

**І. Ф. ШИШКАНИНЕЦЬ\***  
**САНІТАРНИЙ СТАН БУКОВИХ ЛІСОСТАНІВ  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ЗАЧАРОВАНИЙ КРАЙ»**

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

Оцінено санітарний стан букових лісостанів, з'ясовано його особливості залежно від лісівничо-таксаційних показників. Встановлено, що за санітарним станом букові деревостани НПП «Зачарований край» є ослабленими, а за ступенем деградації фотосинтетичного апарату – слабо пошкодженими. Частка пошкоджених дерев на пробних площах коливається в межах 2–32 %. За інтенсивністю тільки на першій і п'ятій пробних площах пошкодження перевищує 25 %. За видами пошкоджень на пробних площах кількісно переважає сухобокість (0–15 %). Частка дерев з водяними пагонами становить 12–63 %. Виявлено високі кореляційні залежності індексу санітарного стану та дефоліації букових деревостанів від лісівничо-таксаційних показників. Встановлено, що для повноти та класу Крафта тіснота зв'язку є дуже високою ( $r = 0,91; 0,93$ ), а для повноти і віку – значною ( $r = 0,68$ ) і високою ( $r = 0,79$ ).

Ключові слова: санітарний стан, букові деревостани, індекс санітарного стану, дефоліація, пошкодження.

**Вступ.** Територія національного природного парку (НПП) «Зачарований край» приурочена до центральної частини Вигорлат-Гутинської Вулканічної гряди, передгір'я Східних Карпат, а саме – до хребта Великий Діл, який адміністративно розташований у межах Іршавського району Закарпатської обл. Цей масив відділений від інших частин Вулканічної гряди долинами річок Латориця з північного заходу і Боржава з південного сходу.

НПП «Зачарований край» створений на місці існуючого впродовж 2002–2009 рр. регіонального ландшафтного парку «Зачарований край». До створення регіонального ландшафтного парку господарська діяльність велася майже на 80 % теперішньої площі парку, яка становить 6101 га.

Зважаючи на те, що бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.) – одна з найменш стійких до грибних захворювань деревна порода [3] (особливо у разі механічного пошкодження), територія парку є місцем потенційного інфікування.

Подібна ситуація склалася в Чернівецькій області, де природоохоронний режим до заповідання територій не враховував екосистемного принципу лісокористування, що суттєво вплинуло на стійкість насаджень на території ПЗФ [1].

Дослідження, проведені за методикою ICP-Forest, також виявили з 1991 до 2009 рр. стійку тенденцію до погіршення стану бука лісового в Українських Карпатах [9]. Водночас за останні 5 років в Українських Карпатах стан бука лісового дещо покращився [7].

Зважаючи на вищевикладене та на те, що на території НПП «Зачарований край» ліси за участю бука переважають як рослинна формація (92 % площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок), оцінювання стану є актуальним. Воно потрібне для прогнозування процесу ослаблення лісів, розроблення і вдосконалення лісгосподарських заходів (за винятком заповідної зони, площа якої становить 1332,1 га) щодо підвищення стійкості та продуктивності лісостанів.

**Мета дослідження** – визначення санітарного стану букових деревостанів парку, що належать до різних вікових груп.

**Об'єкти та методика досліджень.** Об'єктами досліджень були букові лісостани різної вікової категорії найпоширенішого типу лісу – D<sub>3</sub>-Bк (87,3 %).

Санітарний стан букових деревостанів оцінювали у літні місяці (липень-серпень) 2015 р. на 14 пробних площах (ПП) шляхом їхнього детального обстеження, оцінюючи категорію стану всіх дерев на пробних площах [4], втрати асиміляційного апарату [2], прояв хвороб [4]. Для оцінювання дефоліації використано атлас втрат асиміляційного апарату лісових дерев

\* © І. Ф. Шишканинець, 2016

[8]. За дефоліацією дерев визначали середню величину ознаки для деревної породи та деревостану і класифікували лісостан за одним із чотирьох ступенів ушкодження: без ушкоджень (0) – дефоліація  $\leq 10\%$ ; слабо ушкоджені (1) – 11–25 %; середньо ушкоджені (2) – 26–60 %; дуже ушкоджені (3) – 61–90 %; загиблі (4) – 91–100 %.

