

меті впровадження та розвиток екоаудиторської діяльності як виду підприємницької діяльності. Управління системою екологічного аудиту в сільському господарстві мають здійснювати уповноважений орган державного регулювання у сфері екологічного аудиту, Рада з екоаудиторської діяльності при уповноваженому органі та центральний орган системи – Екологічна аудиторська палата.

Основними завданнями організації та функціонування системи екологічного аудиту в сільському господарстві є:

- 1) організація та впровадження у практику господарської та природоохоронної діяльності: а) екологічного аудиту як організаційно-правового механізму незалежної оцінки природоохоронної діяльності підприємств-природокористувачів; фінансово-економічного механізму, що сприяє підвищенню фінансової стійкості діяльності та інвестиційної привабливості сільськогосподарських підприємств, а також спрямованого на зниження ризику матеріально-фінансових втрат за рахунок бюджетного чи іншого фінансування природоохоронної діяльності організації; б) екоаудиторської діяльності як одного з видів підприємницької діяльності, що здійснюється з метою охорони навколишнього середовища та зміцнення екологічної безпеки сільськогосподарських підприємств [6, с. 129];
- 2) забезпечення державного регулювання організації і функціонування екологічного аудиту в сільському господарстві;
- 3) забезпечення вирішення практичних завдань з екологічної безпеки, зниження екологічних та інвестиційних ризиків, підвищення ефективності використання бюджетних коштів;
- 4) інформаційно-функціональна взаємодія системи екологічного аудиту з системами добровільної екологічної сертифікації і тощо;
- 5) розвиток екологічного аудиту за різними напрямками, зокрема комплексного екологічного аудиту сільськогосподарських підприємств для зміцнення їх екологічної безпеки, зниження екологічних та інвестиційних ризиків, підвищення ефективності використання бюджетних коштів.

**Висновки.** Отже, під екологічним аудитом у сільському господарстві ми розуміємо науково-практичний вид діяльності, заснований на аналізі господарської та природної підсистем на основі комплексної еколого-економічної оцінки та аналізу організації об'єкта аудитування, спрямований на вироблення заходів щодо збалансованого розвитку аграрної сфери та сільських територій.

Екологічний аудит сільськогосподарських підприємств базується на комплексному аналізі господарської та природної підсистем, завдяки чому передбачається аналіз сумісності, по-перше, господарської і природної підсистем у межах об'єкта аудитування; по-друге, об'єкта та його середовища; по-третє, створення територіальної організації з середовищем і природно-ресурсними властивостями, достатніми для компенсації всіх деструктивних процесів.

## Література

1. Басанцов І.В. Екологічний аудит в Україні: актуальність, проблемні питання та напрями удосконалення / І.В. Басанцов, О.С. Пантелейчук // Механізм регулювання економіки : міжнар. наук. журнал. – 2010. – № 1. – С. 38-46.
2. Засць О.М. Екологічний аудит в Україні / О.М. Засць // Управління розвитком. – 2011. – № 2(99). – С. 44-45.

3. Закон України "Про екологічний аудит" від 24.06.2004 № 1862-IV // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2004. – № 45. – Ст. 1833.
4. Кочерга М.М. Впровадження екологічного аудиту в систему інвестиційного забезпечення аграрних підприємств / М.М. Кочерга // Економіст : наук. журнал. – 2011. – № 10. – С. 23-25.
5. Новак У.П. Організаційно-економічний механізм реалізації екологічного аудиту в Україні / У.П. Новак // Інноваційна економіка : наук. журнал. – 2010. – № 1. – С. 134-139.
6. Пизняк Т.И. Организационно-экономические основы применения концепции экологического аудита в сельском хозяйстве / Т.И. Пизняк // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Сер.: Економіка та менеджмент. – 2002. – Вип. 1-2. – С. 128-131.
7. Фостолович В.А. Екологічний аудит в системі екологічного менеджменту сільськогосподарських підприємств / В.А. Фостолович, О.О. Яковенчук, Я.О. Яковенчук // Інноваційна економіка : наук. журнал. – 2011. – № 4. – С. 61-65.

