перевищувала висоту травостою. Види визначались за “Визначником вищих рослин України” [6]. Отримані дані генерувалися в матриці редактором *Excel*. На основі згенерованих матриць ділянки 0,2×0,2 м поєднувалися в блоки по декілька штук без накладення [8, 9] за допомогою спеціального макросу *Excel*. Для масштабу 0,2–2,0 м крок блоків становив 0,2 м, а 1,0 – 10,0–1,0 м, також виділялися блоки 15,0 і 20,0 м.

Для визначення розмірів багатовидових мозаїк метод блоків сполучався з методом головних компонент (*R*-методика) [4, 5] – у пакеті *Statistica* 6.0 розраховувалися показники внеску в сумарну дисперсію рослинності нижніх ярусів перших трьох осей головних компонент. Розміри мозаїк визначалися за графіком зміни внеску осей зі збільшенням розміру блоків. Просторова організованість на рівні мозаїк оцінювалася за відношенням внеску першої осі до числа видів із множенням на 100 %.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Графіки зміни показників внеску в сумарну дисперсію рослинності нижніх ярусів перших трьох осей головних компонент зі збільшенням розміру блоків представлені на рис. 1 і 2. Як видно із графіків, для лісових екосистем на осолоділих ґрунтах характерне збільшення внеску осей у сумарну дисперсію зі збільшенням масштабу, що ідентифікує наявність декількох контролюючих факторів просторової гетерогенності. Однак слід зазначити, що для всіх екосистем наростання внеску незначне, наприклад, для пакленової діброви до рівня 3,0 воно практично не спостерігалося, а для пакленового осичняку третя вісь при масштабах понад 1,0 не виділялася взагалі. Це свідчить про наявність невеликої кількості контролюючих факторів, що визначають просторову неоднорідність нижніх ярусів. Характер внеску всіх трьох осей для малих масштабів відрізняється незначно, що вказує на слабку диференціацію видів на еколого-ценотичні групи. Тільки починаючи з рівня 4,0 внесок першої осі значно зростає, що, очевидно, пов’язано зі структурою деревного пологу і його впливом на характер видової мозаїчності.

Для об’єктивного визначення багатовидових мозаїк А.А. Маслов [4] пропонує критерії – наявність як мінімум трьох точок, що формують горизонтальну ділянку на графіку, або наявність локальних піків одночасно на графіку внеску першої осі, а також другої або третьої. Але оскільки ліси на осолоділих ґрунтах перебувають не тільки в зоні географічної невідповідності умов середовища лісовим екосистемам, але й в умовах відносної екологічної невідповідності, екологічні фактори умов зростання є критичними, і тому пропонується багатовидові мозаїки виділяти не тільки за внеском першої осі, але також і за одночасною появою локальних піків на графіку внеску другої та третьої осі.

Отже, для осичняків, що формуються на осолоділих ґрунтах (рис. 1), об’єктивно виділяються такі рівні мозаїчності:

- для пакленових осичняків – 0,4; 0,8; 1,2; 9,0 м;
- для берестово-пакленових осичняків – 1,2 і 8,0 і 11,0 м.

Для дібров на осолоділих ґрунтах (рис. 2) виділяються наступні рівні мозаїчності:

- для пакленових дібров – об’єктивні багатовидові мозаїки на рівнях 3,0; 6,0; 10,0; 17,0 м;

