

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗМІНИ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НА САНІТАРНИЙ СТАН ЯЛИНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Проаналізовано особливості кліматичних показників впродовж 2004-2008 рр. за даними метеостанції Карпатського біосферного заповідника. Досліджено території ділянок після вітровалів та в осередках всихання ялинових деревостанів на території Діловецького лісництва ДП "Великобичківське ЛМГ". Здійснено розподіл ділянок території лісництва за орографічними особливостями та розроблено відповідну електронну карту насаджень. Досліджено стан ялинових деревостанів. Виявлено пошкодження дерев короїдом-типографом і кореневими патогенами. Встановлено залежність санітарного стану деревостанів від вітровалів та зміни кліматичних показників.

Вступ. Ріст і розвиток деревостанів значною мірою залежать від кліматичних чинників. У гірській місцевості важливим чинником також є висота н.р.м. Висотна поясність та тип лісорослинних умов у комплексі є визначальним для диференціації деревостанів на корінні та похідні. Отже, аналіз метеорологічної характеристики дасть змогу розглянути проблему всихання ялинових деревостанів комплексно разом із таксаційно-лісівничими аспектами.

Аналіз метеопоказників. За метеорологічними характеристиками останні роки в Українських Карпатах є досить нетиповими. Оскільки спостерігаються значні відхилення у метеопоказниках порівняно з середніми багаторічними даними. У табл. 1 наведено метеорологічну характеристику 2004-2008 природних років. Дані метеорологічні характеристики отримані з метеостанції Карпатського біосферного заповідника (метеопост Центральної Садоби – м. Рахів, ур. Підділ, висота н.р.м. – 395 м) [2].

Табл. 1. Метеорологічна характеристика 2004-2008 природних років

Рік	Сума ефективних температур	Середня температура, °С			Сума опадів, мм	Кількість днів з					Сніговий покрив, днів	
		середня	максимальна	мінімальна		дощем	снігопадом	морозом	заморозками	відлигою	стійкий	тимчасовий
2004	2752,0	8,0	32,0	-23,5	1300,7	62	48	107	5	13	104	-
2005	3123,2	8,2	34,0	-18,0	1190,1	74	35	98	36	9	50	23
2006	2800,5	8,0	30,4	-20,8	1434,0	85	46	78	16	35	103	-
2007	3482,4	8,9	33,5	-13,0	1673,5	106	28	30	-	75	18	13
2008	3337,6	8,6	30,0	-13,1	1627,2	110	32	57	31	39	19	7
Середнє за 5 років		8,3	32,0	-17,7	1445,1	87,4	37,8	74,0	22,0	34,2	58,8	14,3

Відповідно до даних, які наведені у табл. 1, за цей період спостерігається підвищення середньорічної температури повітря, особливо у 2007-2008 рр., збільшення річної суми опадів. Зменшується кількість днів із морозами, а кількість днів з відлигою збільшується. Характерною особливістю є різке зменшення кількості днів із сніговим покривом у 2007-2008 рр. Під-

вищується також сума ефективних температур, відповідно збільшується протяжність вегетаційного періоду. Тривалість вегетаційного періоду становила: 2004 р. – 241 день; 2005 р. – 221 день; 2006 р. – 225 днів; 2007 р. – 243 дні; 2008 р. – 245 днів. Тоді як, тривалість вегетаційного періоду на території підприємства у середньому становить 170 днів.

Найбільш нетиповими кліматичними показниками характеризуються 2007 та 2008 природні роки. Загалом для 2007 р. характерним є підвищення середньої температури, зокрема за рахунок малої кількості днів з морозами. Мінімальні зафіксовані температури повітря є значно вищими за середні багаторічні дані. Мінімальна температура повітря на $4,7^{\circ}\text{C}$ вища за багаторічні дані. Разом з тим спостерігається велика кількість днів з відлигами. Для деревних порід, зокрема ялини європейської, такі зміни температури є несприятливими, оскільки вони призводять до зниження стійкості до дії різноманітних чинників, які спричиняють ушкодження. Спостерігається значна кількість днів з дощем і, відповідно, більша річна кількість опадів.

З характеристики 2008 природного року видно ще більші відмінності порівняно з середніми даними. Рік характеризується підвищенням середньої температури, значною кількістю опадів, великою кількістю днів із заморозками, які завдають значної шкоди рослинам, зокрема і деревним, особливо весною. Найхарактернішою метеорологічною особливістю року було те, що 25-27 липня 2008 р. випала місячна норма опадів, що спричинило руйнівний катастрофічний паводок із нанесенням значних збитків. Порівняно тепла та коротка зима, прохолодна з частими опадами (46 днів) весна, довге тепле дощове літо (32 дні з опадами) та тепла, порівняно з меншою кількістю опадів, осінь – це умови, які є дуже сприятливими для розмноження і розвитку ентомошкідників деревних порід.

Динаміку середньомісячних температур за 2004-2008 рр. та середньомісячних температур за багаторічними спостереженнями наведено на рис. 1.

