

**Національний лісотехнічний університет України
Лісівнича академія наук України**



НАУКОВІ ПРАЦІ

ЛІСІВНИЧОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

Збірник наукових праць

Випуск 10

Започатковано у 2001 р.

**Львів
РВВ НЛТУ України
2012**

Наукові праці Лісівничої академії наук України: збірник наукових праць. Львів: РВВ НЛТУ України.– 2012. – Вип. 10.– 328 с.

У збірнику наукових праць опубліковано результати наукових досліджень, у яких висвітлено наукові досягнення лісівництва та лісопромислового комплексу, їх актуальні проблеми сьогодення, наведено передові розробки щодо відтворення та покращення лісових ресурсів, захисту лісів та аспектів ведення мисливського господарства, проаналізовано екологічні проблеми довкілля та раціонального природокористування, наведено нові технології галузі, а у сторінках пам'яті згадано видатні наукові постаті сучасності.

Призначений для наукових працівників, викладачів закладів освіти, широкого кола фахівців лісівництва та лісопромислового комплексу.

Рекомендовано до друку Вченою радою НЛТУ України та Президією ЛАН України (*протокол № 10 від 25.10.2012 р.*).

Редакційна колегія:

<i>професор</i>	Юрій Туниця,	<i>д-р екон. наук, академік НАН України – головний редактор;</i>
<i>професор</i>	Юрій Дебринюк,	<i>д-р с.-г. наук – заступник головного редактора;</i>
<i>професор</i>	Михайло Голубець,	<i>д-р біол. наук;</i>
<i>професор</i>	Степан Стойко,	<i>д-р біол. наук;</i>
<i>професор</i>	Григорій Криницький,	<i>д-р біол. наук;</i>
<i>професор</i>	Володимир Заїка,	<i>д-р біол. наук;</i>
<i>професор</i>	Платон Третяк,	<i>д-р біол. наук;</i>
<i>професор</i>	Ігор Синякевич,	<i>д-р екон. наук;</i>
<i>професор</i>	Богдан Кульчицький,	<i>д-р екон. наук;</i>
<i>професор</i>	Євген Мішенін,	<i>д-р екон. наук;</i>
<i>професор</i>	Ярослав Коваль,	<i>д-р екон. наук;</i>
<i>професор</i>	Григорій Шевченко,	<i>д-р екон. наук;</i>
<i>доцент</i>	Тарас Туниця,	<i>д-р екон. наук;</i>
<i>професор</i>	Анатолій Гойчук,	<i>д-р с.-г. наук;</i>
<i>професор</i>	Микола Гузь,	<i>д-р с.-г. наук;</i>
<i>професор</i>	Володимир Кучерявий,	<i>д-р с.-г. наук;</i>
<i>професор</i>	Петро Лакида,	<i>д-р с.-г. наук;</i>
<i>ст. наук. співроб.</i>	Андрій Малиновський,	<i>д-р с.-г. наук;</i>
<i>професор</i>	Віктор Ткач,	<i>д-р с.-г. наук;</i>
<i>професор</i>	Павло Бехта,	<i>д-р техн. наук;</i>
<i>професор</i>	Нестор Библюк,	<i>д-р техн. наук;</i>
<i>професор</i>	Володимир Голубець,	<i>д-р техн. наук;</i>
<i>професор</i>	Юрій Грицюк,	<i>д-р техн. наук;</i>
<i>професор</i>	Микола Кірик,	<i>д-р техн. наук;</i>
<i>професор</i>	Ярослав Соколовський,	<i>д-р техн. наук.</i>

Науковий редактор: *Юрій ДЕБРИНЮК*

Літературний редактор: *Володимир ДУДОК*

Редактор англomовних текстів: *Ігор СОЛОВІЙ*

Технічне забезпечення видання: *Василь ЯБЛОНСЬКИЙ*

Відповідальний секретар: *Богдана ДЕБРИНЮК*

Адреса редакційно-видавничого відділу:

Національний лісотехнічний університет України

вул. Генерала Чупринки, 134/16

м. Львів, Україна, 79057

Тел: (032) 240-23-50, <http://www.nltu.edu.ua/lanu/>

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	13
1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ.....	16
<i>І.М. Синякевич</i>	
НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІТИКА У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ.....	16
<i>А.М. Дейнека</i>	
ПРАВО ВЛАСНОСТІ НА ЛІСИ В УКРАЇНІ.....	22
<i>І.П. Соловій</i>	
ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ЩОДО ВЛАСНІСНОГО СТАТУСУ ЛІСІВ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ.....	26
<i>Н. Вебер</i>	
ЛІСОВА ВЛАСНІСТЬ І ЛІСОВА ПОЛІТИКА В НІМЕЧЧИНІ	35
<i>М.В. Чернявський, Г.Т. Криницький, В.І. Парпан, М.М. Ведмідь, В.О. Тарасенко</i>	
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВА	43
<i>Ю.М. Дебринюк, І.П. Соловій</i>	
ПЛАНТАЦІЙНЕ ЛІСОВИРОЩУВАННЯ: ЕКОЛОГІЧНІ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЛІСІВНИЧІ АСПЕКТИ	48
УХВАЛА ЛІСІВНИЧОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ «ПРО НАЦІОНАЛЬНУ ЛІСОВУ ПОЛІТИКУ ТА ПРАВО ВЛАСНОСТІ НА ЛІСИ В УКРАЇНІ», ПРИЙНЯТУ НА ЗАГАЛЬНИХ ЗБОРАХ У М. ЛЬВОВІ 20 КВІТНЯ 2012 РОКУ	54
2. ЛІСОЗНАВСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО	55
<i>Ю.М. Дебринюк, С.О. Белеля</i>	
РОЗПОВСЮДЖЕННЯ МОДРИНИ У ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ УКРАЇНИ	55
<i>В.В. Лавний</i>	
ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ ДЕРЕВНИХ ПОРІД НА ВІТРОВАЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО МАКРОСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ.....	66
<i>В.В. Корженевський, О.А. Квітницька</i>	
ДО ПИТАННЯ ПРО ОЦІНКУ ЄМНОСТІ МІСЦЬ ЗРОСТАННЯ	73
<i>Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна, О.С. Мажула, Ю.В. Бенгус</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ МЕТОДАМИ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ	76
<i>В.П. Шлапак, Г.П. Іщук</i>	
ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКІ ВИДИ РОДУ <i>JUGLANS</i> L. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	82
3. ШТУЧНЕ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ, ЛІСОРозВЕДЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ.....	88
<i>І.Д. Василенко, Л.М. Філіпова, Я.Д. Фучило</i>	
ТРЕТИННЕ СПІВВІДНОШЕННЯ СТАТІ У ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЯХ ТОПОЛЬ.....	88

<i>Ю.М. Дебринюк, І.М. Скольський</i>	
ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ НАСАДЖЕНЬ ЗА УЧАСТЮ ВИДІВ РОДУ <i>ULMUS</i> L. У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	94
<i>О.Т. Данчук</i>	
ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕГЛЯДУ ТА УНІФІКАЦІЇ ЛІСОНАСІННОГО РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	104
<i>Р.Н. Матвєєва, О.Ф. Буторова, Н.П. Братілова</i>	
НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЯКІ ПРОВОДЯТЬСЯ НА ОБ'ЄКТАХ КАФЕДРИ СЕЛЕКЦІЇ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ СИБДТУ (ПІВДЕНЬ СЕРЕДНЬОГО СИБІРУ)	111
4. ЛІСОВА ТАКСАЦІЯ ТА ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ.....	115
<i>П.І. Лакида, І.М. Матейко, А.Є. Оборська, Р.Д. Василюшин</i>	
НОРМАТИВИ ОЦІНКИ КОМПОНЕНТІВ НАДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ ДЕРЕВ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	115
<i>Ю.Й. Каганяк</i>	
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАННЯ ЛІСОВИМИ РЕСУРСАМИ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ	120
<i>Г.Г. Гриник</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ РОСТУ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ІЗ ВРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ.....	126
<i>Д.Ю. Карабчук, М.П. Горошко</i>	
ПЕРЕДУМОВИ ТА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СОЦІАЛЬНИХ КЛАСІВ У ТАКСАЦІЇ ФІТОМАСИ ДЕРЕВОСТАНІВ	131
5. ЗАХИСТ ЛІСІВ І МИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО	139
<i>В.Л. Мешкова, І.О. Бобров</i>	
ЗАСЕЛЕНІСТЬ 6-12-РІЧНИХ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНОВИМ ПІДКОРОВИМ КЛОПОМ (<i>ARADUS CINNAMOMEUS</i> PANZ) ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ЛІСОРΟΣЛИННИХ УМОВ І СХЕМИ ЗМІШУВАННЯ	139
<i>В.П. Коба</i>	
ВПЛИВ ПОЖЕЖ НА ВІКОВУ СТРУКТУРУ ДЕРЕВОСТАНІВ <i>PINUS PALLASIANA</i> D.DON. У ГІРСЬКОМУ КРИМУ	144
<i>В.П. Ворон, С.Г. Сидоренко, Є.Є. Мельник, С.В. Івашенюта</i>	
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДЕРЕВ ПРИ РІЗНИХ ТИПАХ ПОШКОДЖЕННЯ СОСНЯКІВ ПІСЛЯ НИЗОВИХ ПОЖЕЖ.....	148
6. ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНА СПРАВА	155
<i>І.М. Синякевич</i>	
СТРАТЕГІЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СУСПІЛЬНОГО РОЗВИТКУ В КОНТЕКСТІ «ОЗЕЛЕНЕННЯ» СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ І ПОДОЛАННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ	155
<i>І.Ф. Калуцький, М.М. Запоточний</i>	
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ПРИРОДО-ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ ДО ІНТЕНСИВНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ (НА ПРИКЛАДІ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «СКЕЛІ ДОВБУША»).....	160

<i>Л.І. Копій, О.І. Озарків</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПОГЛИНАННЯ ТА РОЗСПІВАННЯ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЛИСТКАМИ РОСЛИН.....	166
<i>Н.О. Олексійченко, М.О. Совакова, О.В. Соваков, В.П. Чигринець, М.М. Кутя</i> ДЕНДРОХРОНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛИПИ В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА	172
<i>В.Д. Солодкий, В.В. Лавров, В.К. Сівак, В.С. Робулець</i> ЛІСОВІ ТА ЗАПОВІДНІ СКЛАДОВІ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЕКОМЕРЕЖІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	177
<i>В.В. Попович</i> ЗАЛЕЖНІСТЬ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ ВІД ПРИРОДНИХ ФІТОМЕЛІОРАТИВ- НИХ ПРОЦЕСІВ НА ПОЛІГОНІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ	183
7. ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ	191
<i>Л.І. Максимів, Л.М. Пелиньо</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ ПІДПРИЄМСТВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....	191
<i>Л.Д. Загвойська, М.О. Петрук</i> ГОТОВНІСТЬ ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ РІВНЕНЩИНИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ: ПОГЛЯД З СЕРЕДИНИ.....	202
<i>В.І. Парпан, В.М. Мінарченко, М.В. Буськанюк</i> ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБЛІКУ РЕСУРСІВ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ ТА ХАРЧОВИХ РОСЛИН.....	211
<i>В.Д. Солодкий, С.В. Робулець</i> ПРИНЦИПИ ТА МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ КАРПАТСЬКОЇ КОНВЕНЦІЇ У БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТАХ І ПЕРЕДКАРПАТТІ.....	218
<i>Т.Ю. Туниця, П.К. Динька, О.П. Динька</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ЗАСАДИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ	224
<i>Г.С. Гулик</i> СИНЕРГЕТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРАВОВИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ВАЖЕЛІВ СТАЛОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ.....	228
<i>О.М. Адамовський</i> ДІАПАЗОН ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ФАУСТМАНА ДЛЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ В ЛІСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ	232
8. ЛІСОВА ІНЖЕНЕРІЯ: ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ДОВКІЛЛЯ.....	237
<i>Б.В. Білик</i> ОЦІНКА КОЕФІЦІЄНТА РОЗПОДІЛУ ПІДРЕСОРЕНИХ МАС ЛІСОВОЗНОГО АВТОМОБІЛЯ	237
<i>В.Л. Коржов, В.С. Кудра</i> ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОБОТИ АГРЕГАТНИХ МАШИН НА ГІРСЬКІЙ ЛІСОЗАГОТІВЛІ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ	242

9. РЕСУРСООЩАДНІ ТА ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЕРЕВООБРОБКИ.....	248
<i>В.М. Максимів, Й.В. Андрашек, Р.Б. Щупаківський</i>	
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ДЕНСИТОМЕТРІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗМІНИ ЩІЛЬНОСТІ ДЕРЕВИНИ ДУБА ПРИ ТЕРМІЧНОМУ МОДИФІКУВАННІ В СЕРЕДОВИЩІ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ.....	248
<i>П.А. Бехта, Г.Є. Ортинська</i>	
СКЛЕЮВАННЯ ШПОНУ ПІДВИЩЕНОЇ ВОЛОГОСТІ МОДИФІКОВАНОЮ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГІДНОЮ СМОЛОЮ.....	254
10. АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ	261
<i>П.А. Бехта, О.І. Бринь</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ВОГNETРИВКОСТІ ДЕРЕВИННИХ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ШПОНУ	261
11. ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ.....	271
<i>Ю.В. Плугатар</i>	
ЕКОЛОГІЧНА ФОРМУЛА ДЕРЕВОСТАНУ (НА ПРИКЛАДІ ГІРСЬКОГО КРИМУ)...	271
<i>В.П. Ісіков</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ЖИТТЄВОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ЗА ДОПОМОГОЮ СИМБІОТРОФНИХ ГРИБІВ	278
12. РЕЦЕНЗІЇ, ВІДГУКИ ТА ВІТАННЯ.....	283
<i>В.Д. Бондаренко</i>	
ЕТНОКУЛЬТУРНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ЛІСОМИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА (думки з приводу міркувань лісівника-мисливствознавця Юрія Бобер- ського, викладених у книжці «Кутай звіра» (Івано-Франківськ, 2012)	283
<i>П.І. Лакида</i>	
ШВИДЕНКО АНАТОЛІЙ ЗІНОВІЙОВИЧ (З НАГОДИ 75-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....	288
<i>І.М. Синякевич, М.П. Горошко, П.Т. Ященко</i>	
ЦУРИК ЄВГЕН ІВАНОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ТКСАТОР З ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИМ НАПРЯМКОМ МИСЛЕННЯ (З НАГОДИ 75-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)	291
<i>В.Д. Бондаренко, І.М. Синякевич, Ю.М. Дебринюк</i>	
ШИНКАРУК ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ: ЛІСІВНИК, ЕКОНОМІСТ, ПРИРОДОЛЮБ (З НАГОДИ 70-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)	294
<i>В.І. Парпан, Р.М. Яцик, Ю.Д. Кацуляк, В.М. Гудима, І.І. Ключа, Н.М. Сішук</i>	
БРОДОВИЧ РОМАН ІЛАРІОНОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ЛІСІВНИК, ЛІСОКУЛЬТУРНИК (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)	296
<i>В.Г. Мазепа, В.Д. Бондаренко</i>	
ВОРОН ВОЛОДИМИР ПАНТЕЛЕЙМОНОВИЧ: ЛІСІВНИК, ЕКОЛОГ (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)	299
<i>В.І. Парпан, Н.І. Библюк, В.С. Кудра</i>	
КОРЖОВ ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ (З НАГОДИ 40-РІЧЧЯ НАУКОВО- ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ).....	301

І.Ф. Букиша

**МЄШКОВА ВАЛЕНТИНА ЛЬВІВНА: ВЧЕНИЙ, ЛІСОВИЙ ЕНТОМОЛОГ,
ПЕДАГОГ І НАСТАВНИК (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....304**

*О.І. Фурдичко, В.М. Баглей, Ю.М. Дебринюк, В.І. Королюк, Ю.Г. Масікевич, В.І. Парпан,
С.В. Робулець, В.К. Сівак, І.І. Чорней*

**СОЛОДКИЙ ВОЛОДИМИР ДМИТРОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ЕКОЛОГ, ЛІСОЗНАВЕЦЬ
(З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ) 307**

В.Д. Бондаренко, Ю.М. Дебринюк, Ю.В. Плугатар

ФУРДИЧКО ОРЕСТ ІВАНОВИЧ (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ).....310

Д.М. Гродзинський, Г.Т. Криницький, П.І. Лакида, А.Ф. Гойчук

**ШЛАПАК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ: ДОСЛІДНИК ПРИСТЕПОВИХ БОРІВ
УКРАЇНИ (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ) 313**

П.І. Лакида

**ФУЧИЛО ЯРОСЛАВ ДМИТРОВИЧ (З НАГОДИ 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ
НАРОДЖЕННЯ) 316**

13. СТОРІНКИ ПАМ'ЯТІ, ХРОНІКА 318

О.І. Фурдичко

ПАМ'ЯТІ РОСТИСЛАВА РОСТИСЛАВОВИЧА ВОЗНЯКА (2.12.1934-19.12.2012 РР.).....318

М.П. Горошко

**КАЛУЖСЬКИЙ МИКОЛА ІВАНОВИЧ: ЕНТУЗІАСТ ШТУЧНОГО
ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ ПОВОЄННОГО
ЧАСУ (ДО 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ СМЕРТІ) 320**

М.П. Горошко

**ОСМОЛА МИКОЛА ХАРИТОНОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ЛІСОКУЛЬТУРНИК,
ПЕДАГОГ, ВИХОВАТЕЛЬ ФАХІВЦІВ-ЛІСОГОСПОДАРІВ (ДО 85-РІЧЧЯ
ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ) 323**

В.Д. Бондаренко

90-РІЧЧЯ УКРАЇНСЬКОЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ АКАДЕМІЇ В ПОДСЬБРАДАХ.....326

ДО УВАГИ АВТОРІВ 327

CONTENTS

FOREWORD.....	13
1. ACTUAL PROBLEMS.....	16
<i>I.M. Synyakevych</i> NATIONAL POLICY IN THE UKRAINIAN FORESTRY: URGENT ISSUES.....	16
<i>A.M. Deyneka</i> FOREST OWNERSHIP IN UKRAINE	22
<i>I.P. Soloviy</i> NATIONAL FOREST POLICIES CONCERNING FOREST OWNERSHIP: INTERNATIONAL EXPERIENCES AND CURRENT CHALLENGES	26
<i>N. Weber</i> FOREST OWNERSHIP AND FOREST POLICY IN GERMANY	35
<i>M.V. Chernyavskyy, G.T. Krynytskyy, V.I. Parpan, M.M. Vedmid, V.O. Tarasenko</i> CONCEPTUAL FRAMEWORK OF CLOSE TO NATURE FORESTRY.....	43
<i>Yu. M. Debrynyuk, I.P. Soloviy</i> FOREST PLANTATIONS: ENVIRONMENTAL, ECONOMIC, TECHNOLOGICAL AND SILVICULTURAL ASPECTS	48
THE RESOLUTION OF THE FORESTRY ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE «ON NATIONAL FOREST POLICY AND FOREST OWNERSHIP IN UKRAINE», ADOPTED AT THE GENERAL MEETING IN LVIV, APRIL 20, 2012.....	54
2. FORESTRY AND SILVICULTURAL SCIENCES	55
<i>Yu. M. Debrynyuk, S.O. Belelya</i> DISTRIBUTION OF LARCH TREE SPECIES IN THE FOREST PLANTATIONS IN UKRAINE.....	55
<i>V.V. Lavnyy</i> NATURAL REGENERATION OF TREES ON THE WINDTHROWS AREAS IN THE SOUTHWESTERN MACROHILL OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS.....	66
<i>V.V. Korzhenevsky, A.A. Kvitnytskaya</i> TO THE QUESTION OF INHABITATIONS' CAPACITY EVALUATION	73
<i>Ya.D. Fuchylo, M.V. Sbytna, O.S. Mazhula, Yu.V. Bengus</i> INCREASE OF THE PRODUCTIVITY OF SCOTCH PINE PLANTING BY THE METHODS OF CHEMICAL MUTAGENESIS.....	76
<i>V.P. Shlapak, H.P. Ishchuk</i> NORTH-AMERICAN KIND OF <i>JUGLANS</i> L. SORT IN THE CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE	82
3. REFORESTATION, AFFORESTATION, AND TREE BREEDING	88
<i>I.D. Vasylenko, L.M. Filipova, Ya.D. Fuchylo</i> TERTIARY CORRELATION OF GENDER IN HYBRID COMBINATIONS OF POPLARS.....	88