Індекс стану деревостанів розраховували як середньозважений показник за формулою (1):

$$I_c = \frac{K_1 \cdot n_1 + K_2 \cdot n_2 + \dots + K_6 \cdot n_6}{N}; \quad (1)$$

де  $I_c$  – індекс стану деревостану;

$K_1 \dots K_6$  – категорії стану дерев;

$n_1 \dots n_2$  – кількість дерев кожної категорії стану;

$N$  – загальна кількість врахованих дерев.

**Результати та обговорення.** Оцінювання санітарного стану букових деревостанів показало, що вони є ослабленими (табл. 1). Індекс санітарного стану коливається в межах 1,37–3,30. Найкращим санітарним станом характеризуються середньовікові (ПП 2, 3, 4, 9) букові деревостани, індекс санітарного стану яких коливається в межах 1,37–1,96. Варто відзначити, що дерева дуба, які входять до складу деревостану ПП 3, належать за санітарним станом до класу «сильно ослаблені» – це і зумовило підвищення середнього індексу санітарного стану до 1,96. Індекс санітарного стану стиглих складних букових деревостанів (ПП 5, 6, 7, 8, 13) є дещо вищим і перебуває в межах 1,66–2,20. Санітарний стан пристигаючих простих букових деревостанів (ПП 1, 10, 14) і природних лісів (ПП 11, 12) є гіршим і коливається в межах 2,18–2,33. та 2,59–3,30 відповідно.

За ступенем деградації фотосинтетичного апарату встановлено, що букові деревостани у середньому належать до класу «слабке пошкодження» (див. табл. 1). При цьому природні ліси та пристигаючі букові деревостани характеризуються більшим пошкодженням і належать до класу «середнє пошкодження».

За ступенем панування дерева бука на пробних площах характеризуються середнім класом Крафта 2,5. У природних лісах середній клас Крафта дерев бука є вищим, що є очевидним, адже ці деревостани є складними (3 яруси) та різновіковими. За положенням у складному буковому деревостані (середній клас Крафта) найкращі показники у 155–165-річних дерев бука – 1,6–1,9, а у 80–90-річних – 2,7–2,8. Це означає, що стиглі дерева бука займають переважно панівне положення, а пристигаючі – панівне і сопанівне положення. Також виявлено, що між класом Крафта та дефоліацією й індексом санітарного стану тіснота зв'язку є високою,  $r = 0,90$  та  $0,88$  відповідно. Варто відзначити, що у дослідженнях, проведених за методикою ICP-Forest [5], кореляційний зв'язок між класом Крафта та дефоліацією верхньої третини крони і дефоліацією решти крони є слабким.

Щодо частки дерев з пошкодженнями ситуація на пробних площах є різною: від 2 – на ПП 2 до 32 – на ПП 5. За інтенсивністю тільки на ПП 1 і ПП 5 спостерігається пошкодження понад 25 %. За видами пошкоджень на пробних площах кількісно переважає сухобокість (0–15 %). Частка дерев із водяними пагонами є суттєвішою і коливається в межах 12–63 % (див. табл. 1).

У верхній течії басейну річки Латориця (де букові ліси також є переважають як рослинна формація) санітарний стан гірських букових деревостанів є дещо кращим [6]. При цьому частка дерев, на яких трапляються водяні пагони, знаходиться в межах 1–24 %.

За результатами отриманих кореляційних залежностей побудовано регресивні моделі взаємозв'язку дефоліації та індексу санітарного стану букових деревостанів з основними таксаційними показниками.

