

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕЯКИХ ТИПІВ ДЕРЕВОСТАНУ

У динаміці проведено оцінку деяких компонентів лісу. Подано моделі зміни з віком та відносно типу деревостану кількості видів орнітофауни та її чисельності. Одночасно акцентується увага на впливи основних таксаційних показників деревостану на кількісну та якісну структуру орнітофауни. Показано можливість прогнозу та обліку орнітофауни для організації користування цим ресурсом.

Yu.Yo. Kaganyak³; A.I. Guzij⁴; H.H. Hrynyk³

Complex estimation resources potential of some types of forest stands

In dynamics it is made an estimation of some components of a wood. It is sent to model of change in dynamics and concerning type of a forest stands of quantity of kinds birds, their number. Simultaneously brings to a focus to influence main taxation parameters of a forest stand on quantitative and quantitative structure birds. It is shown an opportunity of the forecast and the account birds for the organization of using by this resource.

¹ Український державний лісотехнічний університет (м. Львів)

² Національний Аграрний Університет (м. Київ)

³ Ukrainian State University of Forestry and Wood Technology (Lviv)

⁴ National Agricultural University of Ukraine (Kyiv)

Ресурси лісових екосистем прийнято ділити на дві групи: сировинні та несировинні. Тому акцент на обліку однієї з цих груп приводить до однобокого трактування лісокористування та неповного врахування потенційних можливостей компонентів лісу.

Відомо, що значні площі лісових земель, які розташовані у зонах високої густоти населення є перспективні для організації та дальшого розширення рекреаційного користування. Уже функціонує низка курортів та національних парків з розвинутою інфраструктурою.

Враховуючи тенденції забезпечення асортименту потреб населення в ресурсах лісу, необхідно вже сьогодні передбачити перехід певної частини площ другої групи лісу у першу групу, внаслідок зміни пріоритетних цілей в окремих регіонах держави. В останні десятиріччя такий перехід характеризується сталістю [1-3].

Зміна цілі ведення лісового господарства з площини лісоексплуатації до розширення бази і можливості отримання несировинних продуктів (послуг) ставить нові задачі перед лісівничою наукою [4]. Несировинне використання природних благ вимагає розробки алгоритмів розрахунку та моделювання відповідних функцій та корисних властивостей лісу.

Нові моделі оцінки несировинних ресурсів необхідно узгоджувати із лісотаксаційними, які відображають реальний стан основного компоненту лісової екосистеми – деревостану, зокрема стовбурної його частини. Моделі формалізації закономірних змін недревних ресурсів лісу найзручніше прив'язувати до динаміки основних таксаційних показників (наприклад висоти або діаметру деревостану, тощо).

У даній роботі пропонується оцінити математичними методами динаміку чисельності орнітофауни та її якісну структуру відносно типу деревостану. Передбачається: порівняти виявлені закономірності динаміки чисельності орнітофауни зі зміною деяких таксаційних показників деревостану (середніми висотою і діаметром), вказати на істотність їх зв'язку. Крім цього розглядається можливість оцінити об'єктивну можливість прогнозу видового різноманіття та чисельності орнітофауни через таксаційні показники деревостану.

Передбачається: порівняти виявлені закономірності динаміки чисельності орнітофауни зі зміною деяких таксаційних показників деревостану (середніми висотою і віком), вказати на істотність їх зв'язку. Крім цього, розглядається можливість оцінити об'єктивну можливість прогнозу видового різноманіття та чисельності орнітофауни через таксаційні показники деревостану.

Оцінку чисельності, видової структури орнітофауни в різних типах деревостанів проведено шляхом моніторингу в основні періоди (осінній, зимовий, гніздовий) та в таких вікових групах як молодняки, середньовікові, стиглі та перестиглі насадження. Для аналізу та створення моделі взято лише спостереження в букових (регіон Карпат) та соснових (Полісся, частково Лісостеп) типах деревостанів.

Результати проведеного моніторингу за чисельністю орнітофауни подано в табл. 1.