<i>Yu. M. Debrynyuk, I. M. Skol'skyy</i>	
CULTIVATION CHARACTERISTICS OF FOREST PLANTATIONS WITH THE PRESENCE OF <i>ULMUS</i> L. FAMILY IN WESTERN FOREST STEPPE REGION OF UKRAINE	94
<i>O.T. Danchuk</i>	
ON THE QUESTION OF THE NEED TO REVIEW AND UNIFICATE FOREST-SEED ZONING OF THE TERRITORY OF UKRAINE.....	104
<i>R.N. Matveeva, O.F. Butorova, N.P. Bratilova</i>	
RESEARCH CONDUCTED AT THE FACILITIES OF THE DEPARTMENT OF BREEDING AND PLANTING OF SIBERIAN STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY (SOUTH CENTRAL SIBERIA).....	111
4. FOREST BIOMETRY AND FOREST MANAGEMENT PLANNING.....	115
<i>P.I. Lakyda, I.M. Mateiko, A.E. Oborska, R.D. Vasylyshyn</i>	
STANDARDS FOR EVALUATION ABOVEGROUND PHYTOMASS COMPONENTS OF ASH TREES IN THE RIGHT-BANK OF THE PARTIALLY-WOODED STEPPE ZONE OF UKRAINE	115
<i>Ju.J. Kahanjak</i>	
INTENSIFICATION OF FOREST RESOURCES USE: THEORETICAL AND METHODICAL ASPECTS.....	120
<i>H.H. Hrynyk</i>	
MODELING GROWING PROCESS OF BEECH FOREST STAND IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS ACCORDING TO RELIEF FEATURES.....	126
<i>D.Yu. Karabchuk, M.P. Horoshko</i>	
BACKGROUND INFORMATION AND APPLICABILITY OF SOCIAL CLASS METHOD IN STANDS BIOMASS ESTIMATIONS.....	131
5. PROTECTION OF FORESTS AND WILDLIFE RESOURCE MANAGEMENT.....	139
<i>V.L. Meshkova, I.A. Bobrov</i>	
OCCURRENCE OF 6-12-YEARS OLD FOREST PLANTATIONS BY PINE BARK BUG (<i>ARADUS CINNAMOMEUS</i> PANZ) DEPENDING ON FOREST SITE CONDITIONS AND MIXTURE SCHEME OF TREE SPECIES	139
<i>V.P. Koba</i>	
INFLUENCE OF FIRES ON THE AGE-RELATED STRUCTURE OF FOREST STAND OF <i>PINUS PALLASIANA</i> D. DON IN THE MOUNTAIN CRIMEA.....	144
<i>V.P. Voron, S.G. Sidorenko, E.E. Melnik, S.V. Ivashynyuta</i>	
FEATURES OF PINE STAND DEVELOPMENT WITH VARIOUS TYPES OF DAMAGE AFTER SURFACE FIRE	148
6. ECOLOGY AND NATURE PROTECTED AREAS MANAGEMENT.....	155
<i>I.M. Synyakevych</i>	
STRATEGY FOR ENVIRONMENTAL REDESIGNING OF SOCIETAL DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF “GREENING” OF THE WORLD ECONOMY AND OVERCOMING GLOBAL ENVIRONMENTAL THREATS	155

<i>I.F. Kalutsky, M.M. Zapotochny</i>	
STRENGTHENING THE RESISTANCE OF THE NATIONAL RESERVATION OBJECTS TO INTENSIVE RECREATIONAL PRESSURE (THE NATURE PRESERVE «DOVBUSH ROCKS» AS A CASE STUDY).....	160
<i>L.I. Kopyi, O.I. Ozarkiv</i>	
INVESTIGATION PROCESSES OF ABSORPTION AND SCATTERING SOLAR RADIATION OF PLANTS LEAVES	166
<i>N.O. Oleksijchenko, M.O. Sovakova, O.V. Sovakov, W.P. Chygyrnetz M.M.Kutya</i>	
LITTLE-LEAF LINDEN (<i>TILIA CORDATA</i> MILL.) DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS IN URBAN ENVIRONMENT.....	172
<i>V.D. Solodkyy, V.V. Lavrov, V.K. Sivak, S.V. Robulets</i>	
FORESTS AND PROTECTED COMPONENTS OF STRUCTURAL ELEMENTS ECONET CHERNIVTSI REGION.....	177
<i>V.V. Popovych</i>	
DEPENDENCE OF BACKGROUND RADIATION FROM NATURAL RECLAMATION PROCESS AT LANDFILL.....	183
7. NATURAL RESOURCE ECONOMICS AND MANAGEMENT	191
<i>L.I. Maksymiv, L.M. Pelyno</i>	
ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF INVESTMENT POLICY AS ENVIRONMENTAL AUDIT OBJECT AT THE FOREST ENTERPRISES	191
<i>L.D. Zahvoyska, M.O. Petruk</i>	
READINESS OF RIVNE REGION WOOD PROCESSING ENTERPRISES TO IMPROVE THEIR ENVIRONMENTAL POLICY: AN INSIDE LOOK	202
<i>V.I. Parpan, V.M. Minarchenko, M.V. Buskanyuk</i>	
THE APPLICATION OF THE METHOD OF EXTRAPOLATION TO OPTIMIZE THE EVALUATION OF MEDICINAL AND FOOD PLANTS RESOURCES	211
<i>V.D. Solodkyy, S.V. Robulets</i>	
PRINCIPLES AND MECHANISMS FOR STRATEGY OF CARPATHIAN CONVENTION IMPLEMENTATION IN BUKOVINA REGION OF THE CARPATHIANS.....	218
<i>T.Yu. Tunytsia, P.K. Dynka, O.P. Dynka</i>	
ECONOMIC AND ECOLOGICAL BASES FOR TERMINOLOGY IMPROVEMENT AND CLASSIFICATION OF ENERGY USE OF FOREST RESOURCES	224
<i>H.S. Hulyk</i>	
SYNERGETIC CONCEPT FOR INTEGRATED IMPLEMENTATION OF LEGAL AND ECONOMIC INSTRUMENTS OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT	228
<i>A.M. Adamovsky</i>	
THE RANGE OF USING FAUSTMANN METHOD FOR FOREST RESOURCE USE IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS ECOLOGICAL-ECONOMIC VALUATION.....	232
8. FOREST ENGINEERING: TECHNIQUES, TECHNOLOGY AND ENVIRONMENT.....	237
<i>B.V. Bilyk</i>	
ASSESSMENT OF INDEX FOR MASSES OF A FOREST CAR DISTRIBUTION.....	237

<i>V.L. Korzhov, V.S. Kudra</i>	
FORESTRY-ECOLOGICAL ASPECTS OF USE OF AGGREGATE MACHINES FOR MOUNTAIN LOGGING IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS	242
9. RESOURCE SAVING AND ENVIRONMENTALLY SAFE WOOD PROCESSING TECHNOLOGIES.....	248
<i>V.M. Maksymiv, J.V. Andrashek, R.B.Shchupakivskyy</i>	
APPLICATION OF HIGH-FREQUENCY DENSITOMETRY TO DETECT THE CHANGE OF EARLY- AND LATEWOOD OF OAK DENSITY DUE TO THERMAL TREATMENT IN CARBON DIOXIDE ENVIRONMENT.....	248
<i>P.A. Bekhta, G.Ye. Ortynska</i>	
GLUING HIGH MOISTURE CONTENT VENEER WITH MODIFIED PHENOL-FORMALDEHYDE ADHESIVE	254
10. AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES AND INFORMATION TECHNOLOGIES FOR PROJECT PLANNING.....	261
<i>P.A. Bekhta, O.I. Bryn</i>	
THE INCREASE OF FIRE-RESISTANCE OF VENEER-BASED COMPOSITES	261
11. WELCOME TO THE DISCUSSION.....	271
<i>Yu.V. Plugatar</i>	
THE ECOLOGICAL FORMULA OF FOREST STAND (ILLUSTRATED MOUNTAIN CRIMEA).....	271
<i>V.P. Isikov</i>	
THE EVALUATION OF VITALITY LEVELS OF TREE PLANTS BY SYMBIOTROPHIC FUNGI.....	278
12. REVIEWS AND GREETINGS	283
<i>V.D. Bondarenko</i>	
ETHNIC CULTURAL AND SOCIAL ASPECTS OF FORESTRY-HUNTING ECONOMY. THOUGHTS AFTER READING THE BOOK “TO WRAP A BEAST” BY FORESTER AND HUNTER YURY BOBERSKY (IVANO-FRANKIVSK, 2012)	283
<i>P.I. Lakyda</i>	
ANATOLY SHVIDENKO (TO 75TH ANNIVERSARY)	288
<i>I.M. Synyakevych, M.P. Horoshko, P.T. Yaschenko</i>	
EUGENIY IVANOVYCH TSURYK: FOREST INVENTORY SCIENTIST WITH ENVIRONMENTALLY AND ECONOMICALLY ORIENTED THINKING (ON THE 75-TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH).....	291
<i>V.D. Bondarenko, I.M. Synyakevych, Yu. M. Debrynyuk</i>	
OLEKSIY IVANOVYCH SHYNKARUK: FORESTER, ECONOMIST, AND NATURALIST (TO HIS 70-TH ANNIVERSARY)	294
<i>V.I. Parpan, R.M. Yatsyk, Y.D. Katsulyak, V.M. Hudyma, I.I. Klyushta, N.M. Sitchuk</i>	
ROMAN ILARIONOVICH BRODOVYCH: SCIENTIST AND EXPERT IN FORESTRY (ON THE 60-TH BIRTHDAY).....	296

<i>V.G. Mazepa, V.D. Bondarenko</i>	
VOLODYMYR PANTELEIMONOVICH VORON: ARBORIST, AND ECOLOGIST (TO MARK THE 60-TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTHDAY)	299
<i>V.I. Parpan, N.I. Byblyuk, V.S. Kudra</i>	
VOLODYMYR LEONIDOYCH KORZHOV (ON THE OCCASION OF THE 40-TH ANNIVERSARY OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL WORK)	301
<i>I.F. Buksha</i>	
VALENTYNA LVIVNA MESHKOVA: SCIENTIST, FOREST ENTOMOLOGIST, TEACHER AND MENTOR (ON THE OCCASION OF 60-TH ANNIVERSARY OF HER BIRTHDAY)..	304
<i>O.I. Furdychko, B.M. Bahley, Yu.M. Debrynyuk, V.I. Korolyuk, Yu.H. Masikevych, V.I. Parpan, S.V. Robulets, V.K. Sivak, I.I. Chorney</i>	
VOLODYMYR DMYTROVYCH SOLODKYY: SCIENTIST-ECOLOGIST, AND FORESTRY EXPERT (ON THE 60-TH BIRTH ANNIVERSARY)	307
<i>V.D. Bondarenko, Yu.M. Debrynyuk, Yu.V. Plugatar</i>	
OREST IVANOVYCH FURDYCHKO (ON THE OCCASUION OF 60T-H ANNIVERSARY)	310
<i>D.M. Grodzinskii, G.T. Krynytskyi, P.I. Lakyda, A.F. Hojchuk</i>	
VOLODYMYR PETROVYCH SHLAPAK: WELL-KNOWN RESEARCHER OF THE NEAR STEPPE PINE FORESTS OF UKRAINE (ON THE OCCASION OF HIS 60-TH ANNIVERSARY)	313
<i>P.I. Lakyda</i>	
YAROSLAV DMYTROVICH FUCHYLO (ON THE 50-TH BIRTH ANNIVERSARY)..	316
13. MEMORY PAGE AND CHRONICLE.....	318
<i>O.I. Furdychko</i>	
IN MEMORY OF ROSTYSLAV ROSTYSLAVOVYCH WOZNIAK (DEC 2, 1934-DEC 19, 2012)	318
<i>M.P. Horoshko</i>	
MYKOLA IVANOVYCH KALUZHSKYY: AN ENTHUSIAST OF TREE PLANTING IN THE POST-WORLD WAR PERIOD IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE (TO THE 50-TH ANNIVERSARY OF THE DEATH)	320
<i>M.P. Horoshko</i>	
MYKOLA KHARYTONOVYCH OSMOLA: SCHOLAR OF SILVICULTURE SCIENCE, EDUCATOR, FORESTRY EXPERTS TUTOR (IN HONOR OF HIS 85-TH BIRTHDAY)	323
<i>V.D. Bondarenko</i>	
THE 90-TH ANNIVERSARY OF UKRAINIAN ECONOMIC ACADEMY OF PODYEBRADY.....	326
TO THE ATTENTION OF AUTHORS.....	327

ПЕРЕДМОВА

З огляду на масштабність негативного антропогенного впливу на довкілля, парадигма багатогранного значення лісових біогеоценозів потребує поглибленого розвитку в інтегральному соціально-економічному, екологічному та біосферному аспектах. На багатьох міжнародних лісових форумах відзначено вагому біосферну роль лісового біому як стабілізатора киснево-вуглекислотного балансу в атмосфері, порушення якого є причиною глобального потепління клімату. Зважаючи на біосферне значення лісів, їхню роль у підтриманні еволюційного процесу в органічному світі, актуалізується проблема збереження біорізноманіття лісових екосистем.

Для України, яка є однією з найменш залісених країн Європи, збереження лісів та збільшення лісистості є економічно-соціальною та екологічною справою державної ваги. Тому нагального вирішення потребують ключові проблеми національної політики у лісовому господарстві: політика щодо державних підприємств лісового господарства; інституційні трансформації у сфері управління лісовим господарством; вдосконалення інструментів лісової політики.

Не менш важливими є сучасні тенденції до трансформації власнісного статусу лісів як в Україні, так і на міжнародному рівні у контексті пріоритетів лісової політики та конкуренції широкого спектра політичних, економічних і соціальних інтересів. У наукових роботах проаналізовано різні аспекти державної, приватної і колективної власності на ліси. Розглянуто проблеми трансформації власнісного статусу лісів в Україні у контексті реформування економіки. Поза сумнівом, вироблення державної політики щодо власнісного статусу лісів є прерогативою науки. Наукове обґрунтування, яке повинно лягти в основу державної концепції щодо законодавчого регулювання та пріоритетності державної власності на ліси викладено у прийнятій Загальними зборами ЛАН України від 20.04.2012 р. Ухвалі «Про національну лісову політику та право власності на ліси в Україні», основним положенням якої є збереження державного статусу лісів України.

Питання власнісної належності лісів є дискусійним не лише в Україні. Віднедавна воно активізувалося, зокрема, в Німеччині.

Наближене до природи лісівництво – система організації та ведення лісового господарства, за якої досягається безперервне відновлення і формування максимально близьких до природних за структурою і генезисом деревостанів. Увазі читачів запропоновано засадничі принципи наближеного до природи лісівництва, його мету, завдання і концептуальні підходи, механізм їх впровадження та очікувані результати.

На тлі поступового виснаження викопних видів палива важливе значення має плантаційне лісовирощування в Україні, що зумовлює актуальність

розробки спеціальних програм з вирощування насаджень з коротким оборотом рубки як відновлюваного джерела енергії. Переведення частини площ лісового фонду (8–10%) під плантаційне лісовирощування дасть змогу отримати значні обсяги деревини за відносно короткий період часу (50–70 р.), оптимізувати енергетичний баланс держави, частково замінити дорогі викопні види палива на менш дорогу і відновлювану деревну сировину. Об'єктами плантаційного лісовирощування є різні швидко-рослі породи, насамперед – модрина, поширення та аналіз лісівничо-таксаційних показників насаджень якої здійснено в межах України.

На сторінках видання висвітлено також результати досліджень природного поновлення деревних порід на вітровальних ділянках південно-західного макросхилу Українських Карпат, наведено оцінку рівнів життєвості деревних рослин за допомогою симбіотрофних грибів.

Ефективність оптимізації середовища проживання залежить від правильності вибору стабілізуючих елементів. На сторінках видання наведено результати досліджень осередків штучних насаджень північноамериканських видів роду *Juglans* L. в умовах Правобережного Лісостепу України, які є стабільними центрами поширення їх в культуру, описано біоекологічні особливості цих видів в умовах досліджуваного регіону.

Відтворення біологічно стійких та високопродуктивних лісових насаджень за участю цінних автохтонних видів є важливим завданням лісового господарства країни. Сказане стосується насамперед видів роду *Ulmus* L., популяція яких зазнала нищівних втрат внаслідок прогресуючого розвитку впродовж минулого століття так званої голландської хвороби в'язових. Перші ознаки ослаблення цієї хвороби проявляються лише в сучасний період.

Відновлення високопродуктивних і стійких деревостанів неможливе без врахування походження насінного матеріалу, використання якого регламентовано чинним лісонасінним районуванням території України, яке було запроваджене в 1980-х рр. як складова частина лісонасінного районування СРСР. Базуючись на видовому принципі та будучи розробленим для обмеженої кількості лісотвірних порід, існуюче лісонасінне районування має чимало недоліків, що створює проблеми як на шляху інтеграції України в ЄС, так і у використанні насіння з більш цінних популяцій, які розташовані за межами України.

Увазі читачів запропоновано також результати наукових досліджень, проведених нашими колегами-науковцями Сибірського державного технологічного університету (м. Красноярськ, південь Середнього Сибіру) на об'єктах кафедри селекції та озеленення: у Ботанічному саду ім. Вс. М. Крутовського, дендрарії СибДТУ, на плантації кедрових сосен. Різко континентальні погодні умови регіону

виявляють свій специфічний вплив на ріст і розвиток деревних рослин.

Значну увагу приділено лісівничо-таксаційним дослідженням. Зокрема, наведено результати розроблення нормативів оцінки компонентів надземної фітомаси дерев ясеня звичайного Правобережного Лісостепу України, які є складовою частиною комплексного оцінювання загальних запасів дерев і деревостанів головних лісотвірних порід держави.

З погляду вивчення продуктивності лісових фітоценозів, важливе значення має моделювання таксаційних показників деревостанів. Одним із основних аспектів є врахування особливостей рельєфу місцевості, тобто ефективним є здійснення моделювання в межах певних експозиційно-орографічних груп насаджень у розрізі типів лісорослинних умов.

Не менш цікавим з науково-практичного погляду є використання методу соціальних класів у таксації фітомаси деревостанів. Середнє за діаметром модельне дерево не є середнім за основними компонентами фітомаси крони, тому для визначення компонентів фітомаси деревостану одного модельного дерева недостатньо. Запропоновано відбирати модельні дерева, використовуючи модифіковану класифікацію соціальної диференціації дерев за Крафтом.

