

- L'vovi (2011 rik) / K. Voloshhuk // Visnik L'vivs'kogo universitetu. Serija biologichna. – 2014. – № 65. – S. 170–179.
9. Voloshhuk K. Kalendar pylennja alergennyh roslin u misti L'vovi (2011 rik) / K. Voloshhuk // Visnyk L'vivs'kogo universytetu. Serija biologichna. – 2014. – № 65. – S. 170–179.
 10. Myszkowska D. Birch (Betula L.) pollen seasons in Cracow in 1991–2008 in relation to meteorological conditions / D. Myszkowska, K. Piotrowicz // Acta Agrobotanica. – 2009. – Vol. 62, № 2. – P. 67–75.
 11. Kasprzyk I. Co-occurrence of airborne allergenic pollen grains and fungal spores in Rzeszów, Poland (2000–2002) / I. Kasprzyk // Acta Agrobotanica. – 2008. – Vol. 61, № 2. – P. 65–73.
 12. Piotrowska K. The influence of meteorological conditions on the start of the hazel (Corylus L.) pollen season in Lublin, 2001–2009 / K. Piotrowska, B. M. Kaszewski // Acta Agrobotanica. – 2009. – Vol. 62, № 2. – P. 59–66.
 13. Rodinkova V. V. Osoblivosti palinacii derev, shho majut' alergennij pilok, u mistah lisostepovoi ta stepovoi zon Ukraini / V. V. Rodinkova // Odes'kij medichnij zhurnal. – 2013. – T. 138, № 4. – S. 57–62.
 14. Piotrowska-Weryszko K. The airborne pollen calendar for Lublin, central-eastern Poland / K. Piotrowska-Weryszko, E. Weryszko-Chmielewska // Ann Agric Environ Med. – 2014. – Vol. 21, № 3. – P. 541–545.
 15. Rodinkova V.V. Aeropalinologichnij spektr m. Dnipropetrovs'k jak osnova profilaktiki sezonnoi alergii / V. V. Rodinkova // Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Biologija. Medicina. – 2013. – T. 1, № 4. – S. 3–9.
 16. Rodinkova V.V. Osoblivosti rozpovsjudzhenja pilku aeroalergennoi flori u povitri m. Poltavi / V.V. Rodinkova // Visnik problem biologii ta medicini. – 2012. – T. 2, №97. – S. 49–53.
 17. Svidrak K. Kil'kisna dinamika pilku Artemisia i Ambrosia u povitri L'vova ta poza jogo mezhami / K. Svidrak, N. Kalinovich, N. Vorobec' // Biologichni Studii. – 2010. – T. 4, № 1. – S. 123–134.
 18. Rodinkova V.V. Osnovnij aeropalinologichnij spektr mist Central'noi, Pivdennoi ta Shidnoi Ukraini / V. V. Rodinkova // Dosjagnennja biologii ta medicini. – 2013. – T. 22, №2. – S. 11–15.
 19. Pilkovij kalendar Zaporizhzhja / O.B. Prihod'ko, M.V. Stebljuk, T.I. Emec' [ta in.] // Zaporiz'kij medichnij zhurnal. — 2010. — T. 12, № 1. – S. 19 – 22.

УДК 581. 524. 1

УЗАГАЛЬНЮЮЧІ МОДЕЛІ ВЕРТИКАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ДЕРЕВОСТАНІВ ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Скляр В.Г.

*Сумський національний аграрний університет
40021, Україна, Суми, вул. Г. Кондратьєва, 160*

skvig@mail.ru

Проаналізовано вертикальну структуру ярусу деревостану в лісових фітоценозах 24 груп асоціацій лісової рослинності, що є типовими для Лівобережного Полісся України. За результатами оцінки когортного складу деревостанів та висоти особин лісоутворювальних видів, що входять до їхнього складу, розроблено низку узагальнюючих моделей. Одна група моделей відображує представленість у складі деревостанів особин когорт молодих та генеративних дерев. Загалом запропоновано три моделі, що відображають особливості організації одноярусних деревостанів, п'ять моделей для двоярусних та вісім – для тріярусних. Показано, що в лісових фітоценозах Лівобережного Полісся реалізується ще кілька моделей (А, В, С), які відображають особливості просторового розташування ярусів деревостану за відношенням один до одного. Зазначено, що в досліджуваному регіоні деревостани здебільшого мають спрощену вертикальну структуру та ярусну організацію, що є одним із наслідків тривалого господарського втручання та створення штучних лісових насаджень.