Табл. 1. Динаміка чисельності (Q) та кількості видів (N) орнітофауни відносно типів деревостанів (фактична) в різних регіонах

Тип деревостану	Період	Показники	НЛК	М	СВ	СТ	П
Буковий, грабово-буковий (Карпати)	ГП	N , шт	22	30	52	55	62
		Q , ос./км ²	207	111	178	344	548
	ОП	N , шт	45	51	59	59	63
		Q , ос./км ²	259	177	218	319	519
	ЗП	N , шт	22	26	36	38	41
		Q , ос./км ²	29	82	175	248	472
Темношпильково- буковий (Карпати)	ГП	N , шт	22	37	50	53	55
		Q , ос./км ²	92	153	234	395	497
	ОП	N , шт	45	47	57	57	59
		Q , ос./км ²	140	136	225	322	450
	ЗП	N , шт	21	25	32	32	34
		Q , ос./км ²	29	51	110	255	312
Широколистяно- сосновий (Лісостеп)	ГП	N , шт	23	27	31	52	54
		Q , ос./км ²	260	389	353	487	600
	ОП	N , шт	37	37	37	42	46
		Q , ос./км ²	183	403	220	315	554
	ЗП	N , шт	13	21	25	34	37
		Q , ос./км ²	44	130	113	241	425
Березово- сосновий (Полісся)	ГП	N , шт	27	49	56	57	-
		Q , ос./км ²	346	358	461	558	-
	ОП	N , шт	31	40	41	43	-
		Q , ос./км ²	287	252	364	548	-
	ЗП	N , шт	21	29	32	34	-
		Q , ос./км ²	96	202	332	441	-
Чистий сосновий бір (Полісся)	ГП	N , шт	21	34	44	43	-
		Q , ос./км ²	176	153	277	346	-
	ОП	N , шт	25	33	37	38	-
		Q , ос./км ²	105	158	245	368	-
	ЗП	N , шт	17	22	29	29	-
		Q , ос./км ²	37	112	177	282	-

Примітки: НЛК – незімкнуті лісові культури; М – молодняки; СВ – середньовікові насадження; СТ – стиглі насадження; П – перестиглі насадження; ГП – гніздовий період; ОП – осінній період; ЗП – зимовий період.

Для оцінки лісотаксаційного аспекту типів деревостанів зазначених регіонів використано банк даних постійних та тимчасових пробних площ різного віку, повноти і складу.

Статистичне опрацювання матеріалів спостереження, поданих у табл. 1, здійснено загальноприйнятими способами та в необхідному об'ємі [5, 6]. Моделювання залежності показників орнітофауни в різних групах деревостанів проведено методом багатofакторного лінійного та нелінійного регресійного аналізів.

У зв'язку із статистично достовірною різницею ($p=0,95$) чисельності та кількості орнітофауни при зміні вікової групи деревостану в модель внесено фактор часу. Оцінка істотності у величині зазначених показників орнітофауни залежно від періоду гніздування показує, що різниця існує лише у зимовий період гніздування. У гніздовий та осінній періоди гніздування різниця у величині показників статистично не достовірна на 5 % рівні значимості.

Показники чисельності та кількості орнітофауни усереднено для гніздового та осіннього періодів. Оскільки для відпочинку важливою є тепла пора року, то для моделі чисельності та кількості видів взято усереднені значення для ГП та ОП. У зимовий період відвідуваність лісів невисока, а тому облік ресурсу даного компоненту не має практичної необхідності.

Саме тому в модель введено лише фактор часу. Чисельність орнітофауни на одиниці площі (Q) залежно від групи віку (A) виражається регресійним рівнянням (1), а модель кількості видів (N) у конкретному деревостані – рівнянням (2).

$$Q = (A^2 \cdot (\alpha_1 + \alpha_2 \cdot A + \alpha_3 \cdot A^2)^{-1}), \quad (1)$$

$$N = (A^2 \cdot (\alpha_1 + \alpha_2 \cdot A + \alpha_3 \cdot A^2)^{-1}), \quad (2)$$

де $\alpha_1, \dots, \alpha_3$ – параметри моделі.