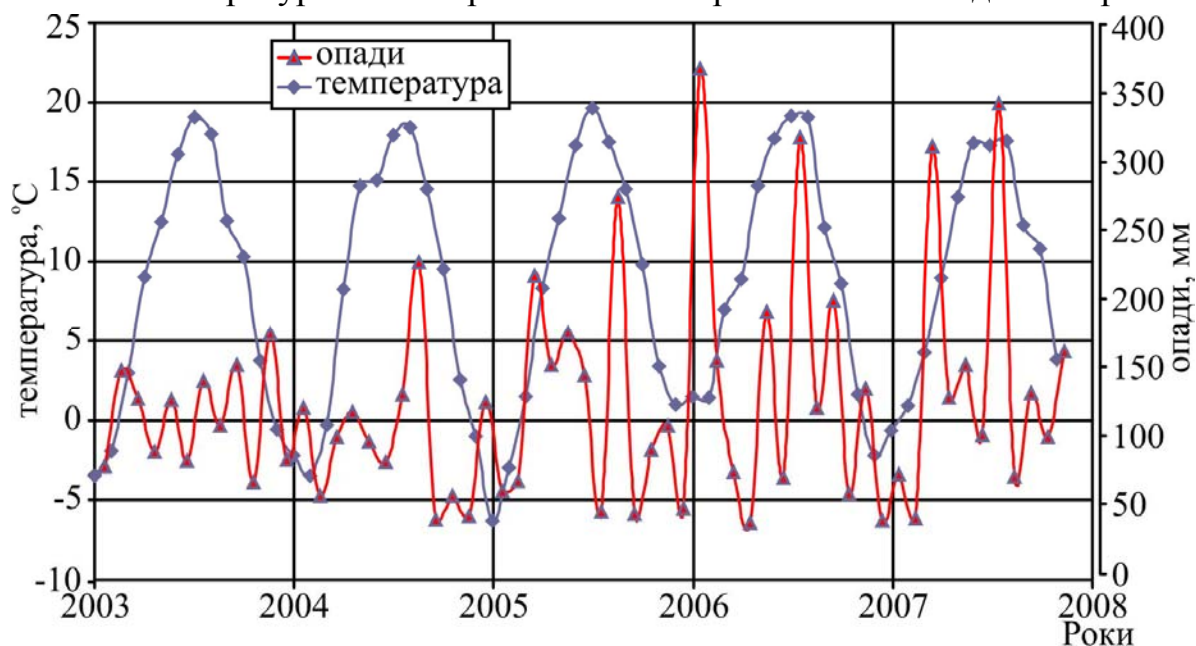


Рис. 1. Динаміка середньомісячних температур і середньомісячної кількості опадів у період 2004-2008 рр.

Як видно з даних, наведених на рис. 1, чітко простежується динаміка підвищення середньомісячних температур. Особливо це стосується 2007 та 2008 природних років, характерною особливістю яких є значне підвищення середньомісячної температури протягом перших чотирьох місяців року (січень – квітень). Очевидно, таке підвищення середньомісячних температур було сприятливим чинником для більш раннього початку льоту ентомошкідників і, відповідно, теоретичної можливості збільшення кількості генерацій протягом року (рис. 2).



Рис. 2. Наявність лялечок короїда-типографа 02.09.08 свідчать про утворення ним впродовж року кількох генерацій

Динаміку кількості опадів за аналогічний період наведено на рис. 1. Аналіз графіка кількості опадів показує, наскільки значними є зміна цього показника останніми роками, порівняно з середніми багаторічними даними. Найбільша мінливість кількості опадів характерна для 2007-2008 рр. У цей період спостерігається збільшення кількості опадів. Для 2007 р. характерне різке збільшення опадів протягом лютого, до того ж, більша кількість опадів була у вигляді дощу. Ще один пік кількості опадів спостерігається наприкінці липня на початку серпні. У 2008 р. також спостерігаються два піки у збільшенні кількості опадів. Перший характерний для весняного періоду (квітень), а другий – кінець липня.

Таким чином, всі нетипові й аномальні явища, які було зафіксовано протягом останніх років, у метеопоказниках сприяли збільшенню кількості генерацій ентомошкідників ялини, зокрема короїдів [13, 37, 40, 41]. Такі умови є також більш сприятливими для розвитку коренових патогенів ялини – підпеньки осінньої та кореневої губки у нехарактерних для їхнього розвитку типах лісорослинних умов та значно вищих висот н.р.м. [1, 23, 24, 32, 38] Отже, метеоумови, що склалися, у комплексі з іншими чинниками і призвели, на наш розсуд, до значного і різкого погіршення санітарного стану ялинових

деревостанів. На рис. 3 зображено центральну гниль, сформовану дією кореневої губки на висоті 1050 м н.р.м.



Рис. 3. Пошкодження ялини, спричинені кореневою губкою

Аналіз орографічних особливостей місць розташування деревостанів. У гірських умовах місцезростання на ступінь стійкості ялинових деревостанів безпосередній вплив мають орографічні умови поширення деревостанів. Зокрема, такими чинниками є висота н.р.м., експозиція та крутизна схилу. Для характеристики ступеня вітровалонебезпечності та вразливості насаджень до патогенів і шкідників здійснено розподіл насаджень за місцем зростання [18, 20, 34-36].

Багато ялинових деревостанів Діловецького лісництва зростає на висоті понад 800 м н.р.м. (69,6 %), що є характерною кліматичною особливістю ялини європейської, і є корінними. Насадження на меншій висоті н.р.м. є похідними. Характеризуючи вікову структуру насаджень, зазначаємо, що переважають середньовікові деревостані (50,1 %), які є найбільш вразливі до руйнівної дії вітру та шкідників. Багато насаджень зростає на схилах південно-західних (24,6 %) та північно-західних (21,8 %) експозицій. Враховуючи те, що весною переважають вітри північно-східних напрямків, а в інші пори року – південно-західних, на схилах цих експозицій є реальна загроза виникнення вітровалів.

Важливою ознакою для характеристики ступеня вразливості деревостанів є крутизна схилу [21]. Абсолютна більшість деревостанів росте на схилах крутизною понад 21 ° (89,1 %), що є характерним для гірського району розташування лісництва, але разом з тим є чинником, який значно знижує стійкість лісостанів як до вітровалів і вітроломів, так і до ураження хворобами

та пошкодження шкідниками. На висоті до 800 м н.р.м. переважаючими напрямками експозиції за крутизни схилу понад 21° є південно-західний (25,8 %), північно-східний (21,6 %) та північно-західний (20,7 %). На висоті понад 800 м н.р.м., на схилах такої ж крутизни, переважаючими є південно-західна (25,1 %), північно-західна (21,7 %) та південно-східна експозиції схилів.

Більш наочну інформацію можна отримати, використовуючи електронні карти насаджень лісництва [27]. Зокрема на рис. 4 на карті-схемі представлено розподіл загрожених ялинових деревостанів за групами віку, висотою н.р.м. та експозицією схилів.