Ключові слова: лісові фітоценози, вертикальна структура, ярусність, когорти, Лівобережне Полісся України.

Скляр В.Г. ОБОБЩАЮЩИЕ МОДЕЛИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЕВ ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ / Сумской национальный аграрный университет, 40021, Украина, Сумы, ул. Г. Кондратьева, 160

Проанализирована вертикальная структура яруса древостоя в лесных фитоценозах 24 групп ассоциаций лесной растительности, типичных для Левобережного Полесья Украины. По результатам оценки когортного состава древостоев и высоты особей лесообразующих видов, входящих в их состав, разработаны несколько обобщающих моделей. Одна группа моделей отражает представленность в составе древостоев особей когорт молодых и генеративных деревьев. Предложены три модели, отражающие особенности организации одноярусных древостоев, пять моделей для двухъярусных и восемь – для трехъярусных. Показано, что в лесных фитоценозах Левобережного Полесья реализуется еще несколько моделей (А, В, С), отражающих особенности пространственного расположения ярусов древостоя по отношению друг к другу. Отмечено, что исследуемом регионе древостой в основном имеет упрощенную вертикальную структуру и ярусную организацию, что является следствием длительного антропогенного вмешательства и создания искусственных лесных насаждений.

Ключевые слова: лесные фитоценозы, вертикальная структура, ярусность, когорты, Левобережное Полесье Украины.

Skliar V.G. GENERALIZING MODELS OF TREE STAND VERTICAL STRUCTURE OF FOREST PHYTOCENOSES OF UKRAINIAN LEFT-BANK POLISSIA / Sumy National Agrarian University, 40021, Ukraine, Sumy, G. Kondratieva str. 160

We analyzed vertical structure of tree stand layer in forest phytocenoses of 24 association groups of forest vegetation, typical for Ukrainian Left-Bank Polissia. According to the results of evaluation of tree stand cohort composition and height of forest forming species individuals, belonging to their composition, a number of generalizing models were designed. One group of models displays representation of individuals of young and generative tree cohorts in tree stand composition. Plants in the condition of «building in» the layer of tree stand of forest aggregation were related to young trees. These are virginal individuals a bit lower than general canopy of tree stand. Plants of g1 – g3 conditions, as well as subvenile individuals that still maintain their reproductive ability, were related to generative trees. Three models displaying organization peculiarities of one-layer tree stands were suggested within this group composition, five models – for two-layer ones, and eight models - for three-layer tree stands. The majority of models appeared to be of theoretical assumption character. Actual layered organization of tree stands fits only 7 models in forest phytocenoses of the region under research. Forest phytocenoses with one-layer tree stands, formed only of individuals of generative tree cohorts, are widely spread in environments of Ukrainian Left-Bank Polissia. Phytocenosis structure of 25% of investigated association groups fits this model. Two-layer tree stands are also widely presented (in almost 30% association groups). They represent model, where only generative individuals are in the first (upper) layer and only young trees are in the second (lower) one.

Three basic models are represented in composition of the second group of models according to peculiarities of spatial allocation of tree stand layers towards one another. Vertical structure of tree stands most often fits the model that proves presence of vivid spatial separation of layers from one another.

Tree stands mostly have simplified vertical structure and layered organization which are the result of long-lasting administrative interference and creation of man-made forests. Vertical structure of tree layer naturally gets complicated with enhancement of species diversity of forest forming species and with growth of cohort variety of trees which is positive for increase of forest stability in its turn. In future vertical structure complication can occur under condition of activation of natural regeneration process, as a result of which there will be uneven-aged and different-sized individuals of various cohorts of young generation under canopy and in the upper layers of such forests, and they will be capable to «react» actively to destruction process of tree stand upper layer and to occupy the position of mother trees.

Key words: forest phytocenoses, vertical structure, layering, cohorts, Ukrainian Left-Bank Polissia.

ВСТУП

Важливою ознакою фітоценозів є наявність структури – горизонтальної та вертикальної. Остання безпосередньо пов'язана з явищем виокремлення ярусів у складі угруповань [1, 2].