Відповідній групі віку присвоєно індекс від одиниці до шести. Незімкнуті лісові культури характеризує індекс "1", молодняки – "2", середньовікові насадження – "3", пристигаючі – "4", стиглі насадження – "5", перестиглі – "6".

У табл. 1-3 подано параметри моделей, які описують зміну чисельності орнітофауни (осіб/км²) та кількості видів (шт) від вище вказаних факторів, а також основні статистичні показники та критерії оцінки адекватності регресійних рівнянь.

Табл. 2. Параметри моделей кількості видів та чисельності орнітофауни відносно типів деревостанів

ПОКАЗНИКИ	α_1	α_2	α_3	СКР	σ_{xy}	R^2
I) Чисельність орнітофауни						
Буковий, грабово-буковий (Карпати)	-0,0286	0,0362	-0,0033	1466	0,0196	98,45
Темношпильково-буковий (Карпати)	-0,0109	0,0206	-0,0010	486	0,0072	99,46
Широколистяно-сосновий (Лісостеп)	-0,0034	0,0066	0,0009	25048	0,6293	65,72
Березово-сосновий (Полісся)	-0,0055	0,0083	0,0004	440	0,0173	98,89
Чистий сосновий бір (Полісся)	-0,0075	0,0146	0,0001	1053	0,0554	96,54
II) Кількість видів						
Буковий, грабово-буковий (Карпати)	-0,0056	0,0231	0,0124	40,39	0,0984	93,16
Темношпильково-буковий (Карпати)	0,0005	0,0143	0,0150	22,25	0,0791	94,40
Широколистяно-сосновий (Лісостеп)	-0,0463	0,0699	0,0095	7,87	0,0311	97,68
Березово-сосновий (Полісся)	0,0217	-0,0079	0,0207	0,04	0,0002	99,99
Чистий сосновий бір (Полісся)	0,0209	0,0000	0,0231	5,14	0,0360	97,63

Аналіз критерію детермінації і залишкової дисперсії свідчить, що враховані параметри моделі (1 та 2) дають можливість адекватно оцінити фактичні значення показників чисельності та кількості видів орнітофауни у динаміці відносно зазначених груп типів деревостану, а внесений фактор достатньо повно оцінює ступінь розсіювання ознаки, яку моделюємо.

Створені моделі дають можливість виділити їх найістотніші закономірні зміни показників у конкретному типі деревостану. На основі моделі динаміки показників орнітофауни можна встановити у кожній групі віку масу даного компонента. Протабульовані значення модельованих показників подано в табл. 3.

Табл. 3. Апроксимовані значення кількості видів та чисельності орнітофауни відносно типів деревостанів

Тип деревостану	Чисельність, осіб/км ²					Кількість видів, шт				
	НЛК	М	СВ	ПР	СТ	НЛК	М	СВ	ПР	СТ
Буковий, грабово-буковий (Карпати)	234	131	180	254	361	33	44	51	56	60
Темношпильково-буковий (Карпати)	116	152	215	288	372	34	45	50	54	56
Широколистяно-сосновий (Лісостеп)	239	294	361	419	470	30	30	36	41	46
Березово-сосновий (Полісся)	316	319	398	479	557	29	45	49	50	50
Чистий сосновий бір (Полісся)	137	179	239	300	361	23	35	39	41	42

Аналіз табл. 3 показує, що різноманітність орнітофауни зростає при збільшенні віку деревостану. У віці стиглості деревостану чисельність птахів у 2-3 рази вища, ніж у молодняках. Насадження з більшим середнім віком матимуть вищу естетичну цінність, а тому при необхідності їх можна об'єднувати у відповідні категорії захисності.

Для вибору істотних зв'язків між компонентами лісу оцінено їх парну кореляцію. Це дозволило вибрати домінуючі фактори впливу на показники чисельності орнітофауни в типах лісу. Виявлено сильний та дуже сильний кореляційний зв'язок між $Q(N)$ й середніми висотою та віком деревостану ($r = 0,78-0,99$).