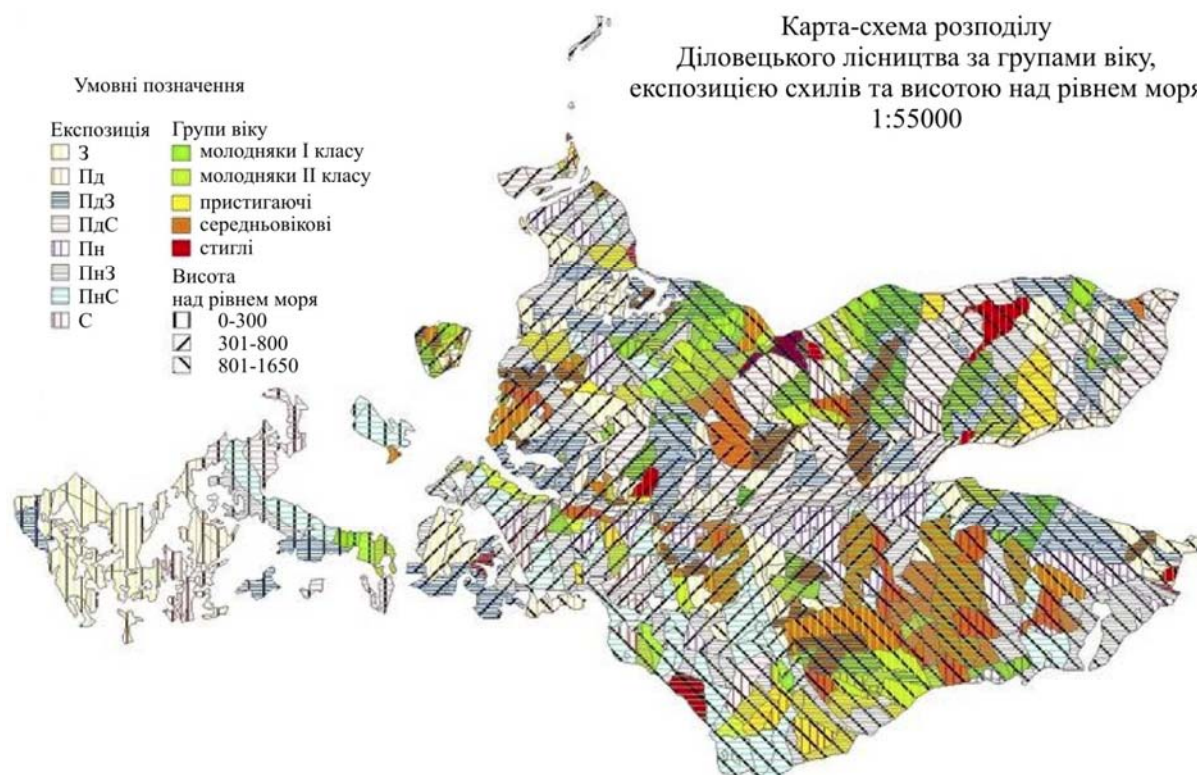


Рис. 4. Розподіл ялинових насаджень Діловецького лісництва за групами віку, висотою н.р.м. і експозицією схилу

Як вже згадувалось, ялина європейська в Українських Карпатах є дуже вразливою і малостійкою породою як до дії біотичних чинників, так і до дії абіотичних, зокрема до дії сильних вітрів, що є наслідком використання впродовж тривалого періоду насіння немісцевого походження. Сильні вітри в Українських Карпатах спричиняли і спричиняють значної шкоди ялиновим деревостанам, особливо похідним чистим ялиникам [5, 14-20, 22, 26]. Внаслідок дії сильних вітрів у 2007 р. на території Діловецького лісництва відбулися суцільні (рис. 5) та часткові вітровали на загальній площі 49,8 га (рис. 6).

Ми проаналізували ділянки, які зазнали шкідливої дії сильних вітрів, а також ділянки із суцільним всиханням ялини внаслідок дії різноманітних шкідників. Усі пошкоджені деревостани є середньовіковими або стиглими, вік яких у межах 57-120 років. Усі деревостани зростають в умовах волого сугруду (C_3). Абсолютна більшість деревостанів є похідними, оскільки зростають на висоті н.р.м. в межах 450-700 м [9, 10]. Найбільша частка пошко-

джених деревостанів має північно-східну (25,0 %) та північно-західну експозицію (25,0 %).



Рис. 5. Наслідки дії суцільних вітровалів



Рис. 6. Наслідки дії часткових вітровалів

Кліматичні умови, що склалися останніми роками, були сприятливими для масового розвитку ентомошкідників. Внаслідок цього, на наш погляд, різко погіршився санітарний стан ялинових деревостанів. Зокрема, за результатами рекогносцирувального фітопатологічного обстеження, у 2009 р. на території лісництва було зафіксовано 43,0 га площ із суцільним всиханням ялини. Вік усіх пошкоджених деревостанів близько 65-120 років, тобто це середньовікові і стиглі деревостани. Більшість ушкоджених деревостанів перебувають на висоті понад 800 м н.р.м. і є корінними (76,9 %). Переважаючими експозиціями схилів є південно-східна (31 %), південно-західна (23 %) та північно-східна (23 %).

Багато деревостанів із суцільним всиханням ялини росте на висоті понад 1000 м н.р.м., що робить їх важкодоступними для вживання лісогосподарських заходів. Таким чином, надмірна щільність і недостатня кількість санітарних рубань робить такі деревостани малостійкими до шкідників [5, 10, 13, 19]. Короїди заселяли ослаблені, різноманітними чинниками, дерева, що і призводить до масових всихань деревостанів ялини на території Діловецького лісництва.

Масове розмноження типографа, що призводить до всихання деревостанів на великих площах, відбувається у період посух та після вітровалу, в насадженнях, ослаблених дією антропогенного чинника та іншими несприятливими чинниками. Подібні аномалії періодично повторюються у природі, при цьому в останні десятиліття вони повторюються частіше, що, можливо, пов'язано із загальною зміною клімату внаслідок антропогенного забруднення навколишнього середовища. Короїд-типограф є шкідником ялини, здатним нападати на дерева у стані тимчасового ослаблення, особливо в умовах високої чисельності популяції, і утворювати вогнища масового розмноження в ослаблених, але ще життєздатних насадженнях, і належить до групи фізіологічно активних шкідників [31]. У випадку невчасного розроблення вітровалів насамперед після заселення повалених дерев короїд-типограф пошкоджує дерева, які формують стіну лісу на межі вітровалу (рис. 7).