Лісові фітоценози вирізняються особливо чітко вираженою ярусною організацією. У кожному угрупованні її ознаки є закономірним «відгуком» на дію комплексу екологічних (погодно-кліматичних, едафічних, орографічних) та біологічних (видового складу лісу, особливостей життєдіяльності деревних порід та ін.) чинників. Своєю чергою,

завдяки особливостям ярусної організації лісові фітоценози здатні чинити потужну середовищеутворюючу та середовищеперетворюючу дію, визначаючи характер перебігу багатьох важливих еколого-біологічних процесів і в самому угрупованні, і на прилеглих територіях. Зараз беззаперечно доведеним є факт впливу особливостей ярусної організації лісів на кількість, режим сонячної радіації та спектральний склад сонячного світла під наметом деревостанів [3-5] на температурні характеристики території [6-9], її водний режим [10, 11] тощо.

Незважаючи на значні наукові напрацювання, вивчення ярусної організації лісів у різних регіонах триває. Це питання висвітлюється і в низці наукових робіт, датованих останнім десятиріччям [12-16]. Зокрема, у роботах О.І. Євстигнєєва, за результатами досліджень, здійснених в Нерусо-Деснянському Поліссі, і в монографії С.М. Панченка, присвяченій рослинності Деснянсько-Старогутського національного природного парку, тобто на територіях, які розташовуються поблизу Лівобережного Полісся України або в його межах, наводяться схеми, що відображають особливості вертикальної структури різних лісових фітоценозів.

Значущість вивчення ярусності зумовлюється й тим, що вона суттєво відбивається на особливостях, закономірностях процесу природного відновлення, який належить до числа найважливіших механізмів забезпечення функціонування лісових фітоценозів. У процесі росту і розвитку особин молодого покоління дерев відбувається суттєва, в десятки і сотні разів, зміна їхніх розмірів: загальної фітомаса, висота та ін. Це призводить до формування в межах однієї популяції лісоутворювальних видів внутрішньопопуляційних груп рослин (когорт), які мають біолого-екологічні особливості та відрізняються розташуванням основних фотосинтезуючих органів у різних ярусах, а коренів – у різних ґрунтових горизонтах [17]. У підсумку ефективність природного відновлення буде визначатися тим, наскільки успішно відбувається лісовідновлювальна імплементація, тобто процес поступового переходу когорт із одного ярусу лісу в наступний та стійкого вбудовування у відповідний ярус. Метою цього дослідження було узагальнення даних для лісових фітоценозів Лівобережного Полісся України щодо когортного складу деревостанів та їхньої ярусної організації.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивченням було охоплено фітоценози, які є типовими для Лівобережного Полісся України. Вони репрезентують двадцять чотири групи асоціацій лісової рослинності: *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*, *Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) – vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)*, *Pineta (sylvestris) pteridiosa (aquilini)*, *Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)*, *Pineta (sylvestris) sphagnosa*, *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae) sparsi herbosa*, *Betuleto (penduli) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Querceta (roboris) majanthemosa (bifolii)*, *Querceta (roboris) aegopodiosa (podagrariae)*, *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*, *Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – convallariosa (majalis)*, *Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) coryloso (avellanae) – aegopodiosa (podagrariae)*, *Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*, *Tiliето (cordatae) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae)*, *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*, *Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)*, *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)*, *Populeta (tremulae) stellariosa (holosteae)*.

У цих лісах при вивченні ознак деревостанів оцінювали їхній видовий та когортний склад. Відповідно до запропонованого В.Г. Скляр та Ю.А. Злобіним підходу щодо виділення внутрішньопопуляційних груп рослин, у ярусі деревостану зазвичай представлені особини

двох когорт: «молодих дерев верхнього ярусу лісу» та «генеративних дерев верхнього ярусу лісу» [17]. Виходячи із визначеної системи поділу, до першої когорти відносили особини, які перебувають у стані «вбудовування» в ярус деревостану лісового угруповання. Це віргінільні особини, дещо нижчі за основний намет деревостану. До другої когорти відносили рослини $g_1 - g_3$ станів, а також субсенільні особини, які ще зберігають репродуктивну здатність.