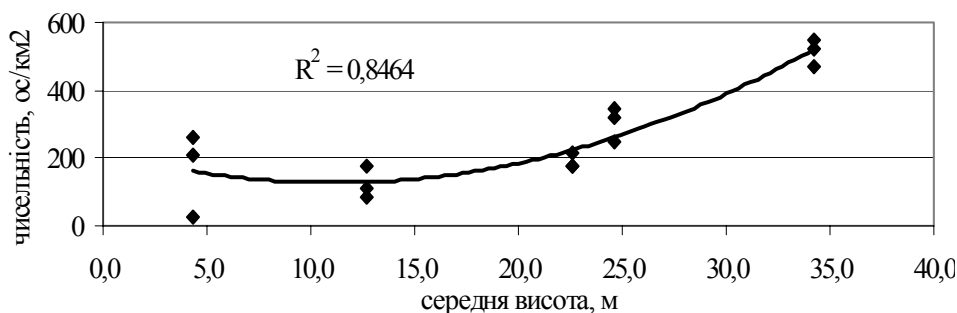


Рис. 1. Залежність чисельності орнітофауни від середньої висоти букового деревостану

Деревостан є базовим компонентом лісу. Тому через його основні таксаційні показники (середню висоту) у динаміці можна діагностувати та прогнозувати зміну ймовірної кількісної та якісної структури орнітофауни, так як між ними існує близький до прямого зв'язок. Залежність чисельності орнітофауни від середньої висоти у динаміці показано на графіку (рис. 1).

Висока частка лісів, які відвідуються, однакова привабливість як букових, так і соснових деревостанів для відпочинку, вимагає виділення компоненту лісу для отримання додаткової оцінки рекреаційної (естетичної) привабливості об'єкту. Таким компонентом може бути орнітофауна. У табл. 4 подано рангову оцінку впливу показників чисельності та кількості видів на привабливість типу деревостану в розрізі його груп віку.

За чисельністю орнітофауни при збільшенні середнього віку деревостану привабливішими будуть стиглі та перестиглі, в яких ранг становить 4-5. Найменш привабливі є молодняки та незімкнуті лісові культури. У них ранг коливається в межах 1-2. До того ж фактичні ранги близькі за величиною (див. табл. 4).

Табл. 4. Рангова оцінка естетичної цінності типів деревостанів на основі аналізу величини показників орнітофауни

ТИП ДЕРЕВОСТАНУ		НЛК	М	СВ	ПР	СТ	R _{TL}		R _{TL}
I) Чисельність									
Буковий, грабово-буковий (Карпати):	-R _{TL}	3,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1	3
	-R _D	3,0	1,0	2,0	4,0	5,0			
Темношпильково-буковий (Карпати):	-R _{TL}	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2	3
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0			
Широколистяно-сосновий (Лісостеп):	-R _{TL}	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4	3
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0			
Березово-сосновий (Полісся):	-R _{TL}	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5	4
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0			
Чистий сосновий бір (Полісся):	-R _{TL}	2,0	3,0	3,0	3,0	1,5	2,5	3	2
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0			
Ранг фактичний:	-R _D	1,4	1,8	2,8	4,0	5,0			
		1	2	3	4	5			
II) Кількість видів									
Буковий, грабово-буковий (Карпати):	-R _{TL}	4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	4,4	5	3
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0			
Темношпильково-буковий (Карпати):	-R _{TL}	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,3	4	3
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0			
Широколистяно-сосновий (Лісостеп):	-R _{TL}	3,0	1,0	1,0	1,5	2,0	1,7	2	3
	-R _D	1,5	1,5	3,0	4,0	5,0			
Березово-сосновий (Полісся):	-R _{TL}	2,0	4,5	3,0	3,0	3,0	3,1	3	4
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,5	4,5			
Чистий сосновий бір (Полісся):	-R _{TL}	1,0	2,0	2,0	1,5	1,0	1,5	1	2
	-R _D	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0			
Ранг фактичний:	-R _D	1,1	1,9	3,0	4,1	4,9			
		1	2	3	4	5			

Найвищий ранг за показником чисельності встановлено у деревостані, що формується із сосни звичайної та твердолистяних деревних порід або сосни та берези. Фактичний ранг таких деревостанів коливається в межах 4,0-5,0, а його величини близькі між собою. В інших типах деревостанів фактичні ранги коливаються від 1,5 до 2,5.