Враховуючи економічні та екологічні умови функціонування лісової галузі, увазі читачів пропонується один із вірогідних способів адаптації деяких економіко-лісівничих інструментів до потреб інтенсифікації користування лісовими ресурсами, висвітлено теоретичні та методичні аспекти цього процесу.

Пріоритетне значення у веденні сучасного лісового господарства під сильним антропогенним впливом має захист лісів від шкідників, хвороб та пожеж. Зокрема, значних втрат сосновим насадженням завдає підкоровий клоп, з яким можна ефективно боротися не лише хімічними, але й лісівничими заходами.

Іншим потужним чинником впливу на лісові насадження є пожежі, які мають значне поширення в лісах гірського Криму та степової частини України. Розвиток незворотних деструктивних процесів та деградація лісових рослинних угруповань на згарищах південного макросхилу Головного пасма Кримських гір у другій половині XX і початку XXI ст. пов'язані, насамперед, із проведенням нераціональних лісогосподарських заходів.

На прикладі Гірського Криму запропоновано удосконалення системи обліку основних показників деревостанів шляхом використання екологічної формули деревостану, як сукупності екологічних функцій лісу: водорегулювальної, водоохоронної, ґрунтозахисної, полезахисної, оздоровчої, естетичної та біоенергетичної, розглядаючи їх як одну із основ наближеного до природи лісівництва.

Однією із найважливіших структур всіх наземних екосистем є ґрунт і виявлення змін у його фізико-хімічних властивостях під час зміни величини рекреаційних навантажень слугує основою для розподілу рекреаційних лісів на різні за величиною навантаження зони. У цьому контексті читачам пропонуються заходи з організації території пам'ятки

природи «Скелі Довбуша», які сприятимуть підвищенню стійкості природо-заповідного об'єкта до інтенсивних рекреаційних навантажень.

Значний негативний вплив на деревні рослини виявляє міське середовище, зокрема транспортні магістралі. Так, дія хронічного стресового навантаження міського середовища негативно впливає на розвиток дерев липи серцелистої, що проявляється в асиметричності стовбура, ексцентричності біологічного центру (серцевини) та ураженні збудниками грибних хвороб.

Збереження найбільш цінних і типових компонентів ландшафтного та біологічного різноманіття значною мірою залежить від формування екомережі окремих територій. Переорієнтація природокористування на екологічно прийнятні норми антропогенних навантажень на довкілля створює умови для зміцнення стійкості складових екомережі як екосистем, підвищення їхньої еколого-ресурсної ролі – базових засад переходу до сталого розвитку окремих територіальних одиниць.

Зокрема, на базі узгодження екологічних, економічних та соціальних складових визначено принципи та механізми імплементації Рамкової конвенції про охорону і сталий розвиток Карпат та Стратегії її виконання на території Буковинських Карпат і Передкарпаття як основи збалансованого розвитку регіону з розробленням відповідних науково-методологічних засад збереження біотичного та ландшафтного різноманіття.

Екологізація суспільного розвитку, екологізація освіти і науки з метою забезпечення «озеленення» світової економіки і подолання глобальних екологічних загроз є одним із найважливіших завдань сьогодення. Процес екологізації суспільного розвитку розглянуто в контексті таких принципів: екологізації всіх сфер суспільного розвитку; екологізації інструментів галузевих політик; трансформації інструментів економічної політики в інструменти екологічної політики; пріоритетності подолання глобальних екологічних загроз і зміцнення екологічної безпеки; дотримання теоретично обґрунтованих і законодавчо визнаних принципів екологічної політики; узгодженості принципів екологічної політики зі стратегією екологізації суспільного розвитку.

Екологічний аудит є одним із ефективних інструментів екологічної політики, застосування якого сприяє раціональному використанню наявних на підприємстві ресурсів, мінімізації відходів, що, у підсумку, позитивно впливає на фінансові результати діяльності підприємства. Особливо важливо забезпечити раціональне використання і відновлення ресурсів і послуг лісових екосистем.

Ґрунтуючись на еколого-економічному підході до удосконалення термінології та класифікації енергетичного використання лісових ресурсів в контексті принципів сталого розвитку, науковці пропонують уточнити значення термінів «енергетичне використання лісових ресурсів», «використання лісових енергетичних ресурсів», «енергетичні лісові матеріали». Запропоновано класифікацію напрямів енергетичного використання лісових ресурсів,

важливими серед яких є енергетичне використання різнобічних корисних функцій і послуг лісу, зокрема, енерготрансформаційної, киснеутворювальної, вуглецево- та азотодепонувальної.

На сторінках «Наукових праць» багато уваги приділено питанням лісової інженерії, висвітленню ресурсоощадних та екологічно безпечних технологій деревообробки. Зокрема, розглядається методика розрахунку моменту інерції та коефіцієнта розподілу підресорених мас трьохосового лісовозного автомобіля для перевезення сортиментів деревини.

Представлено аналіз сучасних тенденцій машинізації лісозаготівель у розвинених країнах Європи. Поряд з цим, подано результати досліджень лісівничо-екологічних показників застосування різних типів харвестерів і форвардерів в Україні під час проведення суцільних рубок на гірських схилах. Значну увагу приділено дослідженням із встановлення величини пошкоджень підросту і ґрунтової поверхні лісосік в процесі рубок.

Увазі читачів запропоновано результати використання методу високочастотної денситометрії для оцінення зміни щільності деревини дуба під час термічного модифікування в середовищі вуглекислого газу. Також представлені результати досліджень в лабораторних умовах склеювання шпону з

високим вмістом вологи (15%) за допомогою модифікованої фенолоформальдегідної смоли. Розроблено рецептури клейових композицій на основі фенолоформальдегідної смоли, модифікованої різними речовинами, що дає змогу склеювати шпон підвищеної вологості.

Важливе значення для практичних цілей має підвищення вогнетривкості деревинних композитів на основі шпону. Наведено результати досліджень з впливу антипіренів, методів і режимів просочування шпону, режимів пресування фанери з просоченого шпону на її вогневі та фізико-механічні властивості. Запропоновано рецептури антипіренів і режимів просочування шпону та пресування фанери, які дають змогу забезпечити їй першу групу вогнетривкості.

Традиційними у нашому виданні є рецензії, вітання ювілярів, сторінки пам'яті та хроніка подій.

Ліси України – це національна природна спадщина, яка належить не лише нашому, але й майбутнім поколінням. Їх охорона, примноження і збереження повинні бути обов'язком кожної людини.

Ю.Ю. Туниця – президент Лісівничої академії наук України, академік НАН України

1. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ

УДК 630.6 (075.8)

І.М. СИНЯКЕВИЧ¹

НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІТИКА У ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ



Розглянуто актуальні проблеми національної політики у лісовому господарстві: форми власності як інструмент лісової політики; відповідну політику щодо державних підприємств лісового господарства; інституційні трансформації у сфері управління лісовим господарством; місце лісових екосистем у подоланні глобальних екологічних загроз; проблеми вдосконалення інструментів цієї політики.

Ключові слова: лісова політика, лісове господарство, форми власності, лісові ресурси, управління, інституційні трансформації

Форми власності як інструмент лісової політики. Зі здобуттям незалежності перед лісовим господарством України го-

стро постало питання щодо трансформації державної форми власності на ліси. Думки економістів і лісових політиків з цього приводу розділилися. Одні висловлювалися за негайну приватизацію державних лісів, посиляючись на окремі зарубіжні промислово розвинені країни, в яких частка приватних лісів превалює. Опоненти заперечували переконливими аргументами – ліси повинні бути у державній власності, оскільки після приватизації вони зазнають нищівної деградації (ця істина підтверджується світовим досвідом) [5–7].

Незважаючи на те, що «Лісовий кодекс України» в останній редакції (2006) передбачає три форми власності на ліси (державну, комунальну, приватну), для політиків залишається відкритим питання щодо того, яка форма власності на ліси в Україні повинна превалювати. Основна проблема полягає в тому, щоб науково обґрунтувати і законодавчо закріпити: *межу вичерпності* (визначає здатність суб'єкта власності реалізувати свої права лише на певну сукупність корисних властивостей лісових ресурсів); *межу тривалості* (визначає період часу, впродовж якого чинні права власності); *межу отримання доходів* (визначає доходи, що будуть залиша-

тися суб'єкту права власності за умови дотримання ним всіх норм чинного законодавства); *межу відчуження* (передбачає умови передачі власникам своїх прав на об'єкт власності іншим суб'єктам); *межу ексклюзивності* (визначає сукупність суб'єктів права власності щодо лісів) [8, 9].

Досвід ведення лісового господарства в Європі свідчить про те, що у більшості європейських країн ліси здебільшого приватні. У цілому світі в державній власності є 80% лісів, приватній – 18%, інших формах власності – 2%. Це свідчить про те, що державна форма власності на ліси є досить вагомим і потрібною, оскільки державні ліси впродовж тривалого розвитку земної цивілізації не поглинув приватний сектор.

Варто звернути увагу на те, що державні ліси превалюють там, де складні кліматичні умови лісовирощування, або коли ліси виконують важливі суспільні екологічні та соціальні функції, тобто там, де умови для прибуткового ведення лісового господарства несприятливі.

У приватних лісах лісове господарство часто буває більш прибутковим, але і землі в них, зазвичай, родючіші. Історично так склалося, що малопродуктивні лісові землі поступово переходили під опіку держави, а деякі із-під її опіки і не виходили. Це добре проглядається на прикладі Канади, Російської Федерації, Швеції та деяких інших країн.

Наприкінці двадцятого століття в окремих країнах світу під тиском «зелених» політичних партій і

¹ СИНЯКЕВИЧ Ігор Макарович – дійсний член Лісівничої академії наук України, віце-президент ЛАН України, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки та менеджменту лісових підприємств, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-237-88-05

громадських організацій виникла тенденція до переміщення лісів із приватного сектору в державний або під опіку природоохоронних організацій. Щоправда, в цій тенденції під впливом перманентних економічних криз трапляються і винятки. Зокрема, уряд Великобританії збирається до 2020 р. продати 374 тис. га державних лісів, що перебувають під опікою Міністерства у справах навколишнього середовища, продовольства і сільського господарства, і розраховує на те, що цей розпродаж принесе до державної скарбниці від 2 до 5 млрд фунтів стерлінгів [11]. Однак ці плани уряду Великобританії опинилися під загрозою, оскільки їм протидіють природоохоронні організації. Можна сподіватися, що не лише у Великобританії, але й в інших країнах світу буде зростати протидія приватизації державних лісів з метою протидії дестабілізації клімату на Землі.

Світовий досвід ведення лісового господарства свідчить про таке:

1. Державні ліси краще виконують екологічні і соціальні функції, характеризуються більш високою екологічною стійкістю, що дуже важливо в умовах глобального потепління клімату і зростання глобальних екологічних загроз.

2. Немає підстав стверджувати, що приватна форма власності на ліси має переваги перед державною (в приватних лісах менеджмент прибутковіший, але і ліси в них знаходяться на продуктивніших землях).

3. Світовий досвід свідчить про те, що не варто здійснювати масштабну приватизацію лісів, оскільки вона призводить до погіршення стану лісових екосистем (деструктивні наслідки приватизації лісів далися взнаки у Новій Зеландії, Індонезії, Бразилії, Польщі).

4. Трансформація форм власності на ліси є дуже небажаною в умовах політичної нестабільності і корумпованості суспільства.

5. У процесі творення національної лісової політики варто враховувати такі світові тенденції щодо трансформації приватних лісів:

- з огляду на зростання нестабільності клімату набула розвитку позитивна тенденція до викупування приватних лісів у державний сектор економіки та природоохоронними організаціями;

- в Європі спостерігається небажана тенденція до викупування приватних лісів міськими жителями та зростання чисельності дрібних лісовласників унаслідок передачі приватних лісів у спадщину.

6. Національна лісова політика повинна підтримувати творення лісів «Кіото», а також творення приватних лісів за рахунок приватних інвестицій на угіддях, що є мало придатними для прибуткового ведення сільського господарства.

Варто зауважити також те, що американські та інші іноземні економісти застерігають проти поспішності в сфері реформування лісового господарства на принципах ринкової економіки. Так, американський проф. Г. Грегорсен звертає увагу на

те, що лісове господарство, яке будується на засадах ринкової економіки, повинно мати надійну, складну і всебічно розгалужену соціально-економічну структуру, яка б давала змогу уникнути негативних ефектів (погіршення стану довкілля, втрат недревних лісових ресурсів, неконкурентноспроможності тощо). При цьому застерігає, що немає простої формули, за допомогою якої можна було б створити здоровий і сильний лісовий сектор економіки в умовах ринку [5].

Проф. П. Рінкінен та проф. Тікканен (Фінляндія) звертають увагу на те, що форми власності на ліси є результатом тривалого історичного розвитку і мають глибоке коріння у відповідному укладі економіки окремих країн [5].

Відпрацьовуючи концепцію лісової політики щодо управління лісами і лісовим господарством, варто пам'ятати застереження проф. Дж. Петерсона (США) про те, що потрібно бути дуже обережним під час переходу від командної системи до ринку, оскільки можна скотитися до цілковитого хаосу. Він закликає не відмовлятися від найкращих рис командної економіки і не поспішати з приватизацією лісів [5].

Національна лісова політика щодо державних лісогосподарських підприємств і державного регулювання їх економічної діяльності ми розглядаємо у взаємозв'язку з трансформаціями, які відбуваються у світових економічних системах [12, 13] і лісовому господарстві зарубіжних країн [8, 9, 13, 16] та з врахуванням економічних, екологічних і соціальних особливостей лісового господарства України [8, 9, 15, 16].

У ХХІ столітті відбувається трансформація поглядів на роль державних підприємств у розвитку національних економік. Ця трансформація поглядів на місце і роль державних підприємств у розвитку національних економік аргументується у доповіді Національної розвідувальної ради США так: «На початку 90-х багато економістів пророкували, що державні підприємства стануть пережитком ХХ ст. Вони помилились. Державні підприємства і близько не збираються зникати, вони процвітають, а в багатьох випадках намагаються розширитися далеко поза свої межі, особливо в галузі промислових товарів та секторі енергетики» [13, с. 50]. «Хоч як це дивно, теперішнє значення посилення ролі держави в західних економіках у результаті сучасної фінансової кризи може посприяти тому, що країни, які набирають обертів у своєму розвитку, встановлять сильніший державний контроль та висловлять недовіру неврегульованому ринку» [13, с. 47].

Подібні міркування висловлює і академік РАН Н.А. Мойсеев: «На першому етапі переходу до соціального порядку повинні бути посилені, насамперед, заходи державного регулювання, які в умовах кризи неухильно пропонують і в західному світі». Президент Американської торгової палати в Росії Е. Сомерс вважає, що «завершилась епоха вільного ринку, наступила епоха держрегулювання, включаючи націоналізацію». Лауреат Нобелівської премії

Е. Феліс закликає: «тільки націоналізація великих банків може відновити довіру до банківської системи», а головний економіст Європейського банку раціонального фінансування В. Байтер наголошує, що «більше не можна покладатися на невидиму руку ринку, краще перерегулювати, але швидко, ніж недорегулювати і затягнути» [14, с.10].

Можна сподіватися, що в лісовому господарстві України державні лісогосподарські підприємства не зникнуть, а будуть удосконалені в більш ефективні структури під впливом економічних реформ, що відбуватимуться в майбутньому. Про те, що майбутнє – за державними лісогосподарськими підприємствами, свідчать не так глобалістські трансформації, що відбуваються у світовій економіці, і навіть не тенденції, які прогресують у лісовому секторі промислово розвинених країн світу (хоч і їх потрібно брати до уваги), як погляд уперед – динамічно зростаюче значення екологічних і соціальних функцій лісів у подоланні глобальних екологічних загроз, яке буде поступово зменшувати вагомість лісів лише як сировинної бази для промисловості і роль ринкових інструментів у регулюванні лісокористування.

Про реформування та інституційні трансформації у лісовому господарстві України. Про об'єктивну потребу реформування лісового господарства та інституційних змін у сфері управління лісами і лісовим господарством свідчить велика кількість наукових праць [8, 9, 15, 16], зокрема, і автора цієї роботи [8, 9, 17]. Основна проблема полягає в тому, що ці наукові праці не стали каталізатором економічних реформ у лісовому господарстві України. Навіть тривала співпраця Державного комітету лісового господарства України зі шведськими економістами не привела до істотних зрушень у сфері управління економічною діяльністю. Зокрема, шведський науковець М. Нордберг засвідчує такі недоліки у реформуванні лісового господарства України [16, с.248]: не створено окремого закону щодо лісової політики; не відокремлені на інституційному рівні лісова політика, контроль і менеджмент; не створено державної лісової компанії; Державний комітет лісового господарства продовжує залишатися організацією-розпорядником фінансових ресурсів.

Я не належу до тієї когорти науковців, які ідеалізують наукові рекомендації іноземних колег, оскільки за ними часто проглядаються інтереси великого капіталу, які не завжди збігаються з національними, але в цьому випадку наші погляди на деякі аспекти реформування лісового господарства в Україні дуже подібні.

З метою удосконалення національної лісової політики та проведення ефективних економічних реформ у лісовому господарстві потрібно здійснити такі заходи:

- закласти надійні правові підвалини національної лісової політики (прийняти Верховною Радою України Закон України «Національна лісова політика»). Такий закон можна було б підготувати шляхом доопрацювання

проекту, розробленого кафедрою економіки і менеджменту лісових підприємств Національного лісотехнічного університету України [18, с. 41-53];

- удосконалити чинну систему економічних інструментів лісової політики (зокрема, сприяти розвитку і удосконаленню чинної аукціонної торгівлі круглими необробленими лісоматеріалами, національної екологічної сертифікації лісів, податкової системи та ціноутворення у лісовому господарстві [17, 9];
- у структурі Державного агентства лісових ресурсів України, що створене на базі Державного комітету лісового господарства України, забезпечити розмежування функцій управління лісами і лісовим господарством [9].

Лісова політика щодо подолання конфліктів у лісовому господарстві України. В теорії і практиці лісової політики європейських країн нагромаджено чималий досвід щодо подолання конфліктів у лісовому господарстві, які здебільшого, пов'язані з дрібними лісоволодіннями приватних лісовласників. Термін «конфлікт» походить від латинського слова *conflictus* (контраверсійність, суперечливість). Конфлікти є складовою частиною суспільного життя. Політику щодо їх розв'язання у лісовому господарстві розглянуто в монографії І.П. Соловія [16].

За роки незалежності України у лісовому господарстві та в середовищі політиків виникало чимало малих і великих конфліктів, пов'язаних з лісокористуванням. До тих, що набули найбільшого розголосу, можна віднести такі: пов'язані з проблемами приватизації лісів та промислового сектору економіки комплексних лісових підприємств; пов'язані з порушенням національних традицій лісокористування (наприклад, у зв'язку із законодавчим обмеженням вільного відвідування приватних лісів), серед них найбільш повчальним є конфлікт, що пов'язаний з екснародним депутатом Верховної Ради України Віктором Лозинським; конфлікти навколо самовільних і несанкціонованих рубань; конфлікти, пов'язані з україно-австрійським проектом «Карпатиланд» та науковими дослідженнями, спрямованими на розмежування функцій управління лісами і лісовим господарством; пов'язані з підпорядкуванням більшості відомчих лісів Державному агентству лісових ресурсів України. Такі та подібні до них конфлікти, якщо їх своєчасно не розв'язувати на науковій основі, призводять до погіршення управління лісами і лісовим господарством, а відповідно, і до послаблення екологічних і соціальних функцій лісових екосистем, зменшення їх вкладу в подолання глобальних екологічних загроз [17]. Варто зауважити, що ця проблема залишається актуальною не лише для лісового господарства України [14, 19, 20].