У процесі обстеження фітоценозів за допомогою висотоміра визначали висоту всіх особин кожної когорти. Отриману кількісну інформацію опрацьовували методами математичної статистики із використанням пакета прикладних програм STATISTICA [18]. Ці оцінки висоти дерев та точкового оцінювання статистичних рядів є базовою основою для розробки узагальнюючих моделей вертикальної структури деревостанів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами проведених досліджень розроблена низка узагальнюючих моделей, які відображають представленість у складі деревостанів Лівобережного Полісся України особин когорти молодих дерев та когорти генеративних дерев.

Узагальнюючі моделі для одноярусних деревостанів. Модель № 1.1 – деревостан сформований виключно із генеративних дерев. Цій моделі відповідає розмірна структура фітоценозів у 6 з 24 обстежених груп асоціацій: *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*, *Pineta (sylvestris) coryloso (avellanae)–vacciniosa (myrtilli)*, *Querceta (roboris) majanthemosa (bifolii)*, *Querceta (roboris) aegopodiosa (podagrariae)*, *Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–convallariosa (majalis)*.

Модель № 1.2 – у складі деревостану представлені виключно особини із когорти молодих дерев. Цій моделі відповідає розмірна структура деревостанів низки фітоценозів групи асоціацій *Pineta (sylvestris) pteridiosa (aquilini)*.

Модель № 1.3 – деревостан сформований із генеративних та молодих дерев. Зараз ця модель має характер гіпотетичного припущення. Прикладів її фактичної реалізації в регіоні досліджень поки що не виявлено.

Узагальнюючі моделі для двоярусних деревостанів. Модель № 2.1 – кожен із ярусів сформований виключно із генеративних рослин. Цій моделі відповідає структура деревостанів у деяких фітоценозах групи асоціацій *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*.

Модель № 2.2 – перший (верхній) ярус сформований виключно з генеративних рослин, другий (нижній) – із молодих та генеративних дерев. Цій моделі відповідає розмірна структура деревостанів у фітоценозах групи асоціацій *Querceto (roboris)–Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*.

Модель № 2.3 – у складі кожного ярусу наявні і генеративні, і молоді дерева. На цей час модель має характер гіпотетичного припущення. Прикладів її фактичної реалізації в регіоні досліджень на теперішній час не виявлено.

Модель № 2.4 – перший ярус деревостану сформований і з генеративних, і з молодих дерев, а другий – виключно із молодих. Ця модель має характер гіпотетичного припущення. Прикладів її фактичної реалізації не виявлено.

Модель № 2.5 – у першому ярусі наявні лише генеративні особини, а у другому – тільки молоді дерева. Цій моделі відповідає розмірна структура деревостанів у низці фітоценозів таких груп асоціацій: *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)*, *Querceto (roboris)–Pineta (sylvestris) corylosa (avellanae)*

sparsi herbosa, Acereto (platanoiditis)–Querceta (roboris) coryloso (avellanae)–aegopodiosa (podagrariae), Acereto (platanoiditis) – Querceta (roboris) stellariosa (holosteae), Tilieta (cordatae)–Querceta (roboris) stellariosa (holosteae), Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli), Populeta (tremulae) stellariosa (holosteae).

Узагальнюючі моделі триярусних деревостанів. Модель № 3.1 – у складі деревостану всі яруси сформовані виключно із дерев генеративного онтогенетичного стану.

Модель № 3.2 – усі яруси деревостану сформовані виключно із молодих дерев.

Модель № 3.3 – у складі всіх ярусів представлені особини обох когорт.

Модель № 3.4 – перший (верхній) ярус сформований з генеративних дерев, а другий (середній) та третій (нижній) – з молодих.

Модель № 3.5 – у деревостані в першому ярусі наявні лише генеративні дерева, а в другому та третьому ярусах – і молоді, і генеративні.

Модель № 3.6 – у складі деревостану перший та другий яруси сформовані виключно із генеративних дерев, а третій – з молодих та генеративних дерев.

Ці шість моделей мають характер гіпотетичного припущення. Прикладів їхньої фактичної реалізації в регіоні досліджень зараз не виявлено.

Модель № 3.7 – у складі деревостану перший та другий яруси сформовані виключно із дерев генеративного онтогенетичного стану, а третій – із молодих дерев. Цій моделі відповідає структура деревостанів у низці фітоценозів груп асоціацій *Pineta (sylvestris) asarosa (europaei)* та *Betuleto (pendulae) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*.