### **Кочерга Н.Н. Формирование системы экологического аудита в сельском хозяйстве**

Обоснован подход к формированию системы экологического аудита в сельском хозяйстве, основанный на сравнительном анализе основных направлений развития данной процедуры как комплексной формы контроля, учитывает установленные экологические нормы и финансовые показатели хозяйственной деятельности в экологической сфере сельскохозяйственных товаропроизводителей.

**Ключевые слова:** экологический аудит, сельское хозяйство, сельскохозяйственные товаропроизводители, система, комплекс.

### **Cocherga M.M. The formation system of ecological audit in agriculture**

Grounded approach to the formation system of ecological audit in agriculture, based on comparative analysis of main directions of development of this procedure as a complex form of control, takes into account the environmental standards established and financial indicators of economic activity in the environmental field of agricultural producers.

**Keywords:** ecological audit, agriculture, agricultural producers, the system complex.

УДК 630\*[182+22]

*Ст. наук. співроб. Ю.С. Шпарик, канд. с.-г. наук; ст. наук. співроб. Р.М. Вітер, канд. с.-г. наук; наук. співроб. Т.І. Савчин; фахівець І кат. Р.І. Фалько – УкрНДІгірліс, м. Івано-Франківськ*

## **КОНТРОЛЬ СТАНУ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ У 2011 РОЦІ**

За результатами оцінки стану облікових дерев на об'єктах моніторингу І рівня в 2011 р. пошкодження лісів регіону Українських Карпат віднесено до класу "слабкі". Мінімальна дефоліація була в ялиці та липи, а максимальна – у граба. За видами пошкоджень переважають сухі сучки у хвойних порід, листогризні – у листяних, поперечний рак – у бука та ялиці.

**Ключові слова:** моніторинг, стан лісів, клас Крафта, дефоліація, дехромація, пошкодження, ГІС.

Однією з найбільш достовірних методик оцінки стану лісів є діюча в Європі з кінця 1980-х років система моніторингу лісів ICP-Forest. Так, у звіті за 2010 р. ця європейська програма дала аналіз результатів обстежень майже 237 тис. облікових дерев на 15 591 об'єктів у 31 країні. Зроблено висновки, що стан лісів різних порід змінюється в останні роки за різними сценаріями. Так, дуб черешковий та бук лісовий від 1991 до 2009 рр. мають стійку тенденцію до погіршення стану – їх середня дефоліація стабільно зростає, відповідно, від 18 до 25 % та з 15 по 23 %. Сосна звичайна має зворотну тенденцію – після найгірших показників стану в 1994 р. її тренд до покращення стану найбільш

чіткий (з 24 по 17 % за дефоліацією). Динаміка дефоліації ялини звичайної: максимум у 1994 р. (25 %); далі настав період покращення стану і в 1999-му – мінімум (21 %); з 1999 по 2003 рр. – період зміни дефоліації на рівні 22 %; в 2004-му – новий максимум у 24 %; до 2006 р. – різке зниження і абсолютний мінімум близько 20 %; від 2006 до 2009 рр. – тенденція до покращення стану. За останні 20 років стан ялинових лісів у Європі змінюється у незначних межах, тобто стрімкого його погіршення не зафіксовано [1]. Описані закономірності стану лісів характерні і для регіону Українських Карпат [2]. У технічному звіті програми ICP-Forest представлено вже більш детальну інформацію, зокрема і в розрізі окремих країн [3]. На жаль, у 2010 р. не надали інформації Угорщина та Австрія і традиційно відсутня детальна інформація від України. Науковці УкрНДДГірліс працюють за методикою ICP-Forest з 1989 р. [4, 5].

**Методика досліджень.** Методикою ICP-Forest передбачено формування двох рівнів моніторингу лісів: перший рівень – в кутах правильних квадратів чи гексаєдрів відповідно до розташування лісових масивів для контролю стану лісів; другий рівень – за типами лісу в найбільш репрезентативних корінних деревостанах для контролю сукцесій лісів. Об'єкти першого рівня – це чотири кругових площадки з шістьма обліковими деревами на кожній. Обстежують щорічно за такими основними параметрами: периметр, клас Крафта, довжина крони, дефоліація, дехромація, пошкодження, трав'яний покрив [6]. Відповідно, за дорученням Державного агентства лісових ресурсів України в 2011 р. науковцями УкрНДДГірліс було обстежено 18 об'єктів моніторингу лісів I рівня в п'яти областях регіону і зроблено контроль за правильністю визначення показників моніторингу лісів, відповідно до затверджених методик [7].