Основні завдання національної лісової політики в контексті міжнародної лісової політики. Проблеми національної лісової політики потрібно розглядати в контексті міжнародної лісової політики, національних особливостей лісокористуван-

ня та глобальних екологічних загроз, що постали перед землею цивілізацією в ХХІ столітті. На 7-й сесії форуму ООН з лісів (ФЛООН), що відбулася в Нью-Йорку 2007 року, були визначені такі глобальні цілі ведення лісового господарства [22]:

Глобальна мета 1: Подолати тенденцію до зменшення лісистості на планеті шляхом забезпечення невиснажливого ведення лісового господарства, зокрема проведення заходів щодо захисту лісів, їх відновлення та активізації зусиль щодо запобігання деградації лісів.

Глобальна мета 2: Збільшити отримання економічних, соціальних і екологічних благ лісів, зокрема шляхом поліпшення умов життя залежного від лісу населення.

Глобальна мета 3: Значно розширити площу охоронних лісів, на яких ведуть невиснажливе лісове господарство, а також збільшити частку лісової продукції, яку отримують під час ведення невиснажливого лісового господарства.

Глобальна мета 4: Повернути назад тенденцію зменшення обсягів офіційної допомоги, призначеної для ведення невиснажливого лісового господарства і мобілізувати в значно більших обсягах нові та додаткові фінансові ресурси з усіх джерел в інтересах забезпечення невиснажливого ведення лісового господарства.

Ці завдання отримали подальшу підтримку і розвиток на 9-й сесії форуму ООН з лісів, яка відбулася 24 січня – 4 лютого 2011 р. у штаб-квартирі ООН в Нью-Йорку. У Міністерській декларації цього міжнародного форуму було проголошено [22]: створити умови для сталого управління лісами, зокрема шляхом зміцнення співробітництва у галузі фінансування, торгівлі, передавання екологічно обґрунтованих технологій; розвивати міжгалузеву політику, яка інтегрує стійке управління лісами у відповідні плани і програми розвитку, прискорювати реалізацію «Юридично не обов'язкового для виконання документа для всіх типів лісу», активно здійснювати заходи, спрямовані на досягнення чотирьох глобальних цілей; активно сприяти успішному проведенню Конференції ООН щодо сталого розвитку у 2012 р.

Незважаючи на проблеми переговорних процесів щодо поглинання парникових газів і стабілізації клімату, що відбувалися в межах Кіотських домовленостей (у Копенгагені – 2009 р., Кантуні – 2010 р., Дурбані – 2011 р.), в межах національної лісової політики України та її регіонів варто активно працювати над проектами щодо створення лісів «Кіото», що буде сприяти сталому розвитку лісового господарства і зростанню іміджу України.

Національна лісова політика України повинна спиратися на науково обґрунтовані принципи екологічної політики, які забезпечували б екологізацію суспільного розвитку і подолання глобальних екологічних загроз, що постали перед землею цивілізацією у ХХІ столітті. Така політика повинна спиратися на надійне наукове і правове забезпечення, враховувати як інтереси світової спільноти, так і інтереси національних регіонів і місцевих громад.

Основна проблема національної лісової політики – це збалансування її з різновидами національної економічної, екологічної, соціальної політики та політики духовного відродження України, забезпечення екологічної сталості лісових екосистем в умовах дестабілізації клімату на Планеті.

Висновки. Запорукою успішного розвитку земної цивілізації є гарантування народам світу екологічної, економічної, соціальної, духовної і політичної безпеки.

Основним завданням у сфері екологічної безпеки є зменшення викидів у довкілля парникових газів, озоноруйнівних та інших шкідливих речовин до рівня, який не деградує довкілля, забезпечує сталість екологічних систем і захист населення від земної і космічної радіації, інших деструктивних впливів.

Основним завданням у сфері екологічної безпеки є забезпечення сталого екологічно збалансованого розвитку.

Основним завданням у сфері соціальної безпеки є скорочення чисельності населення до рівня, який не викликає глобальних екологічних загроз антропогенного характеру.

Основним завданням у сфері духовної безпеки є збереження національних культур від деградації і зникнення. Збереження національних культур є настільки важливим, як і збереження біологічного і генетичного потенціалу.

Подолати глобальні екологічні загрози можна лише за умови, якщо земна цивілізація зможе забезпечити екологізацію суспільного розвитку, яка охопить всі сфери її буття (екологічну, економічну, соціальну, духовну).

Перед землею цивілізацією у ХХІ столітті постали глобальні екологічні загрози, подолати які неможливо зусиллями окремих держав. Для їх подолання потрібна консолідація всіх країн світу (великих і малих, багатих і бідних, промислово розвинених і слабо розвинених) на основі ефективної екологічної політики (міжнародної, національної, регіональної, локальної). Така екологічна політика повинна бути: *короткотерміною* (спрямованою на швидке усунення глобальних екологічних загроз і зміцнення екологічної безпеки); *солідарною* (базуватися на солідарності багатих і бідних країн, багатих і бідних громадян); *багаторівневою* (міжнародною, національною, регіональною, локальною); *консолідованою* (знаходити визнання в усіх країнах світу на всіх рівнях управління навколишнім природним середовищем).

Глобальні ідеї щодо подолання екологічних загроз, що повстали перед землею цивілізацією у ХХІ столітті, можна буде втілити в життя лише тоді, коли ментальність землян буде відповідати суті проголошених ідей.

Будь-яка добра ідея, якщо вона втілюється в життя деструктивною економічною системою, нейтралізується нею. Оскільки сучасна світова економіка є недосконалою і бездуховною, то вона спотворить будь-яку досконалу міжнародну екологічну політику.

Екологічні, економічні, соціальні і духовні проблеми світового розвитку потрібно вирішувати не вибірково, а комплексно, спрямувавши потенціал земель на подолання найбільш гострих із них. На теперішньому етапі розвитку земної цивілізації найбільш нагальною та актуальною є проблема скорочення викидів парникових газів.

Цей аспект добре викладений словами акад. І.Р. Юхновського: «Чим нижча середня температура Землі і чим більший потік енергії від Сонця, тим більша негентропія залишається Землі. Зазначене має стосунок до подій, що розгортатимуться внаслідок потепління клімату на Землі, у разі забруднення атмосфери та інших проблемах екології, які стають надзвичайно важливі. *Забруднення атмосфери, підвищення середньої температури на всій планеті спричиняє астрономічно великі втрати негентропії. Останнє означає зниження процесу удосконалення і одуріння суспільства*» [20, с. 34]. А це означає, що земна цивілізація постане перед вселенськими викликами не лише в екологічній, економічній, соціальній, але і духовній сферах.

Можна сподіватися на те, що суспільне усвідомлення руйнівної сили глобальної екологічної загрози призведе до зростання тиску світового «зеленого руху» на національні уряди та міжнародні інституції з метою екологізації економічної і соціальної політики та оздоровлення навколишнього природного середовища. Поряд з цим, необхідно глибоко усвідомити ту очевидну істину, що глобальну екологічну загрозу неможливо усунути із повсякденного життя без істотних зрушень у духовній сфері. Однак ця проблема настільки складна, що поставатиме перед світом ще впродовж багатьох століть.

Національна лісова політика України повинна бути спрямована на зміцнення державної форми власності на ліси і державних лісових підприємств як таких, що будуть сприяти екологічній стійкості лісових екосистем і підвищенню результативності екологічних і соціальних функцій, які вони виконують.

Аналіз лісової політики зарубіжних промислово розвинених країн та практика організації лісового господарства на засадах сталого екологічно збалансованого розвитку дає підставу зробити висновок, що невеликі ділянки лісу можуть перебувати у приватній власності за умови, якщо вони інтегровані з аграрним сектором економіки і перебувають у власності ефективних лісовласників. Варто передбачити податкові пільги тим лісокористувачам, які розвивають перероблення деревини в районах проведення лісозаготівель і сприяють створенню робочих місць для місцевого населення.

Найбільшу загрозу лісам України становлять корумповані злочинні угруповання, які чинять несанкціоновані рубання деревостанів і використовують деревину за тіншовими схемами, оскільки там, де існує корупція і тіньова економіка, не може бути ефективної національної лісової політики і сталого розвитку лісового господарства.

Для того, щоб реформування лісового господарства було успішним, необхідно заздалегідь

науково обґрунтувати і законодавчо закріпити основні положення національної лісової політики. Наявність такого державного документа сприяло би удосконаленню національного законодавства, що регулює економічну діяльність у сфері лісового господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Синякевич І.** Стратегія подолання глобальних екологічних загроз / І. Синякевич // Економіка України. – 2010. – №12. – С. 69-77.
2. **Руководящие указания** по эффективной практике для землепользования, изменениям в землепользовании и лесном хозяйстве [Електр. ресурс]. – Режим доступа: <http://www/ipcc-nggip.iges/or/jp>.
3. **Довкілля України:** Статистичний збірник. – К.: Державний комітет статистики України, 2008. – 216 с.
4. **Статистичний щорічник** України за 2009 рік. – К.: Державне підприємство «Інформаційно-аналітичне агентство», 2010. – 567 с.
5. **Доклады** международной конференции ИЮФРО // Лесн. хоз-во. – 1993. – №2. – С. 6-52.
6. **Чайка Я.** Ліси України – в єдину державну власність / Я. Чайка // Ліс. журн. – 1994. – №1. – С. 5-6.
7. **Коваль Я.** Відносини власності в контексті реструктуризації лісового сектора України / Я. Коваль // Економіка України. – 2001. – №6. – С. 63-67.
8. **Синякевич І.** Лісова політика: Підручник / Синякевич І. – Львів: ЗУКЦ, 2005. – 223 с.
9. **Лісова політика:** теорія і практика / За наук. ред. проф. Синякевича І.М. – Львів: ЛА «Піраміда», 2008. – 612 с.
10. **Писаренко А.И.** О необходимости коррекции реформ лесного хозяйства России / А.И. Писаренко, В.В. Страхов // Лесн. хоз-во. – 2010. – №1. – С. 5-8.
11. **Середа О.** Ліси Великобританії – у приватну власність / О. Середа // Лісівник. – 2010. – №19. – С. 2.
12. **Кульчицький Я.** Сучасні економічні системи в умовах екологізації та глобалізації / Кульчицький Я. – Львів: Ліга-Прес, 2011. – 687 с.
13. **Глобальні зміни світу – 2025:** Доповідь Національної розвідувальної ради США: перекл. з англ. – Львів: Літопис, 2010. – 188 с.
14. **Мойсеев Н.А.** Леса России: реформы, проблемы, решения / Н.А. Мойсеев // Лесн. хоз-во. – 2010. – №1. – С. 8-13.
15. **Дейнека А.М.** Лісове господарство: еколого-економічні засади розвитку / Дейнека А.М. – К.: Знання, 2009. – 267 с.
16. **Соловій І.П.** Політика сталого розвитку лісового сектора економіки: парадигма та інструменти / Соловій І.П. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. – 368 с.
17. **Синякевич І.** Екологічна політика / Синякевич І. – Львів: ЗУКЦ, 2011. – 330 с.

18. Синякевич І. Екологічна і лісова політика / І. Синякевич // Збірник наукових праць. – Львів: ЗУКЦ, 2004. – Вип. 2. – С. 144.

19. Савинов А.И. Основные задачи лесного хозяйства на современном этапе / А.И. Савинов // Лесн. хоз-во. – 2010. – № 1. – С. 2-5.

20. Писаренко А.И. О таможенном регулировании развития лесопромышленного комплекса России / А.И.Писаренко // Лесн. хоз-во. – 2009. – № 3. – С. 2-4.

21. Синякевич І. Національна політика у лісовому господарстві в контексті глобальних екологічних загроз / І. Синякевич // Економіка України. – 2012. – № 1. – С. 61-69.

22. Ткач В. Ліси – для людей: Про роботу 9-ї сесії форуму ООН з лісів (ФЛООН) / В. Ткач // Ліс. і мисливський журнал. – 2011. – № 1. – С. 12-13.

І.М. Синякевич

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ УКРАИНЫ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Рассмотрены актуальные проблемы национальной политики в лесном хозяйстве: формы собствен-

ности как инструмент лесной политики; соответствующая политика относительно государственных предприятий лесного хозяйства; институциональные трансформации в сфере управления лесным хозяйством; место лесных экосистем в преодолении глобальных экологических угроз; проблемы совершенствования инструментов этой политики.

Ключевые слова: лесная политика, лесное хозяйство, формы собственности, лесные ресурсы, управление, институциональные трансформации

I.M. Synyakevych

NATIONAL POLICY IN THE UKRAINIAN FORESTRY: URGENT ISSUES

Urgent problems of the national forest policy, such as property rights as an instrument of forest policy, policy for the state forest enterprises, institutional transformations in forestry administration, the importance of forest ecosystems for the overcoming of global environmental threats, and the issues of forest policy instruments improvement are examined.

Key words: forest policy, forest management, property rights, forest resources, administration, institutional transformations

УДК 630.6 (075.8)

А.М. ДЕЙНЕКА¹

ПРАВО ВЛАСНОСТІ НА ЛІСИ В УКРАЇНІ



Здійснено аналіз форм власності на ліси та прав користування лісами в Україні. На прикладі Львівської області проаналізовано проблеми в управлінні лісами і лісовим господарством, які пов'язані з формами власності, видами права та користування лісами.

Запропоновано невідкладні заходи з розвитку форм власності на ліси в Україні.

Ключові слова: право власності на ліси, лісова політика, державне регулювання

Вступ. Ліси України є її національним багатством і за своїм призначенням і розташуванням виконують переважно водохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні, виховні, інші функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах.

Усі ліси на території України, незалежно від того, на землях яких категорій за основним цільовим призначенням вони ростуть, та незалежно від права власності на них, становлять лісовий фонд України і перебувають під охороною держави (ст. 1 «Лісового кодексу України») [1].

За даними останнього державного обліку лісів станом на 01.01.2012, площа земель лісового фонду держави становить близько 11,15 млн га, зокрема площа вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок – 9,7 млн га. Лісистість України становить 15,7%, що є одним з найменших показників у Європі. Загальний запас деревини у насадженнях України в загальному становить 1 млрд 512 млн м³/га [2].

За даними головного управління Держкомзему у Львівській області, загальна площа лісів станом на 01.01.2011 р. становить 694,4 тис. га, зокрема ліси у постійному користуванні державних лісгосподарських підприємств Держлісагентства України – 478,1 тис. га, обласного комунального спеціалізованого лісгосподарського підприємства «Гал-сільліс» – 146,3 тис. га, підприємств Міноборони України – 40,6 тис. га, землі запасу та землі, не надані у власність та постійне користування – 31,1 тис. га.

Відповідно до ст. 7 «Лісового кодексу України», ліси, які знаходяться в межах території України, є

об'єктами права власності українського народу. Від імені українського народу права власника на ліси здійснюють органи державної влади та органи місцевого самоврядування в межах, визначених Конституцією України. Водночас ліси можуть перебувати у державній, комунальній та приватній власності (ст. 56 «Земельного кодексу України»). Суб'єктами права власності на ліси є держава, територіальні громади, громадяни та юридичні особи.

Результати та обговорення. Державна власність на ліси є основною умовою забезпечення підвищення продуктивності, охорони та відтворення лісів, посилення їх корисних властивостей, задоволення потреб суспільства у лісових ресурсах на основі науково обґрунтованого раціонального використання. Держава як єдиний власник визначає порядок і умови користування лісами, систему органів управління у галузі використання лісових ресурсів, способи охорони та захисту лісових багатств. У державній власності перебувають усі ліси України, окрім лісів, які є у комунальній або приватній власності. Право державної власності на ліси набувається і реалізується в особі Кабінету Міністрів України, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій відповідно до закону (ст. 8 «Лісового кодексу України»).

На наш погляд, на сучасному етапі розвитку лісового господарства в Україні заборона продажу лісів, які перебувають у державній власності, є виправданою, оскільки, на відміну від сусідніх країн Європи, у нас відсутня законодавча база і традиції приватного ведення лісового господарства. У Львівській області до державної власності віднесено ліси лісгосподарських підприємств Держлісагентства України, Міноборони України, Мінприроди України, інших державних підприємств та організацій.

¹ ДЕЙНЕКА Анатолій Михайлович – дійсний член Лісівничої академії наук України, начальник Львівського обласного управління лісового і мисливського господарства, доктор економічних наук, професор кафедри економіки та менеджменту лісових підприємств, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: (032) 297-61-21. E-mail: loulmng@ukr.net

У комунальній власності перебувають ліси в межах населених пунктів, окрім лісів, що перебувають у державній або приватній власності. У комунальній власності можуть перебувати й інші ліси, набуті або віднесені до об'єктів комунальної власності у встановленому законом порядку. Право комунальної власності на ліси реалізується територіальними громадами безпосередньо або через утворені ними органи місцевого самоврядування (ст. 9 «Лісового кодексу України»). Право комунальної власності на ліси набувається під час розмежування в установленому законом порядку земель державної і комунальної власності, а також шляхом передачі земельних ділянок з державної власності в комунальну та з інших підстав, не заборонених законом (ст. 11 «Лісового кодексу України»). До комунальних лісів належать ліси лісгосподарських підприємств ОКСЛГП «Галсільліс», які підпорядковані Львівській обласній раді. В області залишається не вирішеним питання розмежування лісів державної власності (ліси за межами населених пунктів) та комунальної власності (ліси в межах населених пунктів). З огляду на це, питання віднесення лісів, які перебувають у віданні ОКСЛГП «Галсільліс», до лісів комунальної власності, є дискусійним.

Ліси в Україні можуть перебувати у приватній власності. Громадяни та юридичні особи, за рішенням органів місцевого самоврядування та органів виконавчої влади, можуть безоплатно або за плату набувати у власність замкнені земельні ділянки лісового фонду загальною площею до 5 га у складі угідь селянських, фермерських та інших господарств. Цю площу може бути збільшено у разі успадкування лісів згідно із законом. Громадяни і юридичні особи можуть мати у власності ліси, створені ними на набутих у власність у встановленому порядку земельних ділянках деградованих і малопродуктивних угідь, без обмеження їх площі. Ліси, створені громадянами та юридичними особами на земельних ділянках, що належать їм за правом власності, перебувають у приватній власності цих громадян і юридичних осіб (ст. 56 «Земельного кодексу України», ст. 10, 12 «Лісового кодексу України») [3, 1]. Водночас, процедура виділення земель приватним особам під створення лісів підзаконними актами не виписана. Згідно з даними головного управління Держземагенства, у Львівській області у приватній власності громадян перебуває 120,2 га лісів.

Право приватної власності на ліси громадян та юридичних осіб України виникає з моменту одержання ними документів, які засвідчують право власності на земельну ділянку, та їх державної реєстрації. Ліси, отримані у спадщину іноземними громадянами, особами без громадянства та іноземними юридичними особами, підлягають відчуженню впродовж одного року. Документом, що посвідчує право приватної власності на ліси, є державний акт на право власності на землю, наданий на відповідну земельну ділянку (ст. 13 «Лісового кодексу України»). За своїм змістом право власності на ліси містить сукупність повноважень власників щодо володіння, користування та розпорядження лісами.