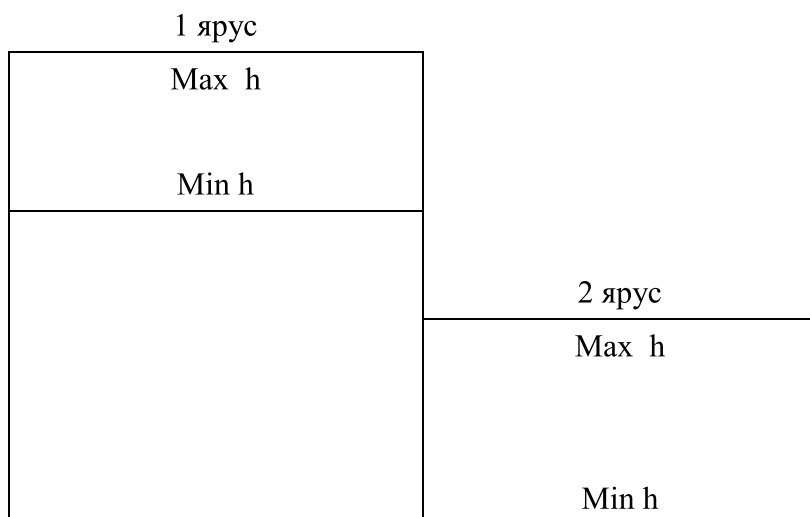
Модель № 3.8 – перший ярус деревостану складається із генеративних дерев, другий – з генеративних та молодих дерев, третій – виключно з молодих. Цій моделі відповідає структура деревостанів у деяких фітоценозах груп асоціацій *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)* та *Betuleta (pendulae) caricosa (pilosae)*.

Виходячи із отриманих результатів, встановлено, що в умовах Лівобережного Полісся України дуже поширені лісові фітоценози з одноярусними деревостанами, структура яких відповідає моделі № 1.1, що проявила себе в 25% обстежених нами груп асоціацій. Досить широку представленість мають і двоярусні деревостани, що репрезентують модель № 2.5: їй відповідає вертикальна структура фітоценозів близько 30% досліджених груп асоціацій.

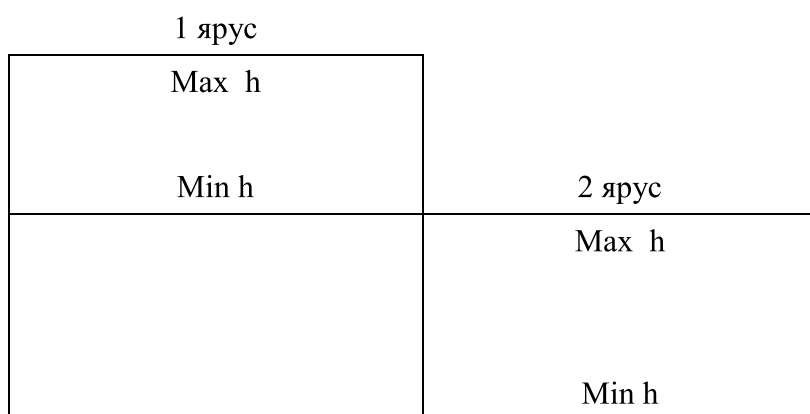
У процесі проведених досліджень також встановлено, що в лісових фітоценозах Лівобережного Полісся реалізується ще кілька моделей, які відображають особливості просторового розташування ярусів деревостану за відношенням один до одного. Двоярусним деревостанам відповідають три моделі: А, В, С (рис. 1).

Для моделі А характерна чітка просторова відокремленість ярусів один від одного. У моделі В фіксується наближення величин мінімальної висоти дерев, які формують перший (верхній) ярус, і максимальної висоти дерев, представлених у другому ярусі. Для моделі С характерне чітко виражене «перекривання» ярусів і, відповідно, поступовий континуальний перехід від одного ярусу до іншого. Це відбувається за рахунок незначного перевищення максимальної висоти дерев, які відграють провідну роль у формуванні другого (нижчого) ярусу, і мінімальної висоти дерев, представлених у першому ярусі. Кожна з цих моделей може бути реалізованою і в триярусних деревостанах. У багатоярусних лісах цілком можливою є одночасна представленість усіх цих моделей у різних комбінаціях.