Рис. 7. Куртинне пошкодження дерев короїдом-типографом на межі стіни лісу

Наступне заселення ослаблених дерев відбувається вже на більшій відстані від вітровальної ділянки. Таким чином, за умови невчасного розроблення значних площ вітровалів, можливий розвиток пандемічного розмноження короїда-типографа. На жаль, у гірській місцевості ще не всюди добре розвинена мережа лісовозних доріг, що значно утруднює вживання лісогосподарсь-

ких заходів щодо боротьби з вітровалами та подальшим масовим розмноженням короїда-типографа.

Короїд-типограф є одним з найсерйозніших шкідників ялини в Євразії [39]. Діяльність цього шкідника настільки велика і значуща, що є однією з причин біогеоценотичного процесу [28]. З погляду цього процесу масове розмноження короїда-типографа і, зумовлене цим, всихання ялинових лісів є природним явищем, однієї з основних форм сукцесійних процесів, що спостерігаються при природному розвитку лісових ялинових формацій і спрямованих на зміну поколінь цієї деревної породи [29]. З іншого боку, з погляду масштабу загибелі деревостанів, що відбувається при цьому, пандемічне всихання ялини можна прирівняти до стихійних лих, запобігти якому неможливо; може йтися лише про скорочення або про часткове запобігання збитку [30].

Дослідження стану ялинових деревостанів. Для визначення реального стану всихання ялинових насаджень на території Діловецького лісництва ДП "Великобичківське ЛМГ" виконано дослідження в ялинових деревостанах [42]. Ми підібрали 12 ділянок, де було закладено пробні площі. Визначені показники для встановлення санітарного стану та вітровалонебезпечності деревостанів.

За результатами виконаних моніторингових досліджень санітарного стану ялинових деревостанів Діловецького лісництва ДП "Великобичківське ЛМГ" опрацювали та проаналізували отримані дані. Загалом ми заклали 12 моніторингових пробних площ у деревостанах з перевагою ялини європейської. Пробні площі розташовані в місцях, які відрізняються за висотою н.р.м., за крутизною та експозицією схилу, за типом лісорослинних умов. Різним є також склад та вік досліджуваних деревостанів. Загальну характеристику пробних площ наведено в табл. 2.

Табл. 2. Характеристика пробних площ із врахуванням орографічних показників

№ ПП	Склад	Вік, років	Середні		Відносна повнота	Висота н.р.м., м	Крутизна схилу, °	Експозиція схилу
			висота стовбура, м	діаметр стовбура, см				
1	10Яле	115	23,1	35,1	0,66	1362	28	З
2	10Яле	118	23,2	33,7	0,84	1415	36	З
3	10Яле	116	24,6	41,0	0,80	1291	35	ПдЗ
4	10Яле+Яцб	120	28,0	40,5	0,56	1293	38	З
5	10Яле	65	24,8	28,8	0,80	1090	20	ПнЗ
6	10Яле	70	23,0	28,2	0,74	1072	38	ПнЗ
7	8Яле2Яцб+Бкл	68	26,4	29,6	0,89	1054	28	З
8	10Яле+Яцб	70	25,1	31,5	0,85	1073	36	ПнЗ
9	10Яле+Яцб, Бкл	75	28,7	39,7	0,67	500	32	З
10	8Яле2Яцб+ Бкл	74	32,8	52,3	0,75	540	37	ПнЗ
11	7Яле3Яцб	75	30,4	35,6	0,76	500	43	Пн
12	8Яле2Яцб+Бкл	73	29,7	33,6	0,68	504	39	Пн

Загалом більшість пробних площ розташовані в умовах вологого сугруду та вологого груду. Багатство ґрунтових умов змінюється зі зміною висоти н.р.м., яка коливається в межах від 500 до 1415 м н.р.м. Пробні площі закладені на крутих схилах переважно західних експозицій. За групами віку деревостани належать до пристигаючих і стиглих. Розподіл дерев на категорії санітарного стану здійснювали за станом дерева та ознаками ослаблення на дереві: I – дерево без знак ослаблення; II – дерево ослаблене; III – дерево дуже ослаблене; IV – дерево всихаюче; V – свіжий сухостій; VI – старий сухостій. На рис. 8 наведений розподіл частки дерев за категоріями санітарного стану.