**Показники стану букових лісостанів НПП «Зачарований край»**

№ ПП	Склад насадження	Вік, роки	Повнота	Порода	Індекс стану	Дефоліація, %	Клас Крафта	Частка дерев з водяними пагонами, %	Пошкодження, %										
									Вітровал, бурелом	Дупло	Механічні пошкодження	Морозобійні тріщини	Рак	Стовбурова гниль	Сухобокість (сонцепік)	Трутовик спр. (неспр.)	Нарости		
1	10Бкл	105	0,55	<b>Бкл</b>	<b>2,18</b>	<b>20,7</b>	<b>2,3</b>	30	5	3	3	–	–	–	15	–	–		
2	10Бкл	80	0,9	Бкл	1,56	12,3	2,2	31	1	–	–	–	–	–	1	–	–		
				Чр	6,0	95,0	3,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				<b>Разом</b>	<b>1,6</b>	<b>13,1</b>	<b>2,2</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
3	10Бкл+ Дз	65	0,8	Бкл	1,56	13,7	2,2	6	–	2	–	3	–	–	–	–	–		
				Дз	3,44	53,3	2,3	6	1	–	–	1	–	–	–	–	–		
				Чр	2,00	35,0	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				<b>Разом</b>	<b>1,96</b>	<b>22,3</b>	<b>2,2</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4	10Бкл	75	0,9	Бкл	1,54	16,0	2,0	20	–	–	1	–	–	–	–	1	1		
				Чр	3,00	50,0	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				<b>Разом</b>	<b>1,57</b>	<b>16,7</b>	<b>2,0</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
5	7Бкл(80) 2Бкл(165) 1Яв(165)	80, 165	0,75	Бкл (165)	2,19	23,1	1,9	4	3	3	2	–	–	–	2	2	1		
				Бкл (80)	2,18	21,6	2,8	22	4	2	5	–	–	1	4(1)	1	–		
				Яв	2,60	31,0	2,4	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	
				<b>Разом</b>	<b>2,20</b>	<b>22,6</b>	<b>2,4</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6	7Бкл(90) 3Бкл(155)	90, 155	0,75	Бкл (155)	1,41	11,3	1,6	1	1	–	1	1	–	1	1(1)	1	1		
				Бкл (90)	2,09	24,4	2,7	16	–	1	2	–	–	–	–	–	–	–	
				Яле	2,00	45,0	2,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
				<b>Разом</b>	<b>1,68</b>	<b>16,7</b>	<b>2,0</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7	8Бкл(90) 2Бкл(165)	90, 165	0,8	<b>Бкл</b>	<b>1,66</b>	<b>14,3</b>	<b>2,1</b>	17	–	–	1	3	1	1	2	(1)	–		
8	8Бкл(95) 2Бкл(165)	95, 165	0,85	<b>Бкл</b>	<b>2,04</b>	<b>24,4</b>	<b>2,4</b>	19	1	5	2	2	–	4	2(1)	–	–		
9	10Бкл	65	0,9	Бкл	1,33	14,0	2,1	21	–	2	–	–	–	1	2	1	–		
				Гз	2,50	45,0	3,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				<b>Разом</b>	<b>1,37</b>	<b>15,1</b>	<b>2,1</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
10	10Бкл	90	0,85	<b>Бкл</b>	<b>2,33</b>	<b>36,4</b>	<b>2,8</b>	20	–	1	–	–	2	–	1	1(1)	–		
11	7Бкл(215) 3Бкл(105)	215	0,75	<b>Бкл</b>	<b>3,30</b>	<b>46,9</b>	<b>3,7</b>	59	4	–	1	4	–	1	1	–	–		
12	7Бкл(205) 3Бкл(105)	205	0,75	<b>Бкл</b>	<b>2,59</b>	<b>34,7</b>	<b>3,6</b>	63	3	1	–	–	1	1	7	–	–		
13	7Бкл(165) 3Бкл(95)	165, 95	0,85	<b>Бкл</b>	<b>1,69</b>	<b>17,0</b>	<b>2,4</b>	30	–	1	–	1	–	–	3	1	–		
14	10Бкл+ Яле	105	0,55	Бкл	2,26	26,4	2,0	29	2	3	7	–	1	–	8(2)	1	–		
				Яле	2,80	47,0	2,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
				<b>Разом</b>	<b>2,28</b>	<b>27,4</b>	<b>2,4</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<b>Середнє</b>					<b>2,03</b>	<b>23,5</b>	<b>2,5</b>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–		
<b>Разом</b>								<b>394</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>49(5)</b>	<b>11</b>	<b>3</b>		