**Результати дослідження.** У 2011 р. на об'єктах моніторингу лісів I рівня було обстежено 12 деревних порід. У табл. 1 представлено середні характеристики стану основних порід в регіоні. За становищем у деревостані (середній клас Крафта) найкращі показники у дуба червоного та ялиці білої – 1,85 і 1,81, а найгірші – у граба звичайного (2,92). Це означає, що дерева дуба червоного та ялиці переважно займають панівне положення в деревостані, більшість порід власне формують перший ярус, а дерева берези повислої, вільхи чорної та граба переважно ростуть у нижчих ярусах. За довжиною крони (відсотки від висоти дерева) найкращі показники у граба та ялиці (48 і 50 %), а найгірші – у вільхи чорної та осики (18 і 21 %). Більшість порід характеризуються довжиною крони на рівні 35-40 %, що дає змогу зробити висновки про нормальну їх стійкість. Відносно коротка крона сосни звичайної пояснюється особливостями структури її деревостанів – переважно вони зімкнені та мають другий ярус листяних порід.

За дефоліацією верхівки (табл. 1) розмах коливань в розрізі головних порід достатньо істотний: від 6 відсотків у ялиці до 27 – в осики. Середня для регіону Українських Карпат дефоліація верхівки належить до класу "слабка дефоліація" – 11,2 %. Практично відсутня (<10 %) дефоліація верхівки тільки у ялиці, більшість порід характеризуються слабкою (10-25 %) дефоліацією верхівки і тільки в осики вона середня. За дефоліацією нижньої частини кро-

ни розмах коливань за головними породами ще більший: від 7 % – у липи до 34 % – в осики. Середня для регіону Українських Карпат дефоліація низу крони також належить до класу "слабка" – 15,0 %. Практично відсутня (<10 %) вона тільки у липи, більшість порід характеризуються слабкою (10-25 %) дефоліацією нижньої частини крони і тільки в осики вона середня. Мінімальна дефоліація в 2011 р. була в ялиці та липи, а максимальна – у граба.

Табл. 1. Стан основних порід в лісах регіону в 2011 р.

Породи	Клас Крафта	Довжина крони, %	Дефоліація крони, %		Дехромація крони, %	Пошкодження, %
			1/3 зверху	2/3 знизу		
Бук	2,11	40,86	11,77	12,91	9,91	15,86
Вільха ч.	2,50	18,33	10,00	10,00	5,00	19,00
Граб	2,92	48,13	13,33	18,96	12,92	15,91
Дуб зв.	2,03	35,73	10,40	15,65	11,69	16,23
Дуб черв.	1,85	37,31	10,77	10,77	9,62	12,00
Липа	2,19	31,56	10,63	7,19	8,75	12,69
Сосна зв.	2,10	24,32	10,08	17,97	11,44	17,84
Ялина	2,22	39,86	11,08	15,54	8,38	17,70
Ялиця	1,81	50,31	6,25	13,75	7,50	27,31
Середнє:	2,16	37,39	11,16	15,02	10,02	16,93

За дехромацією крони (табл. 1) ситуація значно краща, порівняно з дефоліацією. Хоча її середнє значення майже дорівнює середній дефоліації верхівки, але одразу 6 порід характеризуються дехромацією класу "практично відсутня", тобто менше ніж 10 %: бук, вільха чорна, дуби звичайний та червоний, ялина і ялиця. Всі інші породи мають слабку дехромацію. Мінімальна дехромація в 2011 р. була у вільхи чорної, а максимальна – у граба.