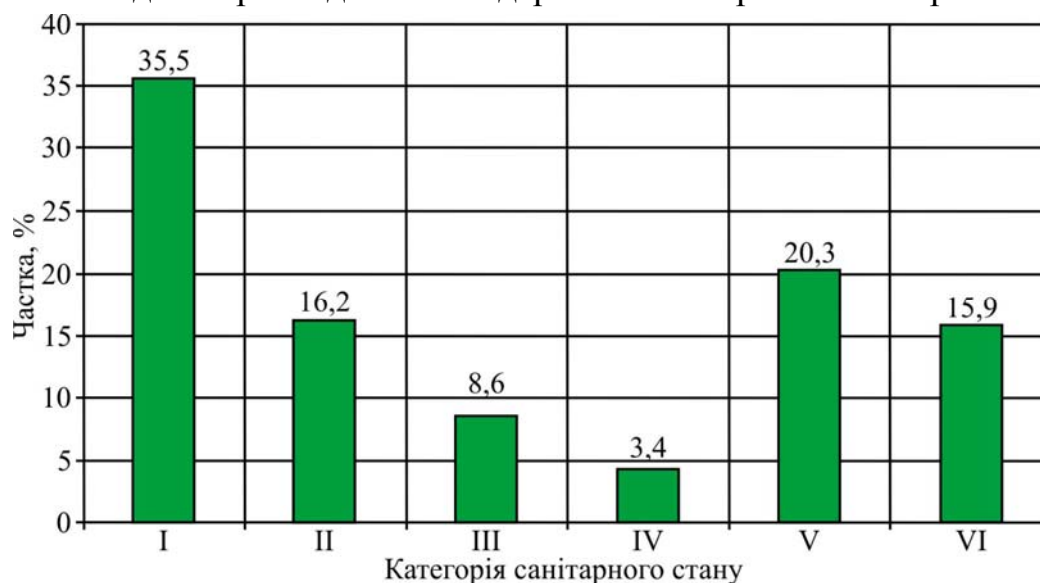


Рис. 8. Розподіл частки дерев за категоріями санітарного стану

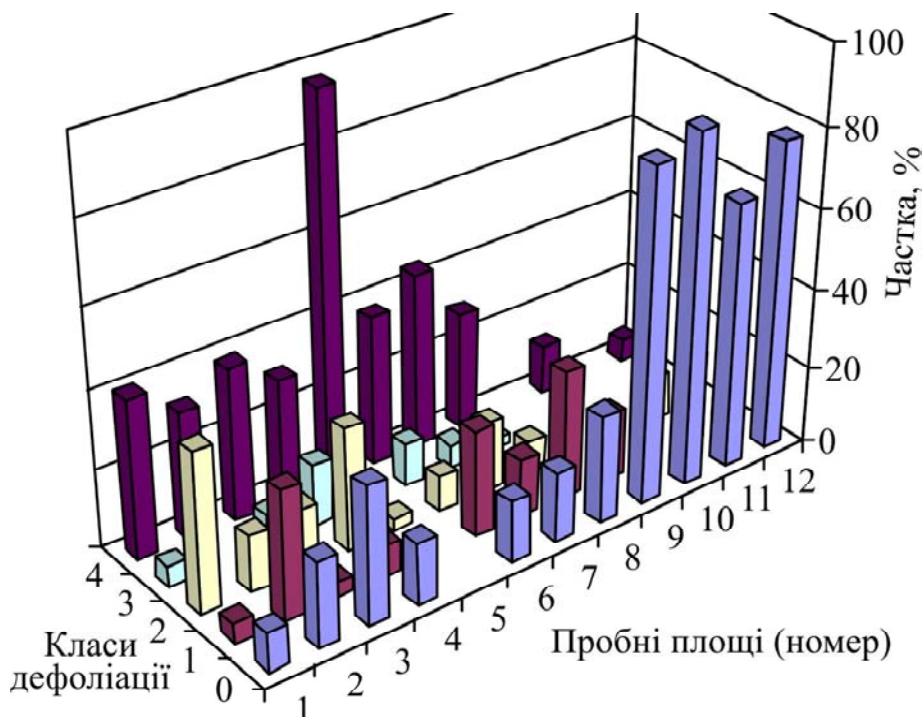


Рис. 9. Розподіл дерев на пробних площах за класами дефоліації

Таким чином, цей розподіл показує, що частка дерев, які випали зі складу деревостану (категорія V, VI), є найбільшою і становить 36,2 %. Частка здорових, неушкоджених дерев становить 35,5 %. Частка дерев інших ка-

тегорій змінюється в межах від 3,4 до 16,2 %. Загалом середня категорія санітарного стану з усіх досліджуваних деревостанів – третя.

На рис. 9 представлено розподіл дерев за ступенем дефоліації на пробних площах. Залежно від частки виділяють п'ять ступенів дефоліації: дефоліація відсутня (0), незначна (1), середня (2), сильна (3) та всохлі дерева (4).

За результатами досліджень, у середньому на всіх пробних площах переважає четвертий клас дефоліації, тобто всохлі дерева (36,2 %). Немає дефоліації на 29,3 % досліджених дерев, а на 17,6 % дерев зафіксовано незначний ступінь дефоліації. Загалом найбільшим ступенем дефоліації характеризуються дерева на пробних площах – № 1-8, зокрема на пробній площі – № 5 майже всі дерева всохлі (96,8 %). Власне ці пробні площі належать до корінних деревостанів. На пробних площах – № 9-12, які належать до похідних деревостанів, у більшості дерев дефоліації немає або є незначною.

Аналіз отриманих результатів. Вплив таких чинників, як: висота н.р.м., експозиція, крутизна схилів, багатство ґрунтових умов та кліматичні чинники, відбувається на якість та санітарний стан лісостанів, а також визначає ступінь потенційної вразливості насаджень до шкідливої дії сильних вітрів і ураження шкідниками і хворобами. Ще одним важливим чинником, який також визначає ступінь вразливості насаджень, є породний склад та структура самого деревостану.

Зі зменшенням відносної повноти деревостанів від 0,76 до 0,68 збільшується кількість неослаблених дерев, а кількість ослаблених – зменшується. Деревостани, у складі яких, окрім ялини європейської, є дві-три одиниці супутніх порід (ялиця біла, бук лісовий), характеризуються кращим санітарним станом. Зокрема частка дерев І категорії в таких деревостанах становить близько 70 %, а у деревостанах, з часткою ялини 10 одиниць – близько 35 %.

Для зим 2007-2008 рр. характерною є найкоротша за 2004-2008 рр. тривалість сталого снігового покриву. Короткий термін встановлення снігового покриву призводить до промерзання ґрунту на значну глибину, порівняно більшу, ніж у разі встановлення снігового покриву впродовж довшого терміну. У 2007 р. кількість днів з відлигою була найбільша за період 2004-2008 рр. Часті відлиги та відразу наступні за ними морози негативно впливають на стан кореневих систем дерев, зокрема ялини європейської, яка формує поверхневу кореневу систему. У такому випадку воду після відлиги не може поглинути ґрунт, оскільки глибина його промерзання є більшою, ніж глибина, на якій відбувається розтанення льоду під час відлиг. Глибина залягання підстилаючої породи від поверхні ґрунту в гірській місцевості, зазвичай, є незначна. Таким чином, вода залишається в ґрунті якраз на глибині залягання кореневої системи ялини. У випадку різкого зниження температури, вода у верхніх горизонтах ґрунту, замерзаючи, збільшується в об'ємі і ніби "припіднімає" кореневі системи. У такому випадку пошкоджуються найтонші кореневі волоски, якими всмоктується вода з ґрунту.

Дерева з пошкодженим корінням ослаблюються і стають уразливими як до корневих патогенів, так і до короїдів. Окрім цього, тепла і порівняно коротка зима та довге тепле дощове літо є сприятливими для розвитку стов-

бурових ентомошкідників. Часті та тривалі зливи розмивають ґрунт, призводять до його ерозії й також пошкоджують кореневі системи дерев. Негативно впливають на кореневі системи сильні вітри, які не спричиняють вітровалів чи вітроломів, але також завдають корінню дерев механічних пошкоджень.