Під час вивчення залежності дефоліації  $D$  та індексу санітарного стану  $I_c$  деревостанів від повноти  $P$  і класу Крафта  $K$ , повноти  $P$  і віку  $A$  отримано такі двофакторні рівняння регресії та кореляційні відношення:

а) від повноти і класу Крафта:

$$D = 275,34 - 72,09 \cdot P - 23,67 \cdot K + 0,76 \cdot P^2 + 5,98 \cdot P \cdot K + 0,17 \cdot K^2; \quad (2)$$

$$r = 0,91; F = 25,01; df = 2,11; \quad (3)$$

$$I_c = 4,38 + 0,2 \cdot P - 0,52 \cdot K - 0,27 \cdot P^2 + 0,14 \cdot P \cdot K + 0,007 \cdot K^2; \quad (4)$$

$$r = 0,93; F = 37,69; df = 2,11; \quad (5)$$

б) від повноти і віку:

$$D = -496,48 + 186,89 \cdot P + 1,01 \cdot A - 16,16 \cdot P^2 - 0,22 \cdot P \cdot A - 0,00009 \cdot A^2; \quad (6)$$

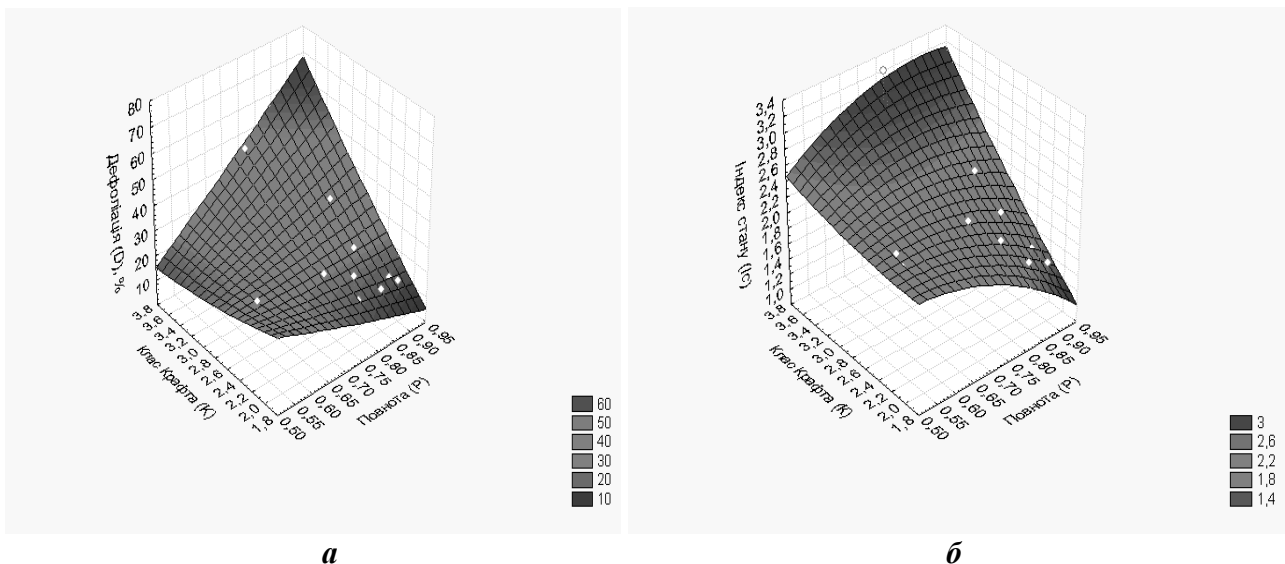
$$r = 0,68; F = 4,85; df = 2,11; \quad (7)$$

$$I_c = -57,06 + 9,11 \cdot P + 0,58 \cdot A - 0,89 \cdot P^2 - 0,009 \cdot P \cdot A - 0,002 \cdot A^2; \quad (8)$$