Права та обов'язки громадян і юридичних осіб, які мають у приватній власності ліси, особливості припинення права приватної власності на ліси визначено у статтях 14, 15 «Лісового кодексу України». Держава, як основний власник лісів, реалізує свої повноваження через відповідні державні органи управління, підприємства, установи, організації та громадян, за якими ліси закріплено як об'єкт управління, охорони та використання.

Об'єктом права власності є усі ліси України, які становлять її лісовий фонд. Уся сукупність дерев, чагарників, іншої лісової рослинності, які віднесені до поняття лісу, визначаються об'єктами права державної власності доти, поки вони ростуть на землі. Зрубані дерева, чагарники та інші лісові ресурси не є частиною лісу, вони перетворюються в його продукцію, яка становить самостійний об'єкт права власності. Якщо власником лісу є держава, то правомірно заготовлені лісові ресурси можуть належати на праві власності не лише державі, а й колективу та окремим громадянам. Право державної власності не поширюється також на усі види зелених насаджень, які не віднесено до категорії лісів і перебувають у межах населених пунктів: окремі дерева і групи дерев, чагарники на сільськогосподарських угіддях, садибах, присадибних, дачних і садових ділянках. Відповідно до положень законодавства, такі насадження може бути віднесено до комунальної, колективної чи приватної форми власності. Згідно зі ст. 13 Закону України «Про власність», насадження на земельній ділянці, наданій громадянину, є об'єктом його приватної власності.

Деякі експерти звертають увагу на необхідність удосконалення правового регулювання надання громадянам та юридичним особам у власність земельних ділянок лісового фонду. Зокрема, на законодавчому рівні не визначено порядок надання у приватну власність земельних ділянок деградованих і малопродуктивних угідь для заліснення, який має передбачати наявність у відповідних суб'єктів певної освіти, досвіду роботи у лісовому господарстві, можливість залучення до здійснення відповідних робіт підготовлених спеціалістів, організувати належне матеріально-технічне забезпечення заходів із заліснення, а також визначати умови відчуження таких земельних ділянок, режим використання відповідних земельних ділянок тощо.

На наш погляд, інститут приватної власності на ліси в Україні має розвиватися не через приватизацію вже існуючих лісів державної і комунальної форми власності, а шляхом створення нових лісів на землях, що надаються у приватну власність.

Право користування лісами здійснюється в порядку постійного та тимчасового користування лісами (ст. 16 «Лісового кодексу України») [1]. Так, у постійне користування ліси на землях державної власності для ведення лісового господарства без встановлення строку надають спеціалізованим державним лісгосподарським підприємствам, іншим державним підприємствам, установам та організаціям, у яких створено спеціалізовані лісгосподарські підрозділи.

У постійне користування ліси на землях комунальної власності для ведення лісового господарства без встановлення строку надають спеціалізованим комунальним лісгосподарським підприємствам, іншим комунальним підприємствам, установам та організаціям, у яких створені спеціалізовані лісгосподарські підрозділи.

Ліси надають в постійне користування на підставі рішення органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування, прийнятого в межах їх повноважень за погодженням з територіальними органами центральних органів виконавчої влади з питань лісового господарства та з питань охорони навколишнього природного середовища (ст. 17 «Лісового кодексу України»). Право постійного користування лісами посвідчується державним актом на право постійного користування земельною ділянкою.

Тимчасове користування лісами може бути довгостроковим – терміном від одного до п'ятидесяти років і короткостроковим – терміном до одного року (ст. 18 «Лісового кодексу України»).

Довгострокове тимчасове користування лісами ґрунтується на договорі про строкове платне використання лісових ділянок, які виділяють для потреб мисливського господарства, культурно-оздоровчих, рекреаційних, спортивних, туристичних і освітньо-виховних цілей, проведення науково-дослідних робіт.

Довгострокове тимчасове користування лісами державної та комунальної власності здійснюється без вилучення земельних ділянок у постійних користувачів лісами на підставі рішення відповідних органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, прийнятого в межах їх повноважень за погодженням з постійними користувачами лісами і територіальними органами центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства.

Довгострокове тимчасове користування лісами приватної власності здійснюється без вилучення земельних ділянок шляхом укладання між власником лісів і тимчасовим лісокористувачем договору, який підлягає реєстрації в територіальних органах центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства.

З метою посилення державного контролю в галузі охорони, збереження, раціонального використання лісових ресурсів, вироблення єдиного підходу щодо надання в тимчасове довгострокове користування лісових ділянок, на підставі ст.ст. 18, 20, 21, 31 «Лісового кодексу України» та ст. 13, 16, 17, 21, 29 Закону України «Про місцеві державні адміністрації» головою Львівської ОДА видано розпорядження від 11.06.2008 № 564/0/5-08 «Про порядок надання та умови довгострокового тимчасового користування лісовими ділянками» і розпорядження голови Львівської ОДА від 05.09.2007 № 927 «Про затвердження нормативів плати за спеціальне використання лісових ресурсів місцевого значення».

За період 2008-2011 рр. в області виділено юридичним та фізичним особам в довгострокове тимчасове користування на платній основі 86 лісових ділянок загальною площею 226,77 га для викори-

стання в рекреаційних, туристичних та культурно-оздоровчих цілях.

На наш погляд, якщо довгострокове тимчасове користування здійснюється відповідно до законодавства, то це не становить загрози щодо зміни форми власності на зазначені ділянки лісового фонду.

Короткострокове тимчасове користування лісами для заготівлі другорядних лісових матеріалів, побічних лісових користувань та інших потреб, передбачених Кодексом, здійснюється без вилучення земельних ділянок у власника лісів, постійного лісокористувача на підставі спеціального дозволу, що видається постійним лісокористувачем підприємствам, установам, організаціям, громадянам тощо.

Проблемним у Львівській області є багатовідомість у користуванні лісами, коли відсутня єдина політика і стандарти ведення лісового господарства, збереження лісових ресурсів та їх раціонального використання.

У Львівській області обліковано більше ніж 31 тис. га лісів на землях запасу сільських, селищних рад, які не передані у постійне користування лісгосподарським підприємствам, тобто є безгосподарними.

Висновки. Виходячи із наведеного аналізу, вважаємо недоцільною і неприпустимою приватизацію існуючих лісів державної і комунальної власності. Інститут приватної власності повинен розвиватися шляхом створення лісів на приватних землях і здійснюватися шляхом лісорозведення.

Нагальною потребою є прийняття відповідними органами влади рішень про передачу у постійне користування державним, комунальним або приватним спеціалізованим лісгосподарським підприємствам лісів, які ростуть на землях запасу місцевих рад і не надані у користування спеціалізованим лісгосподарським підприємствам. Зволікання з вирішенням цього питання ставить під загрозу саме існування цих лісів.

Необхідно забезпечити переведення земель, які самозаліснилися, із категорії сільськогосподарських у лісові з наступною передачею їх у постійне користування державним, комунальним або приватним спеціалізованим лісгосподарським підприємствам.

З метою стимулювання створення нових лісів усіх форм власності потрібно розробити і ухвалити відповідну нормативно-правову базу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Лісовий Кодекс України** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kodeksy.org.ua/lis/index.htm>.
2. **Загальна характеристика лісів України** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921&cat_id=32867.
3. **Земельний Кодекс України** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2768-14>.

А.М. Дейнека

ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ НА ЛЕСА В УКРАИНЕ

Осуществлен анализ форм собственности на леса и прав пользования лесами в Украине. На примере Львовской области проанализированы проблемы в управлении лесами и лесным хозяйством, которые связаны с формами собственности, видами права и пользования лесами.

Предложены первоочередные меры, направленные на развитие форм собственности на леса в Украине.

Ключевые слова: право собственности на леса, лесная политика, государственное регулирование

A.M. Deyneka

FOREST OWNERSHIP IN UKRAINE

The analysis of forest ownership – forms and types of property rights for in Ukraine is conducted. On the example of the Lviv region the problems of forest management and forestry development analyzed in the context of ownership on forests and types of property rights.

Offered best-term steps from development of patterns of ownership on the forests in Ukraine.

Key words: forest ownership rights, forest policy, public regulation

УДК 630*2:630*6+316.714

І.П. СОЛОВІЙ¹

ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ЩОДО ВЛАСНІСНОГО СТАТУСУ ЛІСІВ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ



Проаналізовано сучасні тенденції трансформації власності на ліси на міжнародному рівні у контексті пріоритетів лісової політики та конкуренції широкого спектра політичних, економічних і соціальних інтересів. Проаналізовано переваги і вади державної, приватної і колективної власності на ліси. Розглянуто проблеми трансформації власнісного статусу лісів в Україні у контексті реформування економіки. Зокрема, проаналізовано особливості і виявлено недоліки організаційно-економічного механізму використання ділянок лісового фонду суб'єктами підприємницької діяльності.

Ключові слова: довгострокове тимчасове користування ділянками лісового фонду, лісова політика, сталий розвиток лісового господарства, форми власності.

Вступ. Управління спільними ресурсами (такими як лісові ресурси) віддавна не вписувалося в усталені теорії економічних класиків, що все сприймали крізь призму попиту, пропозиції та ринкового ціноутворення.

Думка прихильників ринкового лібералізму про те, що найефективнішим способом використання громадських благ є надання їх приватним власникам, не завжди підтверджується на практиці, оскільки приватна власність часто зумовлює надмірну експлуатацію ресурсів і їхнє виснаження. Загострюється низка соціальних проблем, пов'язаних з місцевими громадами, що відчужуються від користування благами, які споконвіків вважали спільними і нічийми водночас.

Повне передання власності у сферу державного управління має свої недоліки. Бюрократична система управління громадськими ресурсами передбачає централізацію рішень, що відчужує координатора управління від кінцевого споживача. Часто державні рішення можуть бути не адекватними реальним суспільним сподіванням, адже встановлені згори правила слабо пов'язані з конкретними потребами широкого кола зацікавлених сторін та ігнорують думку безпосередніх користувачів ресурсів. Належність лісів до державної власності ще не є гарантією ефективного менеджменту й невиснажливого лісокористування (напр., лісокористування в Українських Карпатах в роки після Другої світової війни втричі перевищувало обсяг розрахункової лісосіки). Як це не парадоксально звучить, у загальносвітовому вимірі найбільш деструктивний менеджмент та

знісення стосуються лісів, що перебувають у державній власності (окремих країн).

Саме тому у багатьох країнах, поряд з державною, традиційно функціонує приватна форма власності на ліси, формуються нові «гібридні» форми власності, а їхнє співвідношення залежить від історичного досвіду, природно-господарських особливостей території, домінуючої економічної моделі управління державою та пріоритетів лісової політики.

Тendenції трансформації власності на ліси на міжнародному рівні. Керуючись неоліберальним підходом, багато урядів розвинених країн і представники бізнесу, пов'язаного із лісовими ресурсами, наполягають на збільшенні частки приватного сектору у лісовому господарстві, аргументуючи цю вимогу тим, що приватизація приведе до покращення менеджменту лісів, порівняно з державним сектором. Проте багато країн, які розвиваються, висловили свою незгоду щодо передання лісових ресурсів у приватну власність. Головною причиною цього є правила міжнародної торгівлі та інвестицій – під час приватизації іноземні компанії мають таке ж право на придбання лісів, як і місцеві. Продаж державних лісів вигідний корпораціям та фінансовим секторам тих країн, які керують міжнародними фінансовими капіталами, і не вигідний країнам з великою лісосировинною базою, але з погано розвиненим корпоративним та фінансовим секторами. Проте, навіть за небажання передачі власності на ліси приватному секторові, багато країн, які розвиваються, готові передати права на користування лісами приватним компаніям. Поширеною процедурою надання прав

¹ СОЛОВІЙ Ігор Павлович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екологічної економіки, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел. +38-032-239-27-78. E-mail: soloviy@yahoo.co.uk

на користування є концесія, яка дає змогу заготовляти в державних лісах узгоджений обсяг лісоматеріалів. У багатьох країнах концесії призвели до розвитку злочинної корупції, коли підкуплені політики та урядовці видавали концесії тільки певним компаніям і неодноразово ігнорували лісове законодавство, збільшуючи дозволені для використання обсяги лісозаготівель, зазначені в контрактах щодо концесій.

Ідеї приватизації лісів було підтримано на форумі країн Великої вісімки в 1998 р. У програмі країн цього об'єднання задекларовано, що її учасники заохочуються до пошуку шляхів просування приватного інвестування і співпраці в менеджменті сталого лісового господарства. Лобіювання приватизації часто є завуальованою спробою лісопромислового бізнесу і політиків розвинених країн до здобуття нових ринків у країнах, які розвиваються. Зважаючи на небажання урядів країн, що розвиваються, приватизувати їхні ліси, уряди та лісові компанії розвинених країн просувають ідеї збільшення частки приватної власності через підписання концесій, що виявилось дуже успішним. За даними таких природоохоронних організацій як *Forest Trends* та *Center for International Forest Law* у 16 країнах, 396 млн га лісів державної власності (23%), було передано приватним власникам шляхом надання концесій. Тож, якщо більшість лісів номінально й перебувають у державній власності чи управління ними здійснюють національні уряди, насправді можливість управління ресурсами належить приватному секторові, насамперед – зарубіжному.

Проблеми нелегальних лісозаготівель є однією з основних причин деградації лісів у південно-східній частині Азії, Центральній Африці та Латинській Америці. Лібералізація фінансових потоків між країнами є ще одним невід'ємним атрибутом глобальної економіки неолібералізму, що дає змогу компаніям відмивати гроші, зароблені нелегальною лісозаготівлею.

Критики політики неолібералізму переконують, що збільшення приватизації лісів та їхня інтеграція у ринкові відносини буде означати, що, завдяки великим можливостям щодо управління лісовим господарством, корпорації отримають надвисокі прибутки за кращий попит на деревину певних лісових порід. Як іронічно зазначив Джемі Авілес: «Евкالیпт є ідеальним деревом пори неолібералізму. Воно швидко росте, швидко дає прибутки на глобальному ринку та руйнує планету» [14].

Ідеї неоліберальної політики щодо приватизації лісів блокують громадські екологічні рухи. Такі організації як *Friends of Earth* та *Earth International* доводять, що приватизація послаблює демократичний механізм контролю над лісами держави та громадськості. Приватизованими ресурсами розпоряджаються винятково з позицій економічної доцільності, потреби і бажання визначаються тільки грошима. Тепер ті, хто традиційно залежав від лісів, але не мають коштів, не можуть забезпечити своїх потреб на ринку і ці потреби буде просто зігноровано. Екологічні організації *Global Forest Coalition* і *Censat Agua Viva* вважають, що приватизація лісів відображає меркантильне ставлення до природи –

цінність лісів обмежують їхньою комерційною вартістю і збереження лісового покриву визначається тільки цією вартістю.

Масова приватизація зменшує можливості доступу до лісів місцевих громад, задовольняючи насамперед претензії ринків на негайні фінансові доходи. Ринкові механізми схильні реалізувати лише ті приватні лісові товари, що мають монетарну вартість і які можуть бути продані із отриманням прибутку. Вони не можуть охопити повну вартість лісів, тож пропагують редукціоналістичне, тобто обмежене бачення лісів.

Однак, всупереч закоріненому від радянських часів в українській ментальності переконанню, що перебування лісів у приватній власності рівнозначне їхньому виснаженню з метою максимізації отримання прибутку лісовласником, ситуація не така вже й однозначна. Можна навести багато прикладів із різних країн, як інвестування у приватні ліси дають істотні вигоди не лише лісовласникам, але й місцевим громадам.

Чарльз Е. Томлінсон опублікував показову з цього приводу статтю про американські приватні ліси під назвою «Як приватні лісовласники врятували південні ліси» [18]. Він пише, що традиційним підходом є прийняття законів та обмежень щодо приватної ініціативи, наслідком чого є посилення бюрократизму, нераціонального використання, стагнації та навіть деструкції ресурсів. Як приклад, автор наводить національні (тобто загальнодержавні) ліси західного узбережжя країни. Він визнає, що працювати із приватними лісовласниками складно: «Я визнаю, що приватні ліси створюють хаос у голові для тих, хто хотів би певності в цьому нестабільному світі. Ніхто не скаже, що може статись далі! Ви можете заглянути у минуле і зробити прогнози та передбачення. Можна створити моделі для передбачення майбутнього із певною часткою наповглості, але ніхто не може передбачити, що збирається робити приватний власник, який діє в умовах вільного ринку». Однак далі Ч. Томлінсон, який впродовж багатьох років працював консультантом приватних лісовласників, робить доволі несподіваний висновок: «Історія і результати, висвітлені в «Оцінці південних лісових ресурсів», показали, що те, що наші південні ліси є не прогнозованими, ще не означає, що вони занапащені. Із хаосу приватної власності за останнє століття народжується блискучий досвід південних лісів. Перебування наших приватних лісів поза урядовим контролем і регулюваннями є ключовим для забезпечення наших потреб і потреб наших нащадків, щоби світ мав чудовий приклад, як можна здійснювати менеджмент природних ресурсів» [18].

Громадські екологічні організації, земельні трасти скуповують в США ліси, болота та інші екологічно важливі природні території. Напр. *The Nature Conservancy* – (TNC) придбала вже понад 10 млн. га таких земель. Вони купують значні ділянки землі чи права на їхнє (тимчасове чи постійне) використання, або укладають добровільні угоди (*conservation easements*) на охорону земель із влас-

никами. Діяльність громадських організацій дала імпульс для урядових структур, щоб реалізувати державну політику охорони земель шляхом викуповування цінних природних ділянок.

Лауреат Нобелівської премії в галузі економіки Еліно́р Остро́м переконливо довела переваги колективної власності і колективного менеджменту природних ресурсів порівняно з державною і приватною власністю, зібравши численні дані з усіх кутків світу, які засвідчили, що землі з традиційними методами природокористування краще зберігають первинні риси ландшафту і дають вищий дохід.

У багатьох країнах стає популярною концепція «community forestry» – ведення лісового господарства в інтересах громади, а також «Joint Forest Management» тобто «спільне ведення лісового господарства». Вони виходять з переконання, що користування лісами засноване на колективній власності, забезпечить оптимальне використання земель та соціальну справедливість.

Структура власності на ліси у світі трансформується, реагуючи на політичні та законодавчі зміни, відображаючи суспільні преференції в балансуванні ефективності та рівності. І, хоча більша частина лісів у світі перебуває у державній власності, все ж характерною є тенденція до передання прав власності та менеджменту у руки громад та приватного сектору. Назагал же ці процеси мають циклічний характер. Громадська (комунальна, муніципальна і т.ін.) та державна власність стимулюють отримання соціальних та екологічних вигід, а приватна власність підвищує економічну ефективність. Мобілізація приватного капіталу є, фактично, основною причиною створення системи функціонування приватної власності на лісові землі.