A.



B.



C.

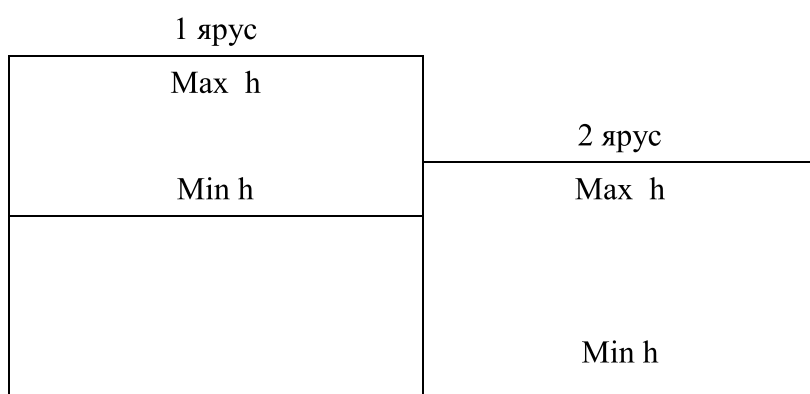


Рис. 1. Моделі (А, В, С) можливого просторового розташування ярусів деревостану (Max h – максимальна висота дерев певного ярусу, Min h – мінімальна висота дерев певного ярусу).

Лісові фітоценози з двоярусним деревостаном найчастіше відповідають моделі А. Вона характерна для деревостанів деяких фітоценозів груп асоціацій *Pineta (sylvestris) moliniosa (caeruleae)*, *Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Acereto (platanoiditis) – Querceto (roboris) coryloso (avellanae) – aegopodiosa (podagrariae)*, *Acereto (platanoiditis) – Querceto (roboris) stellariosa (holosteaе)*, *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*, *Populeta (tremulae) stellariosa (holosteaе)*. Вертикальна структура, яка майже

повністю відповідає параметрам моделі В, характерна для фітоценозів групи асоціацій *Querceta (roboris) convallariosa (majalis)*, а моделі С – фітоценозів групи асоціацій *Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)*.

Унаслідок природних умов і особливостей ведення лісового господарства, довготривалий час орієнтованого в першу чергу «на сосну», на теренах Лівобережного Полісся України досить поширеними є ліси із одноярусними деревостанами, сформованими виключно із дерев однієї когорти. За результатами досліджень, здійснених в іншому регіоні України – Західному Поліссі, В.Д. Шкудор [19] зазначає, що спрощення структури соснових лісів і збіднення різноманіття деревних порід, представлених у їхньому складі, є одним із наслідків переважання тут лісових культур.

Перспективою подальших наукових досліджень є розробка узагальнюючих моделей вертикальної структури лісових фітоценозів з охопленням усіх ярусів (від трав'яно-мохового до деревостану). Такі моделі можуть виявитися корисними при поглибленому дослідженні процесу лісовідновлювальної імплементації.

ВИСНОВКИ

1. На основі урахування представленості в складі деревостанів лісів Лівобережного Полісся України особин когорт молодих та генеративних дерев запропоновано 16 узагальнюючих моделей вертикальної структури. У лісових фітоценозах досліджуваного регіону фактична ярусна організація деревостанів відповідає тільки сімом із них.
2. За особливостями просторового розташування ярусів деревостану за відношенням один до одного визначено три базові моделі. Найчастіше вертикальна структура деревостанів відповідає тій моделі, яка засвідчує наявність чітко вираженої просторової відокремленості ярусів один від одного.
3. Деревостани здебільшого мають спрощену вертикальну структуру та ярусну організацію, що є одним із наслідків тривалого господарського втручання та створення штучних лісових насаджень.
4. Вертикальна структура деревного ярусу закономірно ускладнюється при збільшенні видового різноманіття лісоутворювальних видів та в міру зростання когортного різноманіття дерев, що своєю чергою, є позитивним для підвищення стійкості лісів.
5. Ускладнення вертикальної структури надалі може відбутися за умови активізації процесу природного відновлення, у результаті якого під наметом і у верхніх ярусах таких лісів будуть наявні різновікові та різні за розміром особини різних когорт молодого покоління, здатні активно «відреагувати» на процес руйнації верхнього ярусу деревостану і зайняти місце материнських дерев.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чернова Н. М. Общая экология / Н. М. Чернова, А. М. Былова. – М. : Дрофа, 2004. – 416 с.
2. Спурр С. Г. Лесная экология / С. Г. Спурр, Б. В. Барнес. – М. : Лесная пром-ть, 1984. – 479 с.
3. Алексеев В. А. Световой режим леса / В. А. Алексеев. – Л. : Наука, 1975. – 277 с.
4. Елагин И. Н. Сезонное развитие сосновых лесов / И. Н. Елагин. – Новосибирск : Наука, 1976. – 227 с.
5. Нестерович Н. Д. Влияние света на древесные растения / Н. Д. Нестерович, Г. И. Маргайлик. – Минск : Наука и техника, 1969. – 175 с.