Отже, за показником чисельності орнітофауни оптимум припадає на стиглі та перестиглі насадження сосни із домішками твердолистяних порід у Лісостепу і домішкою берези на Поліссі. У букових деревостанах Карпат та соснових борах Полісся чисельність орнітофауни у 2 рази менша від встановленого оптимуму.

За кількістю видів естетично найпривабливішими будуть оцінені букові деревостани Карпат (ранг 4,3-4,4) та березово-соснові деревостани Полісся. Найменшу привабливість мають твердолистяно-соснові деревостани Лісостепу та чисті соснові бори, в яких фактичний ранг коливається в межах 1,5-1,7.

Вплив динаміки на показники орнітофауни також чітко виражений, що й підтверджується ранговою оцінкою. Зі збільшенням віку деревостану

(його природного росту) зростає кількість видів орнітофауни та естетична привабливість таких ландшафтів.

Вплив вікової структури розглянутих типів деревостанів на показники орнітофауни однаковий як при аналізі чисельності, так і кількості видів. На цей факт вказує порівняння рангів по групах віку деревостанів.

У розрізі груп деревостанів сукупний вплив поданих показників орнітофауни на естетичну привабливість дозволяє поділити їх на три групи. До першої групи ($R_{TL}=4$) віднесено березово-соснові деревостани Полісся. До другої групи ($R_{TL}=3$) – букові деревостани Карпат і твердолистяно-соснові Лісостепу. До другої групи ($R_{TL}=2$) – чисті соснові бори Полісся.

Висновки

Зміна типу деревостану є причиною мінливості чисельності та кількості видів орнітофауни. Виявлений зв'язок типу деревостану з деякими показниками орнітофауни є свідченням впливу на них величини параметрів основного компоненту лісу. Зміна типу деревостану приводить до зміни асортименту деревних порід. Саме тому показники орнітофауни характеризуються не лише динамічністю, але й мають географічні особливості.

Отже, проведена комплексна оцінка деяких компонентів лісу показує на потенційні можливості розглянутих типів деревостанів у площині різноманового використання не лише деревних ресурсів. Виявлено, що за кількістю видів птахів деякі деревостани відрізняються більше ніж у два рази. Цей факт може служити підставою для розробки комплексного критерія для виділення нових категорій захисності лісу з врахуванням певної рекреаційної та естетичної привабливості їх деревостанів.

Існують реальні передумови наукового підходу щодо обліку та прогнозу ймовірної чисельності та видового різноманіття орнітофауни через фактичні параметри деревостану. Для організації мисливського господарства такий підхід дозволить попередньо отримати необхідну інформацію про видове різноманіття фауни та її кількості. Зрозуміло, що для детальнішого вивчення цієї проблеми у практичній площині необхідні глибші дослідження за орнітофауною.

Для повної характеристики наявних ресурсів лісу оцінка лише деяких таксаційних показників деревостану та орнітофауни є недостатньою. Тому продовження досліджень в напрямку оцінки величини інших компонентів лісу вкаже на нові можливості та види його ресурсів.

Література

1. Ануцин Н.П. Лесное хозяйство и охрана природы. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 272 с.
2. Синицын С.Г. Рациональное лесопользование. – М.: Агропромиздат, 1987. – 333 с.
3. Многоцелевое лесопользование. – Каунас: Литсха, 1976. – 128 с.
4. Ильина Л.Н. Географические проблемы биоресурсоведения. – М.: Наука, 1982. – 191 с.
5. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. – М.: Госиздат физ.-мат. литературы, 1961. – 479 с.
6. Никитин К.Е., Швиденко А.З. Методы и техника обработки лесоводственной информации. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 272 с.