Рис. 1. Процеси зміни форм власності на ліси

Зазвичай володіння лісами асоціюється з володінням землею. Оскільки земля унікальна і нерухома за своєю природою, її використовують одночасно з різною метою. Право щодо землекористування є зазвичай достатньо чітко визначеним, однак стосовно лісової ділянки воно є комплексним. Можна володіти правами на: заготівлю деревини, недержавної продукції, випасання худоби, полювання, рекреаційне чи спортивне використання. Однак, оскільки виникають ринки послуг екосистем, розширюється

і спектр лісової власності. Зокрема **новою формою власності є лісовий вуглець**. Визначити власника землі не завжди достатньо для того, щоб зрозуміти кому належать запаси лісового вуглецю. Посилаючись на права власності на лісовий вуглець, закони і договори можуть проводити розмежування між депонованим вуглецем, поглиначами вуглецю, запасами вуглецю і вуглецевими квотами. Для уможливлення передачі прав на вуглець відповідних власників приймають спеціальне законодавство. Так, законодавча система Австралії однією з перших оформила (як окрему власність) права на вуглець у межах лісового законодавства. Відразу після реєстрації відповідними органами право на вуглець стає окремою пайовою часткою володіння на землю. Власник права на вуглець отримує правові та комерційні вигоди та приймає на себе ризики, пов'язані з депонуванням вуглецю стосовно конкретної ділянки землі.

Недостатньо ефективна лісова політика та законодавство щодо власності на ліси зумовлюють надмірну експлуатацію лісових ресурсів і унеможливають довготермінові інвестиції, спрямовані на розвиток лісового господарства. Здатність до охоплення певних вигід від лісів у межах певних форм власності визначають такі чинники:

- соціальні та економічні умови, характерні для лісовласників (наявність альтернативних джерел доходів та соціальне становище);
- інституційні можливості (здатність зрозуміти потенційні економічні, екологічні та соціальні вигоди від лісів, кадровий склад лісових адміністрацій, компаній, рівень освіченості місцевого населення, система мотивацій);
- здатність до нарощування вартості продукції і послуг (здатність ідентифікувати нові види продукції та послуг та інтегрувати різні аспекти виробництва);
- ринкові характеристики та зміни (платоспроможність споживачів, конкуренція, попит на деревину і деревну продукцію, тенденції до диверсифікації лісопродукції, тенденції зниження цін на лісопродукцію на світових ринках, лібералізація торгівлі, ринки для сертифікованої продукції, ринки для послуг лісових екосистем).

Проблеми трансформації власнісного статусу лісів в Україні у контексті реформування економіки. Теоретично можна виділити три основні передумови успішних реформ:

- наявність ретельно розробленої стратегії (концепції) реформування (тобто чіткого уявлення про його пріоритетні напрямки, засоби та механізми досягнення мети, витрати та способи їхньої мінімізації);
- фінансове середовище, що складається з двох сфер – зовнішньої (фінансових ресурсів, які надають міжнародні фінансові інституції, а також на основі двосторонніх міждержавних угод, технічної допомоги і т. ін.) та внутрішньої (сил, здатних здійснювати реформи на основі національного консенсусу);

– здатність реагувати на непередбачувані зміни внутрішнього й зовнішнього середовища, забезпечити безперервність трансформації [2].

У контексті реформ лісового сектору економіки в Україні можна зробити висновок, що відсутність або недостатня завершеність кожного із перелічених складників зумовили значне її сповільнення. Концепцію реформування та розвитку лісового господарства України [4] було прийнято лише у 2005 р., тобто на тринадцятому році незалежності, коли реформи у лісовому господарстві більшості країн Центральної і Східної Європи були уже фактично завершені. В умовах економічної кризи в Україні, за недостатніх обсягів держбюджетного фінансування, сформованих виробничих зв'язків на принципах, докорінно відмінних від ринкових, через брак досвіду діяльності на зовнішніх ринках, а також через відсутність дієвої допомоги з боку міжнародних організацій у сфері реформування економіки загалом і лісового сектору економіки також, відповідне фінансове середовище не було створене. З цього приводу А. Аслунд справедливо зауважив: «Тоді як Польща, Угорщина, Чехословаччина з країнами Балтії отримали вчасну та адекватну допомогу Заходу для своїх початкових реформ, віддалені країни – ні. Усі економічні реформи розпочиналися із збільшення експорту. Найближчі сусіди Європейського Союзу отримали вільний доступ до ринків Європи, до того ж вони мали вигоду від найнижчих витрат на транспортування своїх товарів та прихильність країн-опікунів» [1]. Безперервність процесів трансформації також було складно забезпечити в умовах короткотривалих термінів роботи урядів та відповідних кадрових змін.

У одному з небагатьох зарубіжних досліджень реформ лісового сектору України, а саме – у дисертаційній роботі шведського науковця М. Нордберга, здійснено порівняння процесів реформування в Росії, Україні та Латвії [15]. Щоправда дослідження охоплює період 1990-2000 рр. і не взято до уваги зміни, що відбулись впродовж останніх років, однак неупереджені висновки автора є цікавими. На думку М. Нордберга, в Україні не здійснено реформ, характерних для інших постсоціалістичних країн, зокрема:

1. Не створено у формі окремого закону лісової політики.
2. Не розділено на інституційному рівні політики, контролю і менеджменту.
3. Не створено приватних лісозаготівельних підприємств і держлісгоспи продовжують здійснювати рубання.
4. Не створено Державної лісової компанії.
5. На початку 1990-х було оновлено лісове законодавство, однак надалі, на відміну від інших країн з перехідною економікою, його вдосконалення припинилось.
6. Державний комітет лісового господарства не реорганізовано. Позитивним вислідом цього є те, що капітал у формі будівель, техніки та робочих місць не втрачено, як в інших секторах економіки. Чисельність працівників залишається досить високою.

7. Лісовий кодекс України дає змогу приватним компаніям орендувати ліси, однак конкретної системи в цьому напрямку не було створено до 2000 р. і не відомі конкретні випадки оренди.

8. Не здійснено приватизації лісів.

9. Чинну систему природоохоронних територій в лісах, чи систему груп лісів збережено.

Автор стверджує, що реформи мали оборонний та пасивний характер, відбувались повільно і клімат для їх здійснення впродовж досліджуваного періоду був несприятливим. Зрозуміло, що у 2000-х рр. відбувся певний поступ, однак на загал висновки автора є переконливими.

Згідно з оцінками експертів Світового банку [11], для нинішньої української політики у галузі лісового господарства на національному та регіональному рівнях характерні: відсутність спільно виробленої позиції щодо розвитку галузі лісового господарства та скоординованості на національному рівні; напр., це стосується загальних цілей ведення лісового господарства (співвідношення між суспільним благом і комерційними функціями); правової та інституційної бази, потрібної для досягнення (зокрема функції та відповідальність); власності та землеволодіння; управління сільськогосподарськими лісами розвитку лісової промисловості; боротьби з незаконною діяльністю і т. ін.

Чим пояснити таку ситуацію? Вироблення стратегії реформування в країні, яка вродовж багатьох років була частиною високоінтегрованої економічної системи, зорієнтованої на самозабезпечення та самоізоляцію, було ускладнене традиційними вадами централізованого планування. Насамперед, на перепоні стали проблеми організаційного та техніко-економічного плану, успадковані від командно-адміністративної економіки, які не зводяться тільки до зміни ментальності, управлінської культури та ринкової інфраструктури, а мають такий зміст: високий рівень енерго- та ресурсовитратності; нераціональні виробничі зв'язки; фізично зношену матеріально-технічну базу; несприйнятливості виробництва до досягнень науково-технічного прогресу [2].

В умовах кризи середини 1990-х років збереження *status quo* зумовило, на погляд керівників галузі, слабкіші негативні соціальні наслідки, аніж вони були б у разі радикального реформування. Однак, з іншого боку, таким чином процес реформ було сповільнено заради короткотермінових політичних та економічних інтересів та під впливом конкуренції між різними державними відомствами.

До інших причин повільного темпу реформ відносять також: обмежений історичний досвід державності України та Білорусі [13], більш тривалий період перебування у системі планової економіки порівняно з деякими іншими країнами Центральної і Східної Європи [16]. Іншою моделлю, яка пояснює ситуацію, є так звана модель залежності від обраного шляху (*path dependency* – англ.), згідно з якою у короткотерміновій перспективі організаційну поведінку визначає досвід [12]. В українському контексті ця модель пояснює, чому за відсутності чітко визначених орієнтирів та цілей реформи були спрямовані на

мінімальну адаптацію попередньої радянської системи до змінених соціально-економічних умов.

У руслі реформування лісоресурсної сфери власнісний статус лісів має особливо важливе значення. Земельний кодекс України та Лісовий кодекс України щодо форм власності на землі лісового фонду констатують, що ліси можуть перебувати в державній, комунальній і приватній власності. На цьому етапі майже всі ліси України є власністю держави, що, на погляд Я.В. Ковалю, «недостатньо вписується в ринкове середовище» [3]. Безперервне право державної власності на ліси в Україні реалізується через ради народних депутатів різних рівнів та іншими органами влади вкрай неефективно. Загальновизнані у світі засади сталого управління лісами законодавчо не закріплені і не є обов'язковими для лісокористувачів [9].

Законодавча норма щодо трьох форм власності та наявність великої кількості лісокористувачів в особі різних міністерств, відомств і організацій зумовлюють потребу здійснення ефективної ринково зорієнтованої політики з проблем власнісного статусу лісів [3].

Як вважає Є.В. Мішенін [6], трансформація відносин власності у лісоресурсній сфері, як визначальний складник ринкових перетворень у лісовому господарстві, має вирішувати такі основні питання:

1. Формування приватного сектору лісового господарства, здатного створити конкуренцію державному (монопольному), зменшити рівень відповідальності держави за ефективність господарювання, а також збільшити фінансові потоки на основі розвитку приватного лісогосподарського підприємництва та екологізації систем плати за використання лісових ресурсів.

2. Запровадження плюралізму форм власності на ліси та розширення організаційно-правових форм лісогосподарювання (зокрема механізму оренди як основи підвищення ефективності лісогосподарського виробництва з метою збільшення лісистості території) у контексті реалізації принципів сталого розвитку.

Варто зауважити, що сучасна національна лісова політика України є спрямована лише на підтримку державних лісів, а міжнародний досвід свідчить про те, що вона має успіх лише тоді, коли підтримує всі форми власності. У державних лісах менеджмент краще підтримує суспільні функції, ніж у приватних, а прибутковіший у приватних лісах.

Приватна власність на ліси, поряд з вадами, має і певні переваги. Господарство за цих умов невіддільне від присвоєння продукту своєї праці, а це вагомий стимул розвитку лісогосподарського виробництва, чинник подолання збитковості лісових підприємств та зміцнення їхнього фінансового становища. Наділення правами лісовласності дає власникам свободу щодо тих форм господарювання, які відповідають їхнім вимогам та інтересам [3]. Як зауважує Є.В. Мішенін: «Формування організаційно-економічного механізму приватного лісогосподарювання (лісовирощування), залучення до лісової власності підприємницьких структур, та широких верств населення певною мірою виступає як гарант стабільності в суспільстві» [6].

Згідно зі статтею 12 Лісового кодексу України, набуття приватної власності відбувається таким чином:

- громадяни та юридичні особи України можуть безоплатно або за плату набувати у власність у складі угідь селянських, фермерських та інших господарств замкнені земельні лісові ділянки загальною площею до 5 гектарів. Цю площу може бути збільшено в разі успадкування лісів згідно із законом;

- громадяни та юридичні особи можуть мати у власності ліси, створені ними та набуті у власність у встановленому порядку земельні ділянки деградованих і малопродуктивних угідь, без обмеження їх площі;

ліси, створені громадянами та юридичними особами на земельних ділянках, що належать їм за правом власності, перебувають у приватній власності цих громадян і юридичних осіб.

Виникнення права приватної власності на ліси регулює стаття 13 Лісового кодексу:

- право приватної власності на ліси громадян та юридичних осіб України виникає з моменту одержання ними документів, що посвідчують право власності на земельну ділянку, та їх державної реєстрації;

- ліси, отримані у спадщину іноземними громадянами, особами без громадянства та іноземними юридичними особами, підлягають відчуженню протягом одного року;

- документом, що посвідчує право приватної власності на ліси, є державний акт на право власності на землю, виданий на відповідну земельну ділянку.

Хоча Лісовий кодекс і визнає, що приватна власність на ліси має право на існування, однак в Україні не створено інституційного забезпечення ведення приватного лісового господарства. У доповіді Л. Айрленда (Сільський ун-т), С. Зібцева, П. Поповича (Національний університет біоресурсів і природокористування України) та Ю. Бігуна (Шелтервуд системс, США), виголошеній на науково-практичному семінарі «Екологічна економіка та менеджмент сталого лісового господарства в Українських Карпатах» (Львів, 2007 р.), було звернено увагу на такі аспекти діяльності зі створення лісів приватної власності на землях, де їх раніше не було:

- землю під заліснення можна взяти в оренду, або змінити цільове призначення вже існуючих земельних ділянок. Чи потрібно створювати суб'єкт господарювання певної організаційно-правової форми, згідно з Господарським кодексом, чи лісогосподарську діяльність може вести фізична особа, яка не є суб'єктом господарювання;

- чи потрібно перед початком робіт зі створення приватних лісів на землях, де їх раніше не було, проводити лісовпорядкування, змінюючи весь комплекс лісовпорядних і вишукувальних робіт;

- чи може фізична особа сама проектувати посіви в розсадниках, шкільках і плантаціях? Чи обов'язково затверджувати ці проекти, хто має це робити і в якому порядку;

– хто повинен підписувати акти технічного приймання посівів у розсадниках, робіт у шкільках і плантаціях.

Беручи до уваги ці аспекти організаційно-правової невизначеності щодо створення приватних лісів, не варто сподіватись на істотне збільшення їхньої площі у найближчому майбутньому. Винятком можуть стати плантації швидкорослих деревних порід, зокрема, біоенергетичні плантації.

Однак приватизація лісів в Україні розпочалася і відбувається стихійно. У монографії [3] подається площа лісів, що була у користуванні окремих громадян ще десять років тому – 6,4 тис. га. Згідно з даними форми № 6-зем державної статистичної звітності «Звіт про наявність земель та розподіл їх за власниками землі, землекористувачами, угіддями та видами економічної діяльності», станом на 01.01.2007 р., у приватній власності в Україні було уже 318,2 тис. га лісових земель (3,1 %), з них лісів, тобто вкритих лісовою (дервною та чагарниковою) рослинністю земель – 308,3 тис. га (3,2%), зокрема полезахисних смуг – 83, 9 тис. га (18,2 %) та 23,1 тис. га (2,3%) інших захисних насаджень.

Як засвідчили наші дослідження в межах проекту Програми Європейського Союзу ENPI-FLEG із залученням широкого кола зацікавлених осіб (табл.), актуальною залишається низка проблем, пов'язаних із невизначеною власністю на ліси [10].

Таблиця

Проблеми, пов'язані з власністю на ліси, вказані учасниками круглих столів у межах проекту програми ENPI-FLEG

Місце проведення	Думка респондентів
Старо-Самбірський р-н Львівської обл.	Ліси, що не входять у лісосічний фонд (особливо при річках), колишні землі колгоспів – першочерговий об'єкт самовільних рубань (у Львівській обл. 34 тис. га лісів, не закріплених за користувачами)
Косівський р-н Івано-Франківської обл.	Проблеми подальшої долі лісів, що були в минулому у приватній власності: сумніви щодо ефективності приватного лісового господарства у випадку проведення реституції (високі податки); як поділити ліс між багатьма спадкоємцями; ідея віддати ліси у комунальну власність громад не викликає схвалення нащадків колишніх власників
Хустський р-н Закарпатської обл.	Проблема ділянок, які до війни належали дрібним приватним лісовласникам (проблема не системна, існує лише в окремих випадках).
Березнівський р-н Рівненської обл.	Багато лісів залишаються без чітко визначеного власника (особливо колишні колгоспні ліси).

Досвід центральноєвропейських країн щодо реституції (повернення колишнім власникам) і приватизації лісів переконливо свідчить, що процесам приватизації лісів повинне передувати створення відповідних інституцій, здатних надавати приватним лісовласникам відповідні послуги, консультації та здійснювати належний контроль за веденням лісового господарства. Україні не варто радикально трансформувати державну форму власності на ліси, оскільки це може призвести до негативних екологічних і економічних наслідків та порушення принципів сталого управління лісами. У приватну власність доцільно передавати, насамперед, ділянки, які відокремлені від контурів великих лісових масивів і прилягають до фермерських господарств.

Оскільки в минулому сьогоднішні ліси агроформувань, зазвичай, були приватними, то саме їх приватизація могла б порушити державний монополізм і стати основою утвердження приватної власності у лісовому секторі України. Розробляючи відповідне законодавство, доцільно проаналізувати досвід реституції власності на ліси в країнах Центральної Європи і країнах Балтії. Адже перебіг цих процесів у кожній державі зумовив різні наслідки. В Угорщині, напр., приватизація розпочалась у 1990 р. і всі колишні ліси с.-г. кооперативів стали знову приватними лісоволодіннями, а в Румунії – тільки у 2000-2001 рр. із обмеженнями розмірів лісових масивів, які можуть бути приватизовані. У Словенії в приватних руках – дві третини лісів, а у Словаччині та Латвії – понад третина. Ці зміни посилюють роль лісового сектору, відкрили нові ринки та підвищили ефективність лісового менеджменту, однак на початковому етапі реституції траплялися випадки несталого, виснажливого лісокористування.

Варта уваги і замовчувана проблема безсистемного надання ділянок лісового фонду у довгострокове тимчасове користування (ДТК) суб'єктам підприємницької діяльності. Ст. 18 ЛКУ визначає довгострокове тимчасове користування лісами, як засноване на договорі про строкове платне використання лісових ділянок, які виділяються для потреб мисливського господарства, культурно-оздоровчих, рекреаційних, спортивних, туристичних і освітньо-виховних цілей, проведення науково-дослідних робіт терміном від одного до п'ятидесяти років. Названа форма користування лісами державної та комунальної власності здійснюється без вилучення земельних ділянок у постійних лісокористувачів на підставі рішення відповідних органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, прийнятих в межах їхніх повноважень за погодженням з постійними користувачами лісами та органом виконавчої влади з питань лісового господарства АР Крим, територіальними органами центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства. Цією ж статтею визначено, що суб'єктами цих правовідносин можуть бути, крім власників лісів та постійних лісокористувачів, підприємства, установи, організації, громадяни України, іноземці та особи без громадянства, іноземні юридичні особи. Тимчасовим лісокористувачам заборонено переда-

вати виділені лісові ділянки іншим особам. Звертаємо увагу, що законом дозволено отримувати лісові ділянки у ДТК всім громадянам України, особам без громадянства і навіть іноземним громадянам [7].

Окремі умови під час виділення лісів для потреб рекреації запроваджено Порядком спеціального використання лісових ресурсів, який затверджений Постановою КМУ № 761 від 23.05.2007 р. (надалі – Постанова № 761). У цьому нормативному акті (п. п. 34, 35) вказано, що таке виділення здійснюють з урахуванням схем районного планування, генеральних планів розвитку населених пунктів, програм розвитку лісового господарства Автономної Республіки Крим, областей, а також матеріалів лісовпорядкування. У разі відсутності зазначених схем, планів і програм або інших матеріалів, пропозиції щодо виділення лісових ділянок для культурно-оздоровчих, рекреаційних, спортивних, туристичних і освітньо-виховних цілей можуть вносити органи Держкомлісгоспу, власники лісів або постійні лісокористувачі, зацікавлені підприємства, установи, організації і громадяни. На жаль, в більшості регіонів такі схеми і плани відсутні, а доступна документація (зокрема і матеріали лісовпорядкування) не містить інформацію про можливості виділення ділянок для рекреації, тому підшукування ділянок зазвичай є питанням майбутніх лісокористувачів.