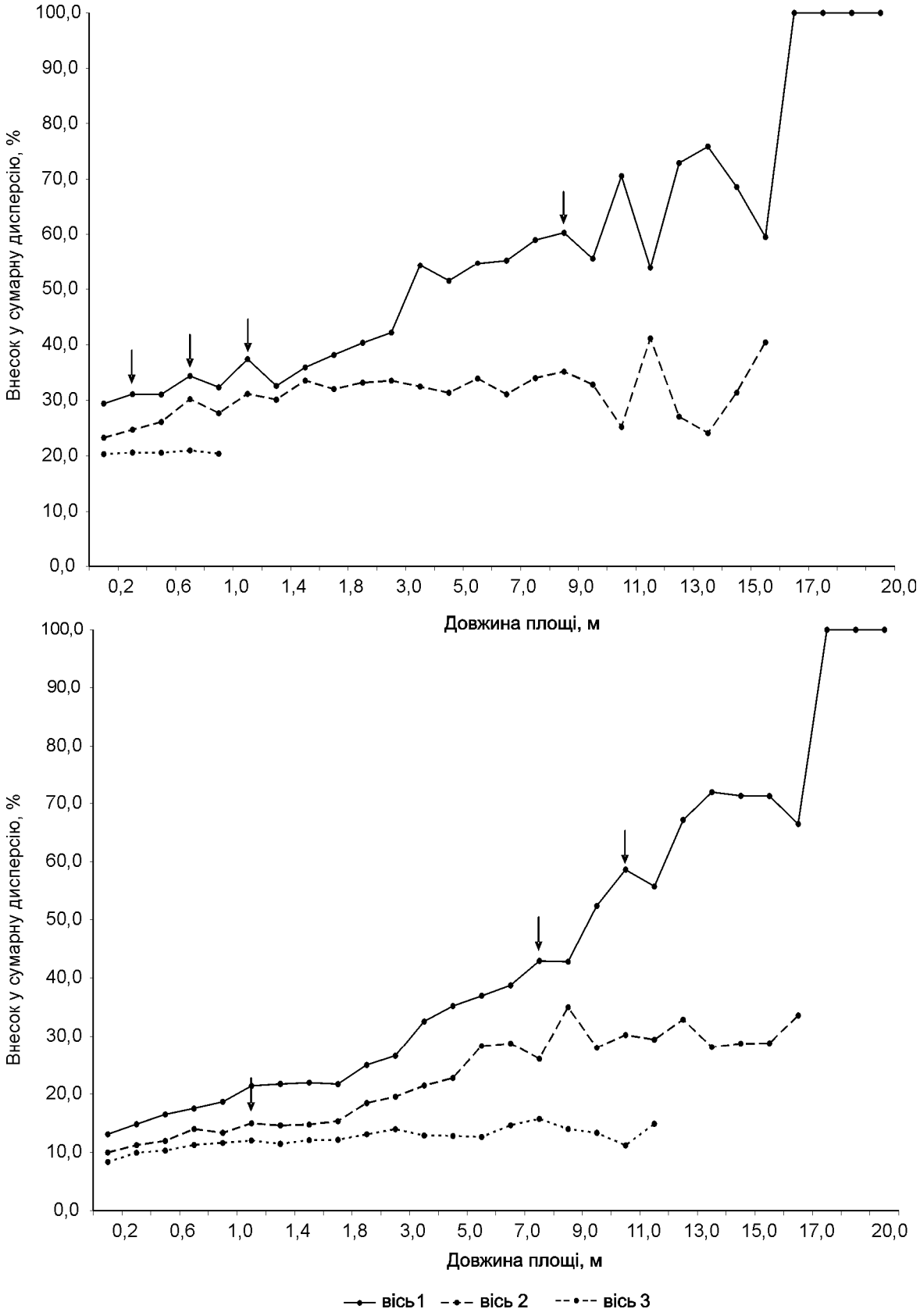


Рисунок 1 – Внесок у сумарну дисперсію перших трьох осей головних компонент залежно від розміру блоку (угорі – пакленовий осичняк, унизу – берестово-пакленовий осичняк)