За інтенсивністю (відсотком) пошкоджень ситуація досить вирівняна в розрізі порід: від 12 – у дуба червоного до 28 – у ялиці (табл. 1). Отже, тільки ялиця має середні пошкодження, а всі інші породи – слабкі. За видами пошкоджень (табл. 2) кількісно переважають сухі сучки у хвойних порід і листогризні шкідники – у листяних. Досить поширеними є також поперечний рак – у бука та ялиці, та тріщини – у бука, граба і ялини. Кількість дерев без пошкоджень в 2011 р. становила 10,3 %.

Табл. 2. Пошкодження\* (шт.) основних лісових порід у 2011 р.

Породи	Б. р.	Д.	Зл. в.	Л. гр.	Мех.	Некроз листя	П. р.	С. в.	С. с.	В. ж.	Тр.	Без пошк.
Бук		10	4	20	4	3	29		20		13	8
Вільха ч.				5								1
Граб		2		11			1		3		6	1
Дуб зв.	1	3	5	20	3	7	2		16		5	
Дуб черв.				5		2			3			1
Липа		1		11							1	3
Сосна зв.			1		1		3		43	3	1	7
Ялина		4	3	1	3	1		1	66	4	8	20
Ялиця			1		1		4		6	1	1	2
Разом	1	20	16	77	12	13	39	1	159	8	35	44

Примітка: \* – скорочення пошкоджень: б.р. – борошниста роса, д. – дупло, зл. в. – зламана верхівка, л. гр. – листогризні, мех. – механічні кори, п. р. – поперечний рак, с. в. – суха верхівка, с. с. – сухі сучки, в. ж. – витікання живиці, тр. – тріщина кори.

За отриманими результатами побудовано цифрові карти стану лісів регіону на мережі моніторингу в 2011 р. За довжиною крони найкращі показники в 2011 р. мали гірські ліси Українських Карпат, а також – мішані діброви Прут-Дністровського межиріччя. Протяжність крон у рівнинних та передгірних лісах Закарпаття, Тернопільщини та Івано-Франківщини менша, що вказує на нижчу їх стійкість. Відносно довга крона сосни звичайної в умовах Тернопільської області пояснюється особливостями структури її деревостанів – переважно вони не зімкнені та мають достатньо прогалів у наметі.

За дефоліацією верхівки закономірностей просторового розподілу для Українських Карпат у 2011 р. не виявлено, а найвищий цей показник лісів Тернопільської області пояснюється складними погодними умовами кінця вегетаційного періоду. За дефоліацією решти крони в 2011 р. спостерігалася обернена до протяжності крони закономірність: найменші значення – в гірських лісах, а найбільші – в рівнинних. Але при цьому дефоліація решти крони у рівнинних і гірських лісів всіх областей також змінюється залежно від породи. Найгірша дефоліація решти крони встановлена також в Тернопільській області і теж пояснюється складними погодними умовами (рис.). За дехромацією крони закономірностей просторового розподілу для Українських Карпат в 2011 р. не зазначено, що значною мірою пояснюється вирівняністю її значень: дехромація верхівки і рівнинних, і гірських лісів усіх областей змінюється в незначних межах. Найгірша дехромація крони встановлена в лісах Львівської області, хоча в Закарпатській області дехромація крони також характеризується високими показниками.

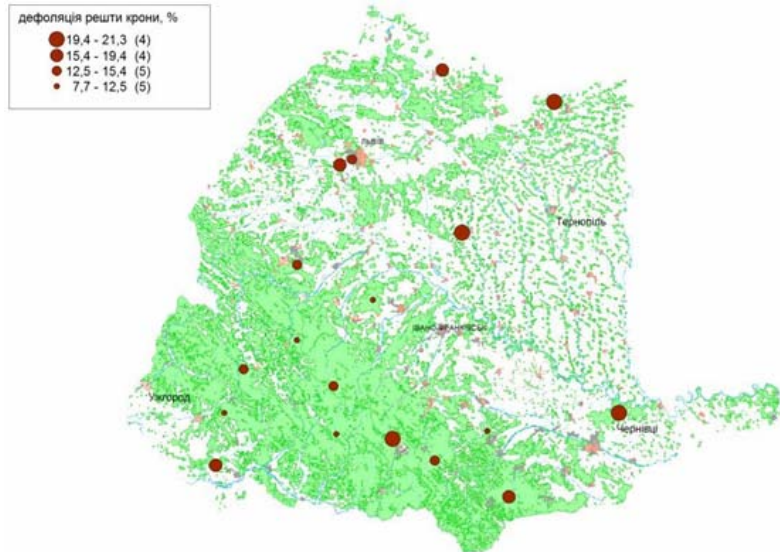


Рис. Дефоліація лісів регіону Українських Карпат у 2011 р.