У Постанові № 761 наголошено, що рішення щодо рекреаційної придатності конкретної території, вибору місць розміщення рекреаційних об'єктів, здійснення прогнозування можливої деградації лісових екосистем, планування господарських і природоохоронних заходів, спрямованих на усунення або запобігання негативному впливу надмірного рекреаційного навантаження приймається на основі функціонального зонування лісів і визначення рівня рекреаційного навантаження.

Для використання корисних властивостей лісів тимчасовим лісокористувачам надано право здійснювати господарську діяльність у лісах з дотриманням умов договору та отримувати продукцію і доходи від такої діяльності, а також за погодженням з лісгоспами зводити тимчасові будівлі і споруди, необхідні для ведення господарської діяльності. Поряд з цим, на них накладено обов'язки виконувати встановлені обмеження та обтяження в обсязі, передбаченому законом та договором, дотримуватись режиму використання лісових земель, вести роботи способами, які забезпечують збереження оздоровчих і захисних властивостей лісів, а також створюють сприятливі умови для охорони, захисту і відтворення типових та унікальних природних комплексів і об'єктів, сприяти формуванню екологічної мережі. Окрім того, ст. 74 Лісового Кодексу передбачає, що використання корисних властивостей лісів для рекреаційних та наукових потреб здійснюється з урахуванням вимог щодо збереження лісового середовища і природних ландшафтів і додержання правил архітектурного планування приміських зон і санітарних вимог. На лісокористувачів, які використовують ліси для відпочинку, згадана норма накладає додатковий обов'язок проводити благоустрій виділених ділянок [7].

На практиці для виділення лісових ділянок у ДТК за межами населених пунктів на сьогодні достатньо отримати лише два погодження: від лісгоспу, на землях якого розташована ділянка, та з відповідного обласного управління лісового та мисливського господарства. Якщо ділянка перебувала в межах території або об'єкта природно-заповідного фонду, потрібно було надати (до введення в дію наказу Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 330 від 22.06.2009 року, яким затверджено Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України) також відповідне погодження з обласного управління охорони навколишнього природного середовища (підстава – ст. 20 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»). Зібрані матеріали подають голові обласної адміністрації, який і приймає остаточне рішення (розпорядження) про надання лісових ділянок у користування [7].

Як засвідчує практика, таке нормативно-правове регулювання зумовлює низку проблем:

1. У багатьох випадках тимчасові власники обмежують права громад на доступ у ліси, ігнорують їхні інтереси. Це – досить поширене обмеження стосовно перебування в лісах, наданих у тимчасове довгострокове користування, суперечить статті 20 Лісового кодексу України «Права та обов'язки тимчасових лісокористувачів на умовах довгострокового користування», в якій вказано, що тимчасові лісокористувачі на умовах довгострокового користування зобов'язані дотримуватися встановленого законодавством режиму використання земель і не порушувати прав інших лісокористувачів.
2. Чинний порядок збору коштів за довгострокове тимчасове користування ділянками лісового фонду на сьогодні не є ефективним джерелом компенсації втрат, пов'язаних з використанням ресурсів суб'єктами підприємницької діяльності на виділених у користування ділянках лісового фонду.
3. Не визначено критеріїв віднесення певних ділянок у категорію можливих об'єктів для довгострокового використання СПД;
4. Недостатньо прозорими є процедури виділення лісових ділянок у тимчасове користування. Визначено лише перелік документів, який готують підприємці, що претендують на отримання ділянки у довгострокове тимчасове користування (погодження на рівні лісокористувача, ОУЛМГ, іноді ще й бізнес-план) для затвердження рішення головою облдержадміністрації. Чітких критеріїв, якими має керуватись спеціально створювана комісія на рівні обласного управління лісового господарств при прийнятті рішень, не виписано.

Висновки. Впродовж двох останніх десятиліть ХХ ст. унаслідок суспільних змін відбулась зміна парадигм лісової політики: спершу від політики, базованої на державній власності та державному регу-

люванні до підходів ринкової економіки, пізніше – до підходів, базованих на інтересах громад і концепції сталого розвитку. Ці парадигми не витіснили одна одну, а спричинилися до кумулятивного ефекту поєднання політичних і управлінських альтернатив – командно-контрольних, саморегулятивних і стимулювальних, спроможних інтегруватися відповідно до політичного контексту [8]. Лісова політика розвинених країн впродовж останніх років дедалі більше спрямована на стале управління лісовим господарством, все значнішу увагу приділяють екологічним і соціальним функціям лісу. Це знаходить відображення й у міжнародних і національних стратегіях та інструментах лісової політики щодо структури власності на ліси.

Право власності залишається важливим чинником для забезпечення надходження інвестицій, дотримання соціальної справедливості і досягнення сталого розвитку. Для сформованої ефективної і водночас справедливої системи власності потрібні зусилля поколінь. Право власності не може бути виокремленим із ширшого загальнополітичного і суспільного контексту. Воно повинне сприяти інтеграції і сталому розвитку суспільства. Тому сучасні інституції повинні гармонійно поєднувати переваги ринкової системи і приватної власності з державною власністю та державним регулюванням. Цей принцип є справедливим і щодо лісового сектора економіки.

Беручи до уваги важливість національних особливостей, національного суверенітету над природними ресурсами і державної відповідальності у справі забезпечення сталого лісокористування, наголошуючи на важливості структури власності на ліси як чинника досягнення прогресу у сфері сталого менеджменту лісового господарства, тобто використання лісів такими способами і темпами, які дають змогу підтримувати їх біорізноманіття, продуктивність, здатність до відновлення, життєздатність і можливість виконувати як в цей час, так і в майбутньому широкий спектр екологічних, економічних та соціальних функцій на місцевому, національному і глобальному рівнях, не завдаючи шкоди іншим екосистемам, пропонуємо:

1. Розробити і затвердити «Національну лісову політику», яка б забезпечила виконання лісами (незалежно від їхньої форми власності і відомчої приналежності) широкого спектру екологічних, економічних та соціально-культурних функцій в інтересах усього суспільства з урахуванням міжнародних зобов'язань країни, зокрема вимог ФАО до формування національних лісових програм, рішень конференції міністрів з охорони лісів «Ліси Європи – 2020» (Осло, 2011), положень щодо лісів документу «Майбутнє, якого ми хочемо» конференції ООН «Ріо+20» (Ріо де Жанаейро, 2012), Львівського форуму «Ліси в зеленій економіці. Завдання та заходи для країн Східної Європи і Північної та Центральної Азії» (Львів, 2012).
2. Забезпечити переведення земель, що самозаліснились на не використовуваних низькопро-

дуктивних і невикористовуваних ділянках з сільськогосподарських у лісові (з подальшою приватизацією, чи передаванням у ДЛФ).

3. Розробити нормативно-правову базу та економічний механізм стимулювання розширення лісорозведення на непродуктивних сільськогосподарських землях із урахуванням можливості різних форм власності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аслунд А. Розбудова капіталізму. Трансформації в країнах колишнього Радянського блоку/ Андерс Аслунд // Перекл. з англ. – К.: Дух і літера, 2003. – 636 с.
2. Бураковський І. Економічні перетворення в Україні / І. Бураковський, В. Новицький // Політичні і економічні перетворення в Росії і Україні. – М.: Три квадрата, 2003. – С. 71-108.
3. Коваль Я.В. Проблеми лісу в контексті трансформації економіки країни / Я.В. Коваль // Економіка природокористування і охорони довкілля: зб. наук. праць НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України / Данилишин Б.М. (відп. ред.). – К., 2006. – С. 14-21.
4. Концепція реформування та розвитку лісового господарства України // Ліс. і мислив. журн. – 2005. – № 4. – С. 3-5.
5. Лісовий кодекс України: Офіційне видання. – К.: Видавничий Дім «Ін. Юре», 2004. – 172 с.
6. Мішенін Є.В. Еколого-економічні передумови трансформації власності на ліси / Є.В. Мішенін // Научные труды ДОНТУ. Серия: Экономическая. – 2004. – Вып. 69. – С. 131-136.
7. Постанова КМУ №761 від 23.05.07 «Про регулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів». Доступно з : <http://zakon.rada.gov.ua/cgiwin/laws/main.cgi?nreg=761-2007%EF>.
8. Соловій І.П. Політика сталого розвитку лісового сектора економіки: парадигма та інструменти: моногр. / Соловій І.П. – Львів: Вид-во ТзОВ «Ліга-Прес», 2010. – 368 с.
9. Синякевич І. М. Еколого-економічні передумови реформування лісової політики / І.М. Синякевич, І.П. Соловій // Наук. праці Лісівничої акад. наук України : зб. наук. праць. – 2004. – № 1. – С. 27-30.
10. Проблеми доступу місцевого населення до лісових ресурсів та незаконні рубки в лісах Карпат і Західного Полісся : моногр. / [Чернявський М. В., Соловій І. П., Генік Я. В. та ін.]; під. ред. М. В. Чернявського, І. П. Соловія, Я. В. Геніка. – Львів: Зелений Хрест, Ліга-Прес. – 2011. – 256 с.
11. Україна. Довідка про сектор лісового господарства. Стан і можливості розвитку. – Світовий банк, PROFOR, 2006. – 24 с.
12. David P.A. Why are institutions the «carriers of history»? Path dependence and evolution of conventions, organizations and institutions/P.A. David// Structural change and economic dynamics. – Vol. 5, № 2. – 1994.

13. Hedlung S. Hur manga Russland efter Soviet? / S. Hedlung. Stockholm, 1993.

14. Humpreys D. Logjam: deforestation and the crisis of global governance / David Humpreys. – London: Earthscan, 2006. – P. 11-21.

15. Nordberg M. State forest management reforms in three ex-Soviet republics. Reforms, reasons and differences / Mats Nordberg// Doctoral thesis No 2007:67. – Swedish University of Agricultural Sciences, Faculty of Forestry. – Uppsala, 2007. – 46 p.

16. Swinnen J.F.M. Agricultural privatization, land reform and farm restructuring in Central and Eastern Europe: a comparative analysis/ J.F.M. Swinnen, E. Mathijs // Swinnen, J.F.M., Buckwell, A., Mathijs, E. (eds.). Agricultural privatization, land reform and farm restructuring in Central and Eastern Europe. – Aldershot, UK. – 1997.

17. **The future we want.** the outcome document of the United Nations Conference on Sustainable Development “Rio+20”, Rio de Janeiro, 2012.

18. Tomlinson C. E. How private owners saved the Southern forest/ C. E. Tomlinson // Forest Landowner. – November/December. – 2004. – P. 9-11.

И.П. Соловий

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА ОТНОСИТЕЛЬНО СОБСТВЕННОСТИ НА ЛЕСА: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Проанализированы современные тенденции трансформации собственности на леса на международном уровне в контексте приоритетов лесной политики и конкуренции широкого спектра политических, экономических и социальных интере-

сов. Проанализированы также сильные и слабые стороны государственной, частной и коллективной собственности на леса. Рассмотрены проблемы трансформации статуса собственности лесов в Украине в контексте реформирования экономики. В частности, проанализированы особенности и выявлены недостатки организационно-экономического механизма использования участков лесного фонда субъектами предпринимательской деятельности.

Ключевые слова: долгосрочное временное пользование участками лесного фонда, лесная политика, устойчивое развитие лесного хозяйства, формы собственности

I.P. Soloviy

NATIONAL FOREST POLICIES CONCERNING FOREST OWNERSHIP: INTERNATIONAL EXPIRIENCES AND CURRENT CHALLENGES

Current trends for transforming forests ownership at the international level analyzed in the context of the forest policy priorities and in the framework of wide range of political, economic and social interests competition. Also the strengths and weaknesses of public, private and collective forms of forest ownership analyzed. The problems of forests ownership status transformation in Ukraine discussed in the context of economic reforms. The characteristics and shortcomings of the practices of forest plots long term renting analysed. It's allowed to define gaps in the organizational and economic mechanism of such forest plots use for the commercial purposes.

Key words: long-term tenure of forest areas, forest policy, sustainable forest management, ownership forms

УДК 630.001.1

Н. ВЕБЕР¹

ЛІСОВА ВЛАСНІСТЬ І ЛІСОВА ПОЛІТИКА В НІМЕЧЧИНІ²



Лісові володіння в Німеччині розподілені між землями і національними агентствами (34%), комунальними і корпоративними власниками (20%) і приватними власниками лісу (46%). Після возз'єднання Німеччини структури власності на заході та на сході уподібнюються. Лісові закони на національному і земельних рівнях покликані гармонізувати потреби суспільства і інтереси власників лісів. З цією метою було розроблено і успішно реалізовано багато інструментів (правових, фінансових, інформаційних, процедурних). Попри це, лісова власність зазнає фундаментальних змін, зокрема, дробленням і диверсифікацією лісовласників. Базовими чинниками цих змін є, насамперед, реституція і приватизація колишніх державних земель в східній частині країни; передача лісових земель природоохоронним організаціям; продаж ізольованих лісових площ приватним лісовласникам. З'явилися нові типи лісовласників. Наприклад, «міські» лісовласники характеризуються міським способом життя, хоча немає чіткої відмінності між міською та сільською місцевостями. Загалом, власники лісів повинні зважати на зростаючі вимоги для відпочинку та збереження природи, які викликають

додаткові затрати праці, витрати та обмеження. Як передбачено законами про ліси, державні ліси (земельні, комунальні, державних корпорацій) повинні нести більш високе навантаження, ніж приватні лісовласники. У зв'язку з безгрошів'ям земельних бюджетів в кількох землях Німеччини, була обговорена приватизація державних лісів. Проте громадяни та НУО категорично виступають проти цих планів. Після успішного уподібнювання структур власності на ліси в західній та східній частинах країни, майбутні проблеми (виклики) варто очікувати в таких областях: нові форми взаємодії і співробітництва між власниками лісів; розділення і диверсифікація прав власності; індивідуалізація лісовласників і скорочення персоналу; оптимізація організаційно-правових форм і функцій управління державних лісів.

Ключові слова: лісові володіння, лісовласники, види лісової власності, структура власності, переходи власності, приватизація лісів

Вступ. У Німеччині відповідальність за ведення лісового господарства лежить на 1,5-2 млн лісовласників і володарів лісу³. За видами власності розрізняють приватні ліси, муніципальні ліси, земельні ліси та федеральні ліси, чий структурні особливості істотно різняться. Державний ліс є у власності Федерального уряду і земель, становлячи 34%; частка корпоративного лісу (особливо міст і муніципалітетів) становить 20%. Найвищий відсоток припадає на приватні ліси – 46%.

Усередині земель існують значні розбіжності з огляду на структуру переважної власності на ліси. У землях Гессен, Рейнланд-Пфальц і Баден-Вюртемберг високий відсоток займають муніципальні ліси, тоді як така земля, як Бранденбург, має високу частку приватних лісів. За деякими винятками (наприклад, в центральних підвищених районах, де

непропорційно висока частка державного лісового фонду), існує мозаїка різних типів власності на ліси. Після возз'єднання Німеччини на сході країни в останні 20 років відбулося наближення до структури власності на ліси до такої у західній частині країни.

Інституційні рамки лісової політики. Юридичні цілі. У лісових законах Німеччини на федеральному і земельних рівнях містяться юридичні цілі, які мають силу для всіх видів лісової власності. У пункті 1 Федерального лісового закону зазначено, що ліс повинен одночасно забезпечувати економічні, захисні та рекреаційні функції. В інших розділах обов'язки лісовласників уточнюються. Кожен власник лісу в Німеччині під час обходження зі своїм лісом повинен дотримуватися певних правил або основних обов'язків; ці правила називаються «належне лісове

¹ **ВЕБЕР Норберт** – член Німецької лісової ради, заступник голови Саксонської лісової асоціації, координатор Робочої групи «Освіта та підвищення кваліфікації» Німецької лісової асоціації, доктор наук, професор, завідувач кафедри лісової політики та економіки лісових ресурсів, декан з навчальної роботи та член Ради факультету, Технічний університет м. Дрездена, ФРН

² Авторизований переклад з німецької мови – канд. с.-г. наук, доцент Б.М. Дзядевич

³ Поняття лісовласників і володарів лісу вживають на побутовому рівні, у фаховій літературі часто використовують як синоніми. Але юридично тут все-таки є різниця, тому що володар лісу має повне право на розпорядження лісом, а лісовласник – обмежене

господарство». Велика повага до інтересів рекреації, охорони природи, захисту води та ґрунту в глобальному порівнянні не є само собою зрозуміло, тоді як так званий «соціальний обов'язок» лісової власності в Німеччині має давні традиції.

У § 1 пункту 3 Федерального Закону про ліс (ФЗЛ) передбачено центральним завданням лісової політики врахувати інтереси населення та інтереси власників лісів. На юридичному рівні має знаходитися рівновага між правом власника захищати свою власність від втручання третіх осіб (стаття 14 розділ 1 Конституції) і соціальним обов'язком власності (стаття 14 Конституції). Свободи власника і не власника тут суперечливі. У лісових законах земель тільки деякі означення наводять окремо. Сюди належать резервування дозволів на суцільні рубання понад визначені площі та для рубання нестиглих насаджень; терпимість під час будівництва суцільно необхідних доріг; увага до сусідніх ділянок лісу під час рубання лісу на межі лісоволодіння, а також гарантований вільний доступ до лісу кожному громадянину. Усі інші юридичні положення до належного ведення лісового господарства мають тільки дорадчий або програмний характер [25].

Після впровадження на державному рівні Директив Європейського співтовариства стало зрозуміло, що використання лісів у Німеччині залежить від різних впливів міжнародних та наднаціональних інституцій. При цьому ситуація змінилася і можливості впливу «не лісових» гравців покращилися. На європейському рівні, на додаток до мережі заповідних територій Natura 2000, варто сподіватися принаймні в деяких областях, подальших впливів від реалізації Водної рамкової директиви. Про можливі наслідки обговорюваної в цей час європейської Директиви захисту ґрунтів та Зеленої книги щодо захисту лісів та інформації⁴ можуть бути лише припущення. Враховуючи високу вимогливість законів з регулювання лісового господарства, знову і знову звучить прагнення до дерегулювання, тобто до відміни приписів, які обмежують свободу ведення лісового господарства.

Інструменти для лісової власності. З погляду приватних і корпоративних власників лісу, мають перевагу фінансові та інформаційні інструменти. Перша категорія включає в себе, зокрема, фінансування конкретних заходів, таких як реконструкція лісів, дорожнє будівництво, об'єднання лісів, заходи з охорони лісів тощо. Також важливу роль відіграє індивідуальна підтримка у вигляді технічної допомоги. Приклади приватних досліджень лісу чітко дали зрозуміти, що державне втручання в приватне лісокористування загалом не відкидається. Але таке втручання ефективне лише тоді, якщо воно здійснюється за принциповою згодою відповідного лісовласника. Дискусії про фундаментальну придатність різних політичних інструментів для забезпечення суспільних (природоохоронних) цілей в лісі показали, що нормативні заходи у багатьох випадках поступаються альтернативним інструментам. Більш строгі приписи ведення господарства

можуть привести в окремих випадках до серйозних економічних наслідків для лісових підприємств і вести до фактичної експропріації [20]. Інформаційні інструменти у вигляді консультацій, навчання та підвищення кваліфікації стають дедалі важливішими. Тим часом численні і регулярно поновлювані актуальні обстеження стану лісів та розвитку лісових ресурсів є в інтересах усіх власників лісів.