6. Калнинь А. Я. Микроклимат леса / А. Я. Калнинь // Ученые записки аспиранта. Латв. ун-та. – 1964. – Вып. 3. – С. 17-26.
7. Миронова З. А. Температурный режим ельника-черничника свежего и березняка черничного свежего / З. А. Миронова // Материалы отчетной сессии лаборатории лесоведения за 1968 г. – Архангельск, 1969. – С. 34-42.
8. Buchanan H. Changes in air temperature resulting from forest manipulation / H. Buchanan, H. Biswell // Proc. Utah Acad. Sci. Arts and Lett. – 1968. – Vol. 45, № 1. – P. 257-253.
9. Čabart J. The temperature and moisture regimes in the upper layers of soil and lower layers of air under stands of pine (*Pinus resinosa*) and spruce (*Picea glauca*) / J. Čabart // Sci. agric. bohemosl. – 1970. – Vol. 2, № 2. – P. 34-42.
10. Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса / А. А. Молчанов. – М. : АН СССР, 1960. – 488 с.
11. Beall H.W. The penetration of rainfall through hardwood and softwood forest canopy / H.W. Beall // Ecology. – 1934. – Vol. 15, № 4. – P. 247-253.
12. Гордиенко М. И. Лесоводственная оценка липы мелколистной, клена остролистного и граба обыкновенного / М. И. Гордиенко // Лесоведение. – 1979. – № 1. – С. 59-68.
13. Гуц А. К. Модель ярусно-мозаичного леса и моделирование сукцессии / А.К. Гуц, Е.О. Хлызов // Математические структуры и моделирование. – 2011. – Вып. 23. – С. 19-30.
14. Евстигнеев О. И. Механизмы поддержания биологического разнообразия лесных биогеоценозов : автореф. дис. на соискание уч. степени доктора биол. наук : спец. 03.02.08 «Экология» / О. И. Евстигнеев. – Нижний Новгород, 2010. – 48 с.
15. Панченко С. М. Лесная растительность Деснянско-Старогутского национального природного парка / С. М. Панченко. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 312 с.
16. Уткин А. И. Изучение вертикального распределения фитомассы в лесных биогеоценозах / А.И. Уткин, Н.В. Дылис // Бюл. Моск. об-ва. испытателей природы. отд. биол. – 1966. – Т. 71 (6). – С. 79-91.
17. Скляр В. Г. Внутрішньопопуляційна структура та методика її вивчення у деревних лісоутворюючих видів / В.Г. Скляр, Ю.А. Злобін // Чорноморськ. бот. журнал. – 2013. – Т. 9, №3. – С. 316-329.
18. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: [навч. посібник для студ. агроном. спец.] / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко. – Сумы : Університетська книга, 2000. – 203 с.
19. Шкудор В. Д. Підвищення стійкості і збереження рослинного біорізноманіття соснових лісів західного Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.03. «Лісознавство і лісівництво» / В. Д. Шкудор. – Х., 2006. – 18 с.