Сукупність наведених кліматичних чинників загалом негативно впливають на ріст та розвиток дерев ялини європейської, а також призводять до пошкодження корневих систем у них. Масовому заселенню стовбуровими шкідниками дерев ялини, зазвичай, передують заселення ослаблених дерев. Ці дерева часто відстають у рості, перебувають у підпорядкованому стані стосовно дерев із більшою висотою та, відповідно, характеризуються гіршим розвитком кореневої системи. Такі дерева і їх коріння передусім відчувають негативний вплив кліматичних чинників.

Пропозиції та рекомендації щодо покращення санітарного стану деревостанів. Вживання санітарно-оздоровчих заходів відіграє одну з основних ролей у покращенні санітарного стану насаджень. Відповідно до наявної ситуації, найбільш доцільним санітарно-оздоровчим заходом вбачають виконання вибіркового і суцільного санітарного рубання у поєднанні із заходами щодо відтворення корінних деревостанів. Також до таких заходів варто віднести перехід на вибіркочну систему ведення господарства у похідних ялинниках, обмеження розвитку корневих гнилей, попередження масового розвитку стовбурових шкідників.

Під наметом розріджених всихаючих ялинників практично завжди є значна кількість самосіву й підросту ялини. Тому під час санітарного рубання особливу увагу необхідно приділяти забезпеченню достатньої кількості бука та ялиці у складі майбутніх деревостанів. З огляду на це, перед здійсненням як вибіркового, так і суцільного санітарного рубання обов'язково вжити заходи із попереднього відновлення насаджень потрібного складу. Серед них найкращі результати може дати створення попередніх культур під наметом пошкоджених деревостанів ялини. Створювати попередні культури найкраще у вигляді куртин і біогруп. Якщо запізнитися із їхнім закладанням, то вони не дадуть достатнього ефекту: під наметом лісостану ялини, розрідженого внаслідок відмирання дерев, сформується значна кількість самосіву й підросту ялини, або розростеться ожина – що призведе до пригнічення або й відмирання молодих дерев бука та ялиці. У разі санітарного рубання необхідно максимально зберігати наявні на лісосіках самосів і підріст ялиці, бука та інших листяних порід.

До лісогосподарських заходів реконструктивного характеру віднесено: доглядові рубання у здорових ялинових деревостанах; формування в них вікон для виконання лісокультурних робіт із відтворення бука та ялиці; доповнення молодих культур із переважанням ялини сіянцями бука і ялиці; створення мішаних лісових культур на свіжих зрубках відповідно до типів лісу.

Необхідною умовою переформування ялинників і вирощування біологічно стійких насаджень є здійснення належних доглядів за створеними молодими культурами. У насадженнях із переважанням у складі ялини потрібно періодично здійснювати доглядові рубання з метою їх розрідження до повноти 0,7-0,8. Розрідження намету насаджень дасть змогу ялині сформувати

низько опущену крону – до 1/2 від висоти дерева. У такому стані ялину вирощують до 40 років. Однак під час здійснення доглядових рубань водночас потрібно вживати заходи із попередження розвитку коренових гнилей – пнів в ялинових монокультурах мають бути оброблені антисептиками або заселені грибами-антагоністами. Якщо цього не зробити, то виникає загроза заселення пнів спорами опенька та кореневої губки, що призведе до формування осередків таких патогенів.

За наявності у складі деревостану дерев бука та ялиці варто вжити заходи із сприяння поновленню цих порід – розпушування підстилки, додаткове підсівання насіння, поступове розріджування намету деревостану навколо дерев бука та ялиці. Під час формування системи вікон і прогалин у деревостані необхідно чітко дотримуватися технологічних прийомів і правил. Вікна та прогалини для відновлення корінних деревостанів доцільно формувати овальної форми. Вершина овалу має бути спрямована проти напрямку панівних вітрів.

У лісостанах, на лісосіках і зрубках на місці похідних ялинників, особливо в жорстких кліматичних умовах на схилах південних експозицій, необхідно зберігати як материнські дерева, так і молоде покоління берези, горобини, а у сирих місцях і вільхи сірої. Після суцільного санітарного рубання зруби доцільно засівати насінням цих порід. Береза, горобина, вільха сіра сприяють швидкому відновленню лісового середовища, оздоровлюють ґрунт, руйнують небажаний нематодний комплекс, гальмують розвиток коренових гнилей і поширення шкідливих комах. Під їхнім наметом бук та ялиця, завдяки тіньовитривалості та іншим особливостям біології, знаходять оптимальні умови для своєї життєдіяльності і можуть успішно рости й розвиватися протягом тривалого часу, поступово опановуючи верхній ярус, витісняючи породи-піонери. Такий шлях відновлення лісостанів ґрунтується на використанні природних сукцесій у формуванні лісостанів на місці всихаючих ялинників.

Виконані дослідження показують, що деревостани, у складі яких є тільки ялина європейська, характеризуються гіршим санітарним станом, ніж деревостани з домішкою інших порід. Чисті ялинові деревостани також характеризуються значно меншою стійкістю до дії сильних вітрів. Таким чином, до складу деревостанів необхідно вводити інші супутні породи, підвищуючи стійкість (відпірність) ялинових деревостанів.

У випадку запровадження до складу інших порід збільшується збереженість ялини у складі деревостану на рівні 85-90 %, у віці 81-100 років. Тоді як у чистих ялинниках, в аналогічному віковому діапазоні, частка непошкоджених дерев ялини становить близько 40 % (згідно з пробними площами).

Висновки. Для характеристики ступеня вразливості деревостанів, здійснено аналіз вітровальних ділянок та ділянок із суцільним всиханням ялини європейської. Загалом більшість вітровальних площ розташовані у похідних ялинниках, на висоті 450-700 м н.р.м. переважно на схилах північно-східних та північно-західних експозицій. Тому за таких умов, передовсім, необхідно проектувати та вживати заходи щодо підвищення вітростійкості деревостанів. Переважна більшість ділянок із суцільним всиханням ялини зна-

ходиться на висоті понад 1000 м н.р.м. (корінні деревостани) на схилах південно-східної, південно-західної та північно-східної експозицій. Таким чином, ці ділянки також потребують першочергового втручання із лісгосподарськими заходами (санітарні рубання).