За інтенсивністю пошкоджень найвищі показники в 2011 р. мали гірські ліси Українських Карпат. Пошкодження облікових дерев у рівнинних

та передгірних лісів Закарпаття, Тернопільщини та Івано-Франківщини значно менші, що вказує на кращу їх життєвість. Відносно значна інтенсивність пошкоджень сосни звичайної в умовах Львівської області пояснюється віком її дерев – на об'єктах переважають дерева у віці близько 100 років. Зазначимо, що за видами пошкоджень найбільший відсоток – у поперечного раку та обдиру кори.

Контроль за правильністю визначення показників моніторингу лісів (18 актів контролю) засвідчив, що більшість показників працівники лісогосподарських підприємств визначають з допустимою помилкою, і тільки пошкодження облікових дерев оцінюються не завжди точно. За якістю оцінки основні показники розділилися так: порода і периметр – відмінно; довжина, дефоліація верху і низу та дехромація крони – задовільно; види та інтенсивність пошкоджень – не задовільно. Рекомендації щодо покращення роботи на мережі I рівня моніторингу лісів передані в Держлісагентство України.

**Висновки.** Пошкодження лісів регіону Українських Карпат у 2011 р. за показниками моніторингу оцінено як "слабкі". Так, за дефоліацією верхівки в 2011 р. розмах коливань за породами становив від 6% – у ялиці до 34% – в осики. Практично відсутня (<10%) дефоліація верхівки тільки у ялиці, інші породи характеризуються слабкою (10-25%) дефоліацією верхівки і тільки у осики вона середня. З пошкоджень в 2011 р. переважали листогризні шкідники – у листяних порід, поперечний рак – у бука та ялиці, тріщини – у бука, граба і ялини. За видами пошкоджень найбільший відсоток – у поперечного раку та обдиру кори. Контроль за правильністю визначення показників моніторингу лісів дав позитивні результати і дав змогу підготувати пропозиції щодо покращення робіт на мережі моніторингу лісів I рівня.

### Література

1. The Condition of Forests in Europe, 2010 ICP-Forest Executive Report. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.icp-forests.org/pdf/ER2010.pdf>.
2. Шпарик Ю.С. Екологічний моніторинг лісів регіону Українських Карпат / Ю.С. Шпарик // Значення та перспективи стаціонарних досліджень для збереження біорізноманіття : зб. наук. праць. – Львів, 2008. – С. 450-451.
3. Forest Condition in Europe, 2010. Technical Report of ICP Forests. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.icp-forests.org/pdf/TR2010.pdf>
4. Парпан В.І. Моніторинг лісових екосистем Карпат / В.І. Парпан, Ю.С. Шпарик, П.Д. Марків, І.С. Щербак // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Сер.: Лісотехнічна наука і освіта на рубежі XXI століття. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 1996. – С. 47-48.
5. Shparyk Y.S. Heavy metals migration in the Ukrainian Carpathians forests / Y.S. Shparyk // Effects of Air Pollution on Forest Health and Biodiversity in Forests of the Carpathian Mountains", NATO Science Series I. – Amsterdam. – 2002. – Vol. 345. – P. 259-268.
6. ICP (ed.). Manual on the methodologies for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests / Programme Coordinating Centres of the international cooperative programme on assessment and monitoring of air pollution effects on forests, 1986. – 92 p.
7. Методичні рекомендації з моніторингу лісів України I рівня: Схвалені Науково-технічною радою Держкомлісгоспу України від 18 березня 2002 р. – Харків : Вид-во УкрНДЛГА, 2001. – 34 с.