REFERENCES

1. Chernova N. M. Obshchaya ekologiya / N. M. Chernova, A. M. Bylova. – M. : Drofa, 2004. – 416 s.
2. Spurr S.G. Lesnaya ekologiya / S.G. Spurr, B.V. Barnes. – M. : Lesnaya prom-t', 1984. – 479 s.
3. Alekseev V. A. Svetovoi rezhim lesa / V. A. Alekseev. – L. : Nauka, 1975. – 277 s.
4. Elagin I. N. Sezonnoe razvitie osnovnykh lesov / I. N. Elagin. – Novosibirsk : Nauka, 1976. – 227 s.
5. Nesterovich N.D. Vliyanie sveta na drevesnye rasteniya / N.D. Nesterovich, G.I. Margailik. – Minsk : Nauka i tekhnika, 1969. – 175 s.
6. Kalnin' A.Ya. Mikroklimat lesa / A.Ya. Kalnin' // Uchenye zapiski aspir. Latv. un-ta. – 1964.

– Vyp. 3. – S. 17-26.

7. Mironova Z.A. Temperaturnyi rezhim el'nika-chernichnika svezhego i bereznyiaka chernichnogo svezhego / Z.A. Mironova / Materialy otchetnoi sessii laboratorii lesovedeniya za 1968 g. – Arkhangel'sk, 1969. – S. 34-42.
8. Buchanan H. Changes in air temperature resulting from forest manipulation / H. Buchanan, H. Biswell // Proc. Utah Acad. Sci. Arts and Lett. – 1968. – Vol. 45, № 1. – P. 257-253.
9. Čabart J. The temperature and moisture regimes in the upper layers of soil and lower layers of air under stands of pine (*Pinus resinosa*) and spruce (*Picea glauca*) / J. Čabart // Sci. agric. bohemosl. – 1970. – Vol. 2, № 2. – P. 34-42.
10. Molchanov A.A. Gidrologicheskaya rol' lesa / A.A. Molchanov. – M. : AN SSSR, 1960. – 488 s.
11. Beall H.W. The penetration of rainfall through hardwood and softwood forest canopy / H.W. Beall // Ecology. – 1934. – Vol. 15, № 4. – P. 247-253.
12. Gordienko M.I. Lesovodstvennaya otsenka lipy melkolistnoi, klena ostrolistnogo i graba obyknovennogo / M.I. Gordienko // Lesovedenie. – 1979. – № 1. – S. 59-68.
13. Guts A.K. Model' yarusno-mozaichnogo lesa i modelirovanie suktsessii / A.K. Guts, E.O. Khlyzov // Matematicheskie struktury i modelirovanie. – 2011. – Vyp. 23. – S. 19-30.
14. Evstigneev O.I. Mekhanizmy podderzhaniya biologicheskogo raznoobraziya lesnykh biogeotsenozov : avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni doktora biol. nauk : spets. 03.02.08 «Ekologiya» / O.I. Evstigneev. – Nizhnii Novgorod, 2010. – 48 s.
15. Panchenko S. M. Lesnaya rastitel'nost' Desnyansko-Starogutskogo natsional'nogo prirodnogo parka / S. M. Panchenko. – Sumy : Universitetskaya kniga, 2013. – 312 s.
16. Utkin A.I. Izuchenie vertikal'nogo raspredeleniya fitomassy v lesnykh biogeotsenozakh / A.I. Utkin, N.V. Dylis // Byul. Mosk. ob-va. ispytatelei prirody. otd. biol. – 1966. – T. 71 (6). – S. 79-91.
17. Skliar V.G. Vnutrishn'opopulyatsiina struktura ta metodika ii vivchennya u derevnikh lisoutvoryuyuchikh vidiv / V.G. Skliar, Yu.A. Zlobin // Chornomors'k. bot. zhurnal. – 2013. – T. 9, № 3. – S. 316-329.
18. Komp'yuterni metodi v sil's'komu gospodarstvi ta biologii: [navch. posibnik dlya stud. agronom. spets.] / O.M. Tsarenko, Yu.A. Zlobin, V.G. Sklyar, S.M. Panchenko. – Sumi : Universitets'ka kniga, 2000. – 203 s.
19. Shkudor V.D. Pidvishchennya stiikosti i zberezheniya roslinnogo bioriznomanittya osnovnykh lisiv zakhidnogo Polissya Ukraini : avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand. s.-g. nauk : spets. 06.03.03. «Lisoznavstvo i lisivnitstvo» / V.D. Shkudor. – Kh., 2006. – 18 s.