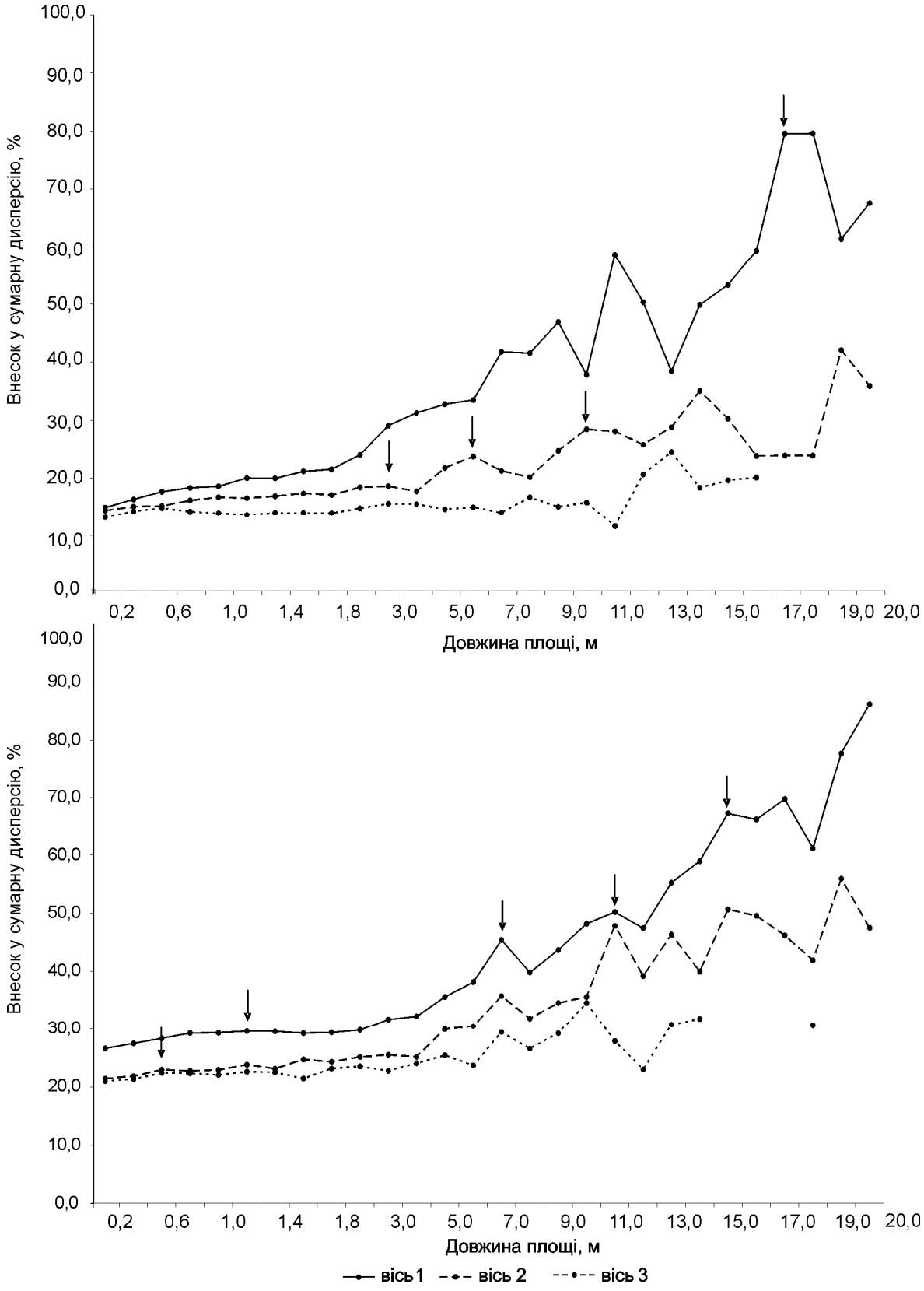


Рисунок 2 – Внесок у сумарну дисперсію перших трьох осей головних компонент залежно від розміру блоку (угорі – пакленова діброва, унизу – берестово-ясенево-пакленова діброва)

- для берестово-ясенево-пакленових дібров – об’єктивні мозаїки на рівнях 0,6, 1,2, 7,0, 11,0 і 15,0 м.

Таким чином, для лісових екосистем на осолоділих ґрунтах спостерігається три рівні мозаїчності – мікрозональна, парцелярна й ценотична [3].

Розмір мікрозон становить 0,4–1,2 м. Слід зазначити, що мозаїки на рівні 1,2 м виділяються для всіх типів лісу (для пакленових дібров спостерігається пік на графіку першої осі – недостовірна «умовна» мозаїка), тобто середній розмір парцел для лісів на осолоділих ґрунтах становить 1,2 м. Наявність великої кількості достовірних мозаїк при масштабі до 1,0 м для пакленових осичняків пов’язана з відсутністю сформованого суцільного деревного пологу. Більшість особин *Acer campestre* L. і *Populus tremula* L. представлено чагарниковою біоморфою, або порослевими куртинами. Для берестово-ясенево-пакленових дібров мікрозони розміром приблизно 0,6 м пов’язані з угрупованнями *Stellaria golostea* L.