**Шпарик Ю.С., Витер Р.М., Савчин Т.И., Фалько Р.И. Контроль со-  
стояння лесов Украинских Карпат в 2011 году**

По результатам оценки состояния учетных деревьев на объектах мониторинга I уровня в 2011 г. повреждения лесов региона Украинских Карпат отнесены к классу "слабые". Минимальная дефолиация была у пихты и липы, а максимальная – у граба. По видам поврежденных преобладают сухие сучья у хвойных пород, листогрызущие – в лиственных, поперечный рак – у бука и пихты.

**Ключевые слова:** мониторинг, состояние лесов, класс Крафта, дефолиация, декорация, повреждения, ГИС.

**Shparyk Yu.S., Viter R.M., Savchyn T.I., Falko R.I. Monitoring of forest health in the Ukrainian Carpathians region in 2011**

According to the estimation of forest health at the first level monitoring net damages of Ukrainian Carpathians region forests were identified to the "weak" class in 2011. Minimum defoliations were at fir and linden, and the maximum – at horn beam. There were dominated next types of tree damages: dry branches for coniferous species; foliage pests – for softwood species, stem cancer – for beech and fir.

**Keywords:** monitoring, forest health, Kraft class, defoliation, decoloration, damages, GIS.

**3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ЛІСОВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ**

УДК 630.81

Проф. П.В. Білей, д-р техн. наук; аспір. А.М. Комбаров; магістр П.П. Білей – НЛТУ України, м. Львів

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕРЕВИНИ ДУБА**

Проведено експериментальне дослідження таких фізичних властивостей деревини дуба: кількість річних кілець в 1 см; початкова вологість деревини; густина деревини для початкової вологості, в абсолютно сухому стані та умовна; величини всихання деревини – об'ємне, в тангентальному та радіальному напрямках відносно волокон.

**Ключові слова:** густина, об'ємна маса, вологість, всихання, точка насичення волокон, деревина, дуб черешковий, фізичні властивості.

**Вступ.** Донедавна дубові ліси займали до 32,5 % від загальної площі лісів України. Найбільше поширений дуб черешковий, звичайний (*Quercus robur* L.), який займає до 95 % дубових лісів. Дуб віднесено до кільце-судинних ядрових порід деревини. Ядро темно-бурого або жовтувато-коричневого кольору, заболонь вузька жовтувато-білого кольору. Деревина дуба відзначається великою міцністю, стійкістю до гниття, добре гнеться та має гарну текстуру. Тому вона набула широкого використання для виготовлення паркету, шпону, оздоблення меблів, у пасажирському вагоно- і суднобудуванні, бондарному виробництві тощо. Деревина дуба середньоважка, тобто має середню густину (об'ємну масу) [1, 2].

Для практичного використання деревини дуба необхідно знати її походження (умови вирощування, географічної зони) та фізичні властивості: початкову вологість; кількість річних кілець в 1 см товщини матеріалу; густину (об'ємну масу): за початкової вологості –  $\rho_w$ , в абсолютно сухому стані –  $\rho_0$ , та умовну –  $\rho_y$ ; величину всихання: об'ємного –  $\beta_v$  у тангентальному –  $\beta_t$ , радіальному –  $\beta_r$  та аксіальному –  $\beta_{II}$  напрямку відносно волокон.

**Методика дослідження.** З партії експериментального матеріалу, заготовленого та території малого Полісся (ДП Шепетівський ЛГ), було відібрано зразки деревини дуба зі суворю орієнтацією річних кілець, тобто суворого тангентального та радіального напрямків відносно волокон. Для експериментального дослідження названих вище фізичних властивостей відібрано дві партії по 14 зразків. Перша партія зразків мала в середньому по 6 річних кілець в одному сантиметрі по товщині (у радіальному напрямку матеріала). Зразки другої партії мали в середньому 11 річних кілець в одному сантиметрі по товщині. Зразки мали стандартні розміри заготовок, що використовуються в дослідженнях величини всихання і набрякання деревини, тобто в радіальному та тангентальному напрямках близько 20 мм, а вздовж волокон – 30 мм [2].