Нетипові, за метеорологічними характеристиками, останні роки, на наш розсуд, є одним з вирішальних чинників різкого погіршення санітарного стану ялинових деревостанів Діловецького лісництва зокрема і Карпатського регіону загалом. За результатами моніторингових досліджень, 36,2 % дерев випали зі складу деревостану. Частка неушкоджених дерев становить 29,3 %, а 34,5 % дерев характеризуються різним ступенем ушкодження.

Результати досліджень показують, що зі зменшенням відносної повноти деревостанів від 0,76 до 0,68 збільшується кількість неушкоджених (неослаблених) дерев. А деревостани, які мають у складі 2-3 одиниці супутніх порід (ялиця, бук), характеризуються кращим санітарним станом. Для підвищення вітростійкості деревостанів, залежно від конкретних умов місцевості, потрібно вводити до складу ялиників інші породи: до 950 м н.р.м. – бук, ялицю; 950-1100 м н.р.м. – клен-явір; понад 1100 м н.р.м. – березу, сосну гірську, горобину. Для покращення санітарного стану треба здійснювати, залежно від конкретної ситуації, санітарні рубання, профілактичні заходи, своєчасно вживати необхідні лісгосподарські заходи, регулювати повноту та склад деревостанів.

Література

1. **Василяускас А.П.** Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А.П. Василяускас. – Вильнюс : Изд-во "Мокслас", 1989. – 175 с.
2. **Вивчення ходу природних процесів** та взаємозв'язків в екосистемах заповідника. Літопис природи. Карпатський біосферний заповідник / за ред. проф. акад. НАУ Ф.Д. Гамора. – Рахів, 2009. – Т. 32 : 2004-2008. – 431 с.
3. **Воронцов А.И.** Технология защиты леса / А.И. Воронцов, Е.Г. Мозолевская, Э.С. Соколова / под ред. А.И. Воронцова. – М. : Изд-во "Экология", 1991. – 304 с.
4. **Гаврусевич А.Н.** Основные принципы создания биологически устойчивых культур ели у Карпатах / А.Н. Гаврусевич // Лесоводство и агролесомелиорация : Лесовосстановление. – К. : Изд-во "Урожай", 1973. – Вып. 32. – С. 46-51.
5. **Гаврусевич А.М.** Підвищення вітростійкості деревостанів у високогірному пасмі ялинових лісів Українських Карпат / А.М. Гаврусевич, А.П. Іванюк, І.Ф. Калущкий // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.7. – С. 52-55.
6. **Генсірук С.А.** Комплексное лесохозяйственное районирование Украины и Молдавии / С.А. Генсірук. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1981. – 354 с.
7. **Генсірук С.А.** Причини всихання ялинових лісів Карпат і заходи для припинення їх деградації / С.А. Генсірук. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.nts.org/node/54>.
8. **Геренчук К.І.** Природа Закарпатської області / К.І. Геренчук. – Львів : Вид-во "Вища шк.", 1981. – 156 с.
9. **Герушинський З.Ю.** Типологія лісів Українських Карпат / З.Ю. Герушинський. – Львів : Вид-во "Піраміда", 1993. – 208 с.
10. **Голубець М.А.** Ельники Украинских Карпат / М.А. Голубець. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1978. – 263 с.
11. **Голубець М.А.** Вступ до соціосистемології / М.А. Голубець. – Львів : Вид-во "Плай", 2005. – 96 с.
12. **Гриник Г.Г.** Попередні моніторингові дослідження санітарного стану лісів Закарпаття / Г.Г. Гриник, В.В. Пукман, М.В. Костриба, В.Я. Буній // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.3. – С. 9-20.