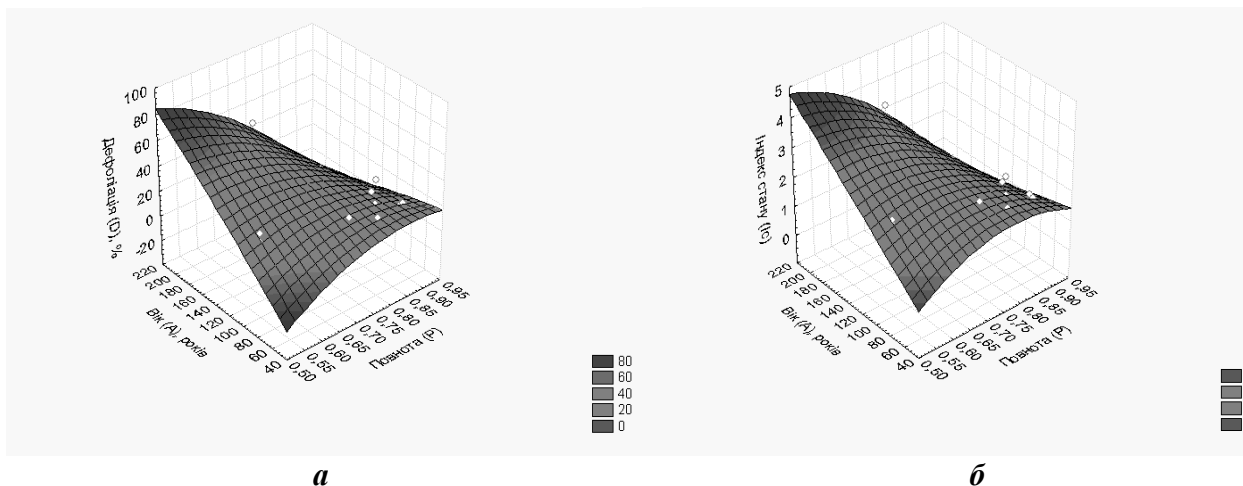
$$r = 0,79; F = 8,93; df = 2,11. \quad (9)$$

Розраховані множинні коефіцієнти кореляції дефоліації та індексу санітарного стану показали, що з повнотою та класом Крафта тіснота зв'язку є дуже високою ( $r = 0,91; 0,93$ ), а з повнотою і віком – значною ( $r = 0,68$ ) і високою ( $r = 0,79$ ).

Із наведених моделей (рис. 1, 2) видно, що зі збільшенням повноти і зниженням класу Крафта (показника) індекс санітарного стану і частка дефоліації спадають, а зі збільшенням віку і зменшенням повноти – зростають.



**Рис. 1 – Регресивні моделі взаємозв'язку дефоліації (а) та санітарного стану (б) буцині з повнотою деревостану і класом Крафта**



**Рис. 2. Регресивні моделі взаємозв'язку дефоліації (а) та санітарного стану (б) бучин з повнотою деревостану і віком**

**Висновки.** За санітарним станом букові деревостани НПП «Зачарований край» є ослабленими, а за ступенем деградації їхнього фотосинтетичного апарату – слабо пошкодженими, природні ліси – сильно ослабленими і середньо пошкодженими відповідно. Такий стан пралісів відповідає одній з фаз його розвитку – старінню.

Частка пошкоджених дерев на пробних площах коливається в межах 2–32 %. За видами пошкоджень на пробних площах кількісно переважає сухобокість (0–15 %). Частка дерев з водяними пагонами знаходиться в межах 12–63 %.