Парцелярна мозаїчність виділяється на рівні 6,0–11,0 м і пов’язана із впливом елементів деревного пологу – наявністю в полозі окремих особин (парцели 6,0–9,0 м) і груп (10,0–11,0 м) деревних порід різного онтогенетичного статусу [7]. Для дібров на осолоділих ґрунтах виявлена об'єктивна мозаїчність на рівні 3,0 м – локуси *Acer campestre* L.

Мозаїчність більш високого рівня пов’язана з ценотичною структурою лісових екосистем і для дібров вона виділяється на рівні 15,0 і 17,0 м. Для берестово-ясенево-пакленових дібров на рівні 17,0 м відзначена недостовірна «умовна» мозаїка по першій осі. Для осичняків на осолоділих ґрунтах об’єктивна ценотична мозаїчність не виділяється, що пояснюється, насамперед, їхніми невеликими розмірами. Однак для них слід зазначити наявність недостовірної «умовної» мозаїки по першій осі на рівні 14,0 м.

Надалі доцільно провести ідентифікацію осей головних компонент для визначення ролі екологічних факторів і оцінки їхнього впливу на формування просторової організованості лісових екосистем на осолоділих ґрунтах.

ВИСНОВКИ

1. Лісові екосистеми на осолоділих ґрунтах характеризуються просторовою організованістю, подібною до лісових екосистем бореальної зони – виділяється три рівні мозаїчності – мікрозональна, парцелярна й ценотична.

2. Для всіх типів лісу виявлена мікрозональна мозаїчність на рівні 1,2 м. Парцелярна структура зазначених лісів об'єктивно виділяється на рівні 6,0–11,0 м, а ценотична – 14,0–15,0 м і 17,0 м.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: КГУ, 1950. – 263 с.*
2. *Бельгард А.Л. Степное лесоведение. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 336 с.*
3. *Карпачевский Л.О. Новые подходы к изучению лесных почв // Почвоведение. – 1999. – № 1. – С. 152–160.*
4. *Маслов А.А. О совместном применении метода блоков и метода главных компонент для анализа мозаичности лесных сообществ. Выделение осей / Бюл. МОИП. Отд. Биологический. – 1983. – Т. 88, Вып. 6. – С. 73–79.*
5. *Маслов А.А. Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ. – М.: Наука, 1990. – 160 с.*
6. *Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин, А.И и др. / Под ред. Ю.Н. Прокудина. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.*
7. *Смирнова О.В., Бобровский М.В. Онтогенез дерева и его отражение в структуре и динамике растительного и почвенного покрова // Экология. – 2001. – № 3 – С. 21–25.*
8. *Kershaw K.A. The use of cover and frequency in the detection of pattern in plant communities // Ecology – 1957. – Vol. 38, № 2. – P. 291–299.*
9. *Kershaw K.A. The detection of pattern and association // Ecology. – 1960. – Vol. 48, № 1. – P. 233–242.*

QUANTITATIVE ANALYSIS OF LOWER TIERED HORIZONTAL STRUCTURE FOR WOOD ECOSYSTEM ON SOLODIC SOILS

N.N. Nazarenko, I.M. Loza

The horizontal structure of lower tiered for wood ecosystem on solodic soils has been estimated by combined method of blocks and main components. The significant multi-species spatial mosaics have determined upon different scaling. Specific character of spatial organization in woods on solodic soils is given.

УДК 574+504.54:581.524:630*16
Назаренко Н.Н., Лоза І.М. Кількісний аналіз горизонтальної структури нижніх ярусів лісових екосистем на осолоділих ґрунтах // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – Вип. 13, № 2. – С. 3–9.

Охарактеризована горизонтальна структура нижніх ярусів лісових екосистем на осолоділих ґрунтах з використанням комбінованого методу блоків та головних компонент. Розраховані достовірні багатовидові мозаїки за різних масштабів, проведена оцінка просторової організованості на рівні нижніх ярусів. Показана специфічність просторової організованості лісів на осолоділих ґрунтах.

Бібл. 9. Рис. 2.