13. **Загайкевич І.К.** Короїд-друкар у лісах західних областей України / І.К. Загайкевич. – К. : Вид-во АН УРСР, 1959. – 26 с.
14. **Іванюк А.П.** Природа вітровалів та їх вплив на продуктивність лісу в гірських і передгірських умовах Українських Карпат : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Львів : УкрДЛТУ, 1996. – 20 с.
15. **Калінін М.І.** Вітровали в гірських та передгірських регіонах Українських Карпат / М.І. Калінін, І.Ф. Калущий, А.П. Іванюк. – Львів : Вид-во "Манускрипт", 1997. – 202 с.
16. **Калущий І.Ф.** Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах / І.Ф. Калущий. – Львів : Вид-во "Манускрипт", 1998. – 204 с.
17. **Калущий І.Ф.** Лісівничо-екологічна суть вітровалів та методологія їх пізнання / І.Ф. Калущий // Наукові основи ведення сталого лісового госп-ва : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ, 2005. – С. 129-132.
18. **Кіселевський-Бабінін Р.Г.** Природа вітровалів у Карпатах / Р.Г. Кіселевський-Бабінін, В.М. Дьяков // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат, 1968. – С. 48-58.
19. **Криницький Г.Т.** Система лісівничих заходів щодо ліквідації наслідків масового всихання ялиників у буково-ялицевих типах лісу Карпат / Г.Т. Криницький, В.О. Крамарець // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків : Вид-во УкрНДЛГА, 2009. – Вип. 115. – С. 256-260.
20. **Криницький Г.Т.** Чинники формування вітровалів та підвищення біологічної стійкості насаджень у зоні впливу рекреаційного комплексу "Буковель" / Г.Т. Криницький, І.Ф. Калущий, А.М. Гаврусевич, А.П. Іванюк // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : Міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів : НЛТУ України, 2006. – Вип. 32. – С. 20-27.
21. **Лавний В.В.** Вплив орографічних і лісівничих факторів на вітровали лісу в Українських Карпатах / В.В. Лавний // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.3. – С. 48-54.
22. **Лавний В.В.** Особливості вітровалів та буреломів лісу в Українських Карпатах / В.В. Лавний, Д.Д. Сухарюк // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2007. – Вип. 17.7. – С. 65-71.
23. **Лех П.** Фітопатологічний моніторинг як частина загальнодержавного біологічного моніторингу у Польщі : звіт за 2001 рік / П. Лех, З. Серота, Г. Гриник // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : УкрДЛТУ, 2002. – Вип. 12.4. – С. 177-191.
24. **Негруцкий С.Ф.** Корневая губка / С.Ф. Негруцкий. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1973. – 200 с.
25. **Парпан В.І.** Вирощування лісових культур в умовах Карпат : вчора, сьогодні, завтра / В.І. Парпан, А.М. Гаврусевич, Р.І. Бродович // Науковий вісник НАУ : Лісові культури. – К. : Вид-во НАУ, 2004. – Вип. 70. – С. 133-141.
26. **Перехрест С.М.** Шкідливі стихійні явища в Українських Карпатах та засоби боротьби з ними / С.М. Перехрест, С.Г. Кочубей, О.М. Печковська. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1971. – 200 с.
27. **Пукман В.В.** Можливість застосування електронних карт при проведенні моніторингу санітарного стану лісових деревостанів на прикладі насаджень Діловецького лісництва ДП "Великобичківське лісомисливське господарство" // Проблеми й перспективи розвитку ІТ-індустрії : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. / В.В. Пукман, Г.Г. Гриник. – Харків, 2009. – С. 137-139.
28. **Линдеман Г.В.** Роль насекомых у динамике лесных растений / Г.В. Линдеман // Чтения памяти акад. В.Н. Сукачева. – М. : Изд-во "Наука", 1986. – С. 60-84.
29. **Маслов А.Д.** Короед типограф как фактор сукцессионных процессов в еловых насаждениях / А.Д. Маслов // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов : матер. Всероссийской науч.-техн. конф. – М., 1994. – Т. 3. – С. 65-66.
30. **Маслов А.Д.** Усыхание еловых насаждений от короёда типографа и интеграция защитных мероприятий / А.Д. Маслов // Комплексные меры защиты ельников европейской части России по подавлению вспышки массового размножения короёда-типографа. – Пушкино, 2001. – С. 5-19.
31. **Мозолевская Е.Г.** Оценка вредоносности стволовых вредителей / Е.Г. Мозолевская // Научные труды Московского лесотехнического института. – М. : Изд-во МЛТИ, 1974. – Вып. 65. – С. 124-132.

32. Рожков А.А. Устойчивость лесов / А.А. Рожков, В.Т. Козак. – М. : Агрпромиздат, 1989. – 239 с.
33. Руднєв Д.Ф. Посібник для боротьби з короїдами в ялинових лісах Карпат / Д.Ф. Руднєв. – К. : Вид-во УНДІЗР, 1965. – 80 с.
34. Стойко С.М. Причины ветровалов и буреломов у Карпатских ельниках и меры борьбы с ними / С.М. Стойко // Лесное хозяйство. – 1965. – № 9. – С. 12-15.
35. Стойко С.М. Підвищення стійкості лісових екосистем проти вітровалів та сніголомів / С.М. Стойко // Природа Карпатського національного парку. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1993. – С. 176-186.
36. Слободян Я.М. Вплив мікроклімату на розвиток осередків всихання ялинових лісів Карпат / Я.М. Слободян, Т. Г. Шпильчак, П.Я. Слободян // Науковий вісник УкрДЛТУ : лісівницькі дослідження в Україні. – Львів : УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.10. – С. 193-197.
37. Слободян Я.М. Короїди та їхня роль в усиханні похідних ялиників уражених кореневою губкою / Я.М. Слободян, П.Я. Слободян // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : НЛТУ України, 2009. – Вип. 19.9. – С. 58-62.
38. Федоров Н.И. Корневые гнили хвойных пород / Н.И. Федоров. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1984. – 180 с.
39. Bakke Alf. The recent Ips typographus outbreak in Norway – experiences from a control program / A. Bakke // Holarctic ecology, 1989. – 12. – P. 515-519.
40. Kolk A. 1996 : Określenie stref zagrożeń lasów Polski przez czynniki biotyczne / Kolk A., Lech P., Sierota Z. – Warszawa : Biblioteka Monitoringu Środowiska, PIOŚ, 1996. – 136 s.
41. Novotny J. Bioticki škodcovia lesov Slovenska / Novotny J., Zubrik M. a kolektiv. – Bratislava : Lesnicka sekcia Ministerstva pôdohospodárstva SR, 2000. – 208 s.
42. Stichprobeninventur im Buchen-Urwald Uholka – Schyrokyj Luh – Anleitung für die Pilotinventur 2009 / Commarmot B., Tinner R., Brang P., Bränli U. – Birmensdorf : WSL, 2009. – 60 s.

Гриник Г.Г., Пукман В.В. Анализ влияния изменения климатических показателей на санитарное состояние еловых древостоев в Украинских Карпатах

Проанализированы особенности климатических показателей на протяжении 2004-2008 гг. по данным метеостанции Карпатского биосферного заповедника. Исследованы территории участков после ветроломов и в очагах усыхания еловых древостоев на территории Диловецкого лесничества государственного предприятия "Великобычківське лісоохотничє господарство". Проведено распределение участков территории лесничества за орографическими особенностями и разработана соответствующая электронная карта насаждений. Исследовано состояние еловых древостоев. Обнаружено повреждение деревьев короедом-типографом и корневыми патогенами. Установлена зависимость санитарного состояния древостоев от ветроломов и изменения климатических показателей.

Hrynyk H.H., Pukman V.V. Analysis influence of change of climatic indexes on the sanitary state of spruce forests stands in Ukrainian Carpathians

The features of climatic indexes are analysed during 2004-2008 from data of weather-station of Carpathians biosphere reserve. Territories of areas are investigational after wind-fallen trees and in the cells of withering of spruce forests stands on territory of Dilove Forestry of State Enterprise "Velykobychkiv Forest and Hunting District". Distributing of areas of territory of forest district is conducted after orographic features and the proper electronic map of planting is developed. Investigational the state of spruce forests stands. Found out the damage of trees by a bark Ips typographus and root pathogens. Dependence of the sanitary state of forest stands is set on wind-fallen trees and change of climatic indexes.