Виявлено високі кореляційні залежності індексу санітарного стану та дефоліації букових деревостанів від повноти деревостану і класу Крафта та від повноти деревостану і віку.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоконь М. В. Фітосанітарний стан букових насаджень Чернівецької області на територіях природно-заповідного фонду / М. В. Білоконь, Ю. Г. Масікевич // Науковий вісник НУБіП України. Сер.: Лісівництво і декоративне садівництво. – 2012. – Вип. (17).1. – С. 34–38.
2. Букша І. Ф. Методичні рекомендації з моніторингу лісів України І рівня / І. Ф. Букша, М. В. Банік. – Х. : УкрНДІЛГА, 2001. – 33 с.
3. Здоров'я бука / П. І. Молотков, Г. Ю. Деньковецький, М. І. Багач, А. В. Лесовський. – Ужгород : Карпати, 1973. – 94 с.
4. Мозолева Е. Г. Методи лесопатологического обследования очагов стволових вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолева, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
5. Стан лісів Українських Карпат у 2012 році / Ю. С. Шпарик, Р. М. Вітер, І. М. Яновська, Р. І. Фалько // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.8. – С. 61–65.
6. Шишканинець І. Ф. Санітарний стан гірських букових лісостанів у верхній течії басейну річки Латориця / І. Ф. Шишканинець, В. Г. Мазепа // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2013. – Вип. 23.15. – С. 28–33.
7. Шпарик Ю. С. Динаміка стану лісів Українських Карпат за даними моніторингу в 2010–2014 роках / Ю. С. Шпарик, Р. М. Вітер // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2015. – Вип. 25.2. – С. 31–36.
8. Borecki T. Atlas ubytku aparatu asymilacyjnego drzew lesnych / T. Borecki, A. Keczynski. – Warszawa : Agencja Reklamowa "ATUT", 1992. – 49 s.
9. The Condition of Forests in Europe, 2010 ICP-Forest Executive Report. [Electronic resource]. – Available from: [http://www.icp-forests.org/pdf/ER\\_2010.pdf](http://www.icp-forests.org/pdf/ER_2010.pdf).

Shyshkanynets I. F.

SANITARY STATE OF BEECH STANDS IN NATIONAL NATURAL PARK “ZACHAROVANYY KRAY”  
SHEE “Uzhhorod National University”

In view of the fact that on the territory of NNP “Zacharovanyy Kray” the forests containing beech is the predominant plant system (92% of the area covered with forest vegetation) the assessment of their condition is important. It is needed for predicting the process of their weakening, as well as for development of forest management (except for the preserved area of 1332.1 hectares) in order to improve the stability and productivity of forest stands.

The objects of research were beech forest stands of different age categories of the most common forest type – D3-Bq (87.3%). Assessment of sanitary state of beech stands was carried out in the summer months (July-August) 2015 in 14 sample plots through their detailed examination. While examining the forest stands, the category status of all trees in the sample plots, loss of assimilation system and disease manifestation were assessed.

When consider sanitary state, the beech stands of NNP “Zacharpvanyi Krai” are weakened, and as for the degree of degradation of their photosynthetic apparatus, slightly damaged; and virgin forests are much weakened and medium damaged respectively. This state of virgin forests, according to the author, corresponds the one of the phases of its development, aging.

The share of damaged trees in the sample plots ranges from 2 to 32%. By type of damage the side-dry trees quantitatively prevail (0-15%) in the sample plots. The share of trees with water shoots ranges between 12-63%. Correlations have been found between sanitary condition index and defoliation of beech stand on the one hand, and silvicultural and cruising indexes, on the other hand.

**К e y w o r d s :** sanitary state, beech stands, sanitary state index, defoliation, damage.

Шишканинец И. Ф.

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ БУКОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЗАЧАРОВАННЫЙ КРАЙ»

*ГВУЗ «Ужгородский национальный университет»*

Оценено санитарное состояние буковых древостоев, выяснены его особенности в зависимости от лесоводственно-таксационных показателей. Установлено, что по санитарному состоянию буковые древостои НПП «Зачарованный край» являются ослабленными, а по степени деградации фотосинтетического аппарата – слабо поврежденными. Доля поврежденных деревьев на пробных площадях колеблется в пределах 2–32 %. По видам повреждений на пробных площадях количественно преобладает сухобокость (0–15 %). Выявлены также высокие корреляционные зависимости индекса санитарного состояния и дефолиации буковых древостоев от лесоводственно-таксационных показателей.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** санитарное состояние, буковые древостои, индекс санитарного состояния, дефолиация, повреждения.

*E-mail: schif@ukr.net*

*Одержано редколегією 21.04.2016*