Структура власності та переходи власності.

Структури власності. Впродовж останніх десятиліть у виді лісової власності «приватні ліси» відбулися різноманітні і часто негативні зміни, які пов'язані зі структурними змінами в сільському господарстві. Тоді як невеликі приватні лісові компанії після Другої світової війни переважно утворювали економічну єдність сільського та лісового господарства, пізніше настало роз'єднання сільськогосподарських і лісогосподарських частин підприємств і концентрація сільськогосподарських частин у великих фермерських господарствах [24]. Суттєво зросла кількість лісової власності площею менше одного гектара, яка не враховувалася в офіційній статистиці лісових угідь, і не була пов'язана із сільськогосподарським підприємством. Згідно з оцінками, ця категорія малого приватного лісу становить майже 10% від загальної площі лісів [7].

Фрагментація власності може проявлятися у різних формах. Окрім просторової фрагментації, додається фрагментація прав власності в різних утримувачів. Нарешті, вона охоплює випадки, коли можна зустріти не розділену малу власність, приписану до невеликих громад з дуже великою кількістю членів [18]. Варто зазначити, що проблема фрагментації була відома вже в першій половині 20-го століття, але лише після сільськогосподарського перепису 1971 року її можна було побачити в повному обсязі.

З огляду на зростаючу кількість необроблюваних малих приватних лісів К.-Р. Volz [25] ввів поняття «соціальна пустка лісового господарства». Відправним пунктом для цього є постійно велика кількість покинутих ферм. У той час як сільськогосподарські землі здають в оренду, а іноді й продають, лісові масиви лишаються, переважно, в колишніх власників. Часто це призводить до інтелектуальної, професійної та фізичної віддаленості від об'єкта, що може мати наслідком «примітивне лісове господарство». Якщо процес відчуження йде далі, лісове майно за відсутності догляду втрачає свою цінність і може бути продане тільки за низькою ціною. Незважаючи на це, все більша кількість власників лісів використовують ці ліси для проведення тут свого вільного часу, і ведуть господарство, яке не має нічого спільного з класичними формами ведення лісового господарства [25].

Великі переходи власності. Розподіл власності на ліси в Німеччині традиційно є дуже стабільним. Проте в останні десятиліття часто виникали ситуації, коли у лісових масивів на більших чи менших площах змінювались власники не тільки в межах од-

⁴ Порівняй «Зелена книга щодо захисту лісів та інформації в ЄС: підготовка лісів до змін клімату» від 1.3.2010, COM(2010)

нієї категорії лісової власності, але й між категоріями власності. Це включає в себе реституцію лісу колишнім власникам та «світський процес продажу» колишнього державного (народного) лісу в нових федеральних землях. Метою цього керованого процесу переходів власності було відновлення лісової власності в приблизних пропорціях 1945 року (43% державного, 8% корпоративного та 49% – приватного лісу)⁵ [24]. Подальші переходи власності відбуваються у вигляді регулярних продажів федеральних і земельних лісів та випадкові покупки лісів державою. Ці процеси варто розглянути детальніше.

А. *Повернення власності колишнім власникам лісів у Східній Німеччині.* Люди, чия власність було експропрійовано після 1949 року або до 1945 року, були так званими реституційними власниками, які мають право на реприватизацію колишніх державних земель, які раніше були в їхній власності. На відміну від так званих колишніх власників, тобто землевласників, які втратили власність у 1945-1949 роках внаслідок вироку Федерального конституційного суду, згідно з рішенням Конституційного суду від 23 квітня 1991 року не мають права на реституцію їхньої власності. Цим особам залишилася тільки можливість здешевленого придбання колишніх народних лісів в процесі приватизації.

В. *Приватизація колишніх народних лісів через Довірче товариство.* Товариство використання та управління землею (BVVG) отримало доручення продати значну частину колишніх народних лісів (близько 770000 га) новим приватним власником. Цей процес переважно завершено. Утворений в результаті цього процесу приватний ліс має здебільшого розміри середніх приватних лісів. Придбання переважно проходило за зниженими цінами відповідно до Закону про знецінення та компенсацію (EALG). Право на це мали місцеві жителі, які хотіли повторно або знову заснувати сільськогосподарські і лісгосподарські підприємства; лісовласники, які на 3 жовтня 1990 року були резидентами, а також колишні власники та їх спадкоємці, якщо вони хотіли створити лісове підприємство.

С. *Передачі в рамках Національної природної спадщини.* У рамках поправок до Закону про власність (VermRErgG) BVVG значні території були передані безкоштовно як «Національна природна спадщина» до федеральних земель або до призначених ними природоохоронних фондів і асоціацій. Перший транш складався з 50 000 гектарів природоохоронних територій, які були, здебільшого в лісах [2]. У 2005 р. Німецькому федеральному екологічному фонду (DBU) було передано подальші 46000 гектарів землі, які знаходилися на 33 ділянках у колишній Східній Німеччині. Отже, DBU стало най-

більшим приватним лісовласником у Німеччині, оскільки ці області на 75% були засаджені лісом. Метою такого заходу в рамках Національного природної спадщини, зокрема, було створення близьких до природи мішаних листяних лісів як нових «диких територій», які залишені на свій природний розвиток. Зокрема, з ресурсоекономічного погляду, цей проект є суперечливим⁶.

Д. *Продаж державних лісів приватним власникам.* Приватизація державних лісів, яка розпочалася через напружену бюджетну ситуацію у федеральних землях, а також з політичних міркувань, є однією з ключових проблем німецької лісової політики⁷. У деяких землях (наприклад, Саксонія-Ангальт, Бранденбург, Нижня Саксонія, Північний Рейн-Вестфалія) приватизація лісів була також на політичному порядку денному. Дія альянсів проти приватизації лісів спостерігалася на фоні лісових реформ в останні роки в низці земель (Баварія, Бранденбург, Гессен, Шлезвіг-Гольштейн і т. ін.).

Е. *Викуп лісів державою.* За період після Другої світової війни частково були зроблені великі закупівлі лісів державними лісовими адміністраціями. Сьогодні цей інструмент використовують лише у виняткових випадках.

Нові типи лісовласників. Переходи власності, описані в попередньому розділі, а також довгострокові соціальні процеси, привели до появи нових типів лісовласників. Отже, шляхом реституції і приватизації в нових федеральних землях з'явилися два різні типи власників лісів. Реституційний лісовласник відновив своє майно виключно шляхом прийняття адміністративних заходів. Ця група характеризувалася, принаймні на час більш широких досліджень в середині 1990-х років, низькою кваліфікацією, відсутністю інтересу до ведення лісового господарства, а в деяких випадках – значною віддаленістю лісів. Характерними рисами було, загалом, негативне ставлення до лісу і відсутність сподівань на прибутки.

Другий тип BVVG-покупців пов'язаний з повторною приватизацією колишніх державних сільськогосподарських та лісгосподарських земель від імені Федеративного уряду. В цих областях був величезний попит – до 30 заявок на тендер. Середній розмір площі проданого підприємства становив близько 70 гектарів. На першому місці стояв ідеальний мотив на реалізацію природоохоронних цілей особистого характеру у власному лісі⁸. Що стосується цілей ведення лісового господарства, то тут був широкий спектр вибору, при цьому можна було провести чітке розмежування між «продавцями деревини» і «самопостачанням» [19].

⁵ В колишній НДР 70 % лісових площ належали до так званого народного лісу, 29 % – до малого приватного лісу і 1 % – до церковного лісу

⁶ Впровадження вимоги стосовно 2 % додаткових площ заповідання в Німеччині означало би при сегретативній точці зору повністю вивести з користування подальші 220 000 гектарів лісових площ, дві третини яких складають більш як столітні букові ліси (Grundmann, 2010) [4]

⁷ Відповідні ініціативи появилися вже в 19 столітті (порів. наполегливе пропагування продажу державних лісів в Баварії через Hazzi і Preußen) і отримали подальший імпульс в 20 столітті.

⁸ З інших досліджень відомо, що поняття захисту природи лісовласниками розуміють дуже широко; воно включає також заходи з догляду за ландшафтом, лісові санітарні заходи, заходи з підгодівлі диких тварин і «очисні роботи» (Spinner, 2002) [19]

Крім того, екологічні групи та організації отримали в останні роки велику лісову власність. Ці лісовласники пов'язують природоохоронні цілі, такі як зразкове втілення відповідних концепцій лісокористування, з досягненням фінансового доходу, який би гарантував хоча б відшкодування витрат [26].

У лісонаукових дослідженнях, а також у сфері консалтингу в останні роки велику увагу приділяють типу міського лісовласника. При цьому, наприклад, встановлено, що існує дедалі більша кількість невеликих приватних лісів, власники яких не мають сподівань на дохід. На відміну від традиційних класичних селянських лісів, ці ліси слугують для самореалізації, відпочинку та компенсації професійних стресів, зокрема, навіть для «духовних функцій» [27]. «Міські» лісовласники відрізняються від традиційних лісовласників за однією або кількома з таких характеристик: матеріальне користування лісом і ставлення до власності на лісі; фахові знання і навички; ступінь організації; спосіб життя; перебування в лісі; доступність і взаємозв'язок з іншими лісовласниками [10]. У межах цього типу є багато найрізноманітніших форм, тому їх краще поділяти на «сільські» та «міські». Міські власники лісів, отже, можуть утворювати зв'язок між лісовим господарством і суспільством. Вони поєднують класичні позиції власників і міські переконання і таким чином сприяють зв'язку між двома «сферами» [5]. На загал, отримані дані свідчать про різноманітність цілей окремих лісовласників і що лісові консультації потребують більшої диференціації, ніж раніше. Це стосується також цільового реагування на потреби зростаючої групи жінок-лісовласників [10, 11, 15].

Соціальні зв'язки і граничні навантаження власності. Соціальний розвиток останніх десятиліть має наслідком зростання і постійну зміну вимог до лісу. Сьогодні вимоги до лісу більші, ніж сума його можливостей. Залежно від інтересів вимагається більше деревини, більше охорони природи, заміни рідких вуглеводнів, вуглецю, більше чистої води, відпочинку, збереження ґрунту або більше естетики [30]. Тому для власників лісів усіх форм власності є більш складним задоволення різноманітних потреб суспільства. Охорона природи потребує збільшення площ під охороною, тоді як деревообробна промисловість, споживачі дров і електростанції на біомасі все більше конкурують за деревну сировину [6].

На прикладі рекреаційного використання лісів особливо чітко видно зростання навантаження на приватного лісовласника. З одного боку, весь час зростає кількість відвідувань лісу з рекреаційною метою. Приблизно дві третини німців відвідують ліс щонайменше один раз на рік, а багато людей відвідують його регулярно. Монетарна вартість рекреаційного використання лісів становить трохи більше ніж 50 євро на одного відвідувача за рік, що становить загалом, якщо екстраполювати на всіх лісокористувачів, 2,5 млрд євро на рік для відпочинку

в лісі недалеко від місця проживання. Окрім того, вартість канікулярного відпочинку в лісах Німеччини становить близько 0,5 млрд євро (Deutscher Bundestag, 2009. S. 29) [3]. З іншого боку, постійно добавляються нові форми користування лісом, такі як геокешинг (туристична гра із застосуванням супутникових навігаційних систем), навігація квадроциклів, змагання позашляховиків і т. ін. Це призводить до напруженості у відносинах права власності, права на доступ, а також з проблем безпеки дорожнього руху. Існує повна єдність між лісовласниками і природоохоронцями, що право доступу до лісу повинно обмежуватися тоді, коли існує небезпека заподіяння шкоди лісу та природі, а лісовласник повинен бути звільнений від обов'язку забезпечувати безпеку руху [13].

Іншим рекреаційним використанням лісу, яке може призвести в деяких випадках до серйозних збитків для приватного лісовласника, є полювання. Недавні дослідження показали, що фактичні економічні наслідки пошкоджень лісу дичиною для лісовласників не є очевидними для звичайних методів оцінювання збитків лише тому, що вони нехтують збитками від випадання пошкоджених дичиною порід дерев [1].

Вимоги до лісоволодінь зростають також з боку природоохоронців. У 1990-х роках як з боку офіційних, так і природоохоронних організацій, було висунуто низку широких вимог стосовно лісу. Насамперед, вимоги сьогодні стосуються площ із заборонаю експлуатації (площ захисту), захисту букових лісів, підбору деревних порід, природоохоронних обмежень в областях «Натура-2000» і сертифікації. Крім того, дискутується питання про включення доброї фахової практики (ДФП) у Федеральний лісовий закон⁹. За статутною кодифікацією ДФП здійснювати розподіл прав власності і закладати мінімальний поріг охорони природи в лісовому господарстві. Це можуть бути як прості декларативні уточнення, так і правові формулювання, а також пропозиції і заборони [31]. Особливо третій варіант пов'язаний з найбільшими обмеженнями на землях лісового фонду. Останнім прикладом є вимога охорони дикої природи в межах національної стратегії з біологічного розмаїття. Навряд чи ця вимога може бути задоволена достатньою мірою виключно у державному лісі. Ймовірно, будуть також включатися приватні лісовласники, що, зазвичай, піднімає за собою питання про компенсацію за втрачений дохід.

Тиск на власника лісу йде не лише з боку офіційної охорони природи, але й від екологічних і природоохоронних організацій, які представили в останні роки кілька концепцій управління лісовим господарством. Приклади включають в себе відповідні публікації Грінпісу, BUND, NABU і інших з 1990-х років (це докладно у K.-R. Volz [23]) або NABU-лісова стратегія 2020 з 2010 року. Ці організації є також авторами настанов, в яких частково представлені сприйняті і визначені ними лісові зловживання, і

⁹ Під доброю фаховою практикою розуміється спосіб господарювання, який зазвичай не протирічить цілям і принципам захисту природи та догляду за землею

всі власники лісів, які не відповідають стандартам, встановленим самими цими організаціями, дискредитуються.

Для публічного лісу, до якого в Німеччині зараховують державний ліс, общинний (корпоративний) ліс і федеральний ліс, у Федеральному лісовому законі і майже в усіх земельних лісових законах прописані більш високі вимоги щодо загальних суспільних благ, при цьому пріоритети і особливі наголоси дещо відрізняються. На думку К.-R. Volz [22, 24], для державного лісу насправді важливою є легітимність, оскільки в іншому випадку переведення в приватні структури був би більш доречним. Емпірично різне використання публічного і приватного лісу можна показати на прикладі для відпочинку, але також і на природоохоронних обмеженнях. Уже сьогодні 25% лісових угідь всіх видів власності знаходяться під інтенсивним захистом; сюди належить ще 42% з претензіями на екстенсивний захист. Якщо у приватному лісі відзначено найнижчий загальний абсолютний відсоток захисту лісу (15% інтенсивного захисту та 45% – екстенсивного), то значення цього показника в державному, общинному (корпоративному) і федеральному лісах значно вище [14]. Це відображає спрямування лісової політики на посилення природоохоронних обмежень у державному лісі. Хоча рекреаційні навантаження загалом на 60% приватних лісових угідь показують, що значною мірою природоохоронні та правові аспекти уже сьогодні повинні бути включені в управління приватними лісами.

Приватизація державного лісу? Державний ліс у Федеративній Республіці Німеччини впродовж останніх двох століть кілька разів змінював спектр своїх завдань. Дебати з приводу приватизації державних установ у Німеччині перебувають під сильним впливом подій у сусідніх країнах, тенденціях до глобалізації і до широкої ліберальної парадигми. Спектр аргументів прихильників приватизації державного лісу включає в себе економічні, нормативно-правові аргументи. Також управління лісового господарства мусять аналізувати свої проблеми і шукати можливості для оптимізації організаційних структур і процесів. У багатьох внутрішніх і зовнішніх експертних заключеннях про майбутню організацію державних лісових управлінь показано кілька варіантів. При цьому встановлено, що приватизації є теоретично можливими в різних варіантах. В останні роки деякі земельні лісові підприємства до питання між «100% державні» і «100% приватні» підійшли по-новому через зміну правової форми в напрямку земельного підприємства або установи публічного (громадського) права, тобто сталася більш-менш спрямована орієнтація на приватні економічні структури. Також в окремих землях розглядали питання повної (фі-

зичної) приватизації. Як показали недавні дискусії щодо продажу великих державних лісів в Північній Рейн-Вестфалії, Саксонії-Анхальт та Шлезвіг-Гольштейні, щодо таких намірів є суттєві застереження з боку населення, профспілок та екологічних і природоохоронних організацій¹⁰.

Впродовж останніх кількох десятиліть інтереси державного, комунального і приватного лісів, а також і всередині кожної категорії, а в державному лісі – також між окремими федеральними землями, розійшлися. Державний ліс тим самим значною мірою втратив свою центральну роль як «рупор» для всіх типів власності на ліси [29]. Отже, існує необхідність диференційованого підходу до лісової політики для окремих видів лісової власності, і також для їх відповідних підгруп.

Майбутні виклики. Порівняно з багатьма іншими країнами, Німеччина має стабільну структуру власності на ліси, яка є необхідною передумовою ефективного кількісного збереження лісів. Також у Східній Німеччині через двадцять років після воз'єднання широко впроваджують політику розширення приватної власності на ліси і цей захід має суспільне визнання. Поряд з цим масштабним переходом права власності внаслідок приватизації колишніх народних лісів існує ціла низка інших змін в ринковій діяльності, які частково вплинули на ринок лісових ділянок [12]. Це включає в себе широкий продаж лісів Федеральним міністерством фінансів природоохоронним організаціям, а також окремі продажі державного лісу, які не обмежені тепер продажем тільки розкиданих ділянок. Триваючі структурні зміни в сільському господарстві, що призведуть до подальшого зменшення селянського лісу, а також збільшення природоохоронних обмежень на лісокористування, можуть бути підставою для висновку, що, можливо, в майбутньому з'явиться більш широкий спектр лісових угідь на ринку. Проте непрозорість ринку лісових земель буде перешкодою доти, поки не будуть використовуватися інноваційні форми комунікації (наприклад, біржі лісової власності), розпорядчі права (наприклад, оренда лісу) та кооперативні форми співробітництва (наприклад, екологічні кооперативи для маркетингу екологічних послуг). Незалежно від цього, наростають тенденції розщеплення розпорядчих і майнових прав лісу у спектрі прав власності¹¹ і також прагнення експериментувати з новими організаційно-правовими формами державних і корпоративних лісів.

Оскільки попит на сировину, енергію, відпочинок, збереження біорізноманіття та дикої природи продовжує зростати, навантаження лісового господарства і лісової власності будуть продовжувати набувати дедалі більшого значення. Крім того,

¹⁰ Також, якщо взяти до уваги факт, що рішення громадян могло би бути іншим, коли би відмова у приватизації мала б наслідком обмеження в інших областях, то можна констатувати, що жодної широкої більшості за приватизацію державного лісу серед населення немає

¹¹ Порівняй лісові кооперативи Wehr і Öflingen в Baden-Württemberg, в яких члени мають власність на свої лісові ділянки-парцели, в той же час господарювання і відповідальність переноситься на лісовий кооператив (www.waldbesitzerinwehr.de). Як приклад з-за кордону можна навести поширені в американській правовій системі «сервітути заповідання», за яких третя сторона (державна або природоохоронна товариства) купляють право на розвиток або на будівництво на земельній ділянці, але цілеспрямовано ним не користуються (Schutt, 2006: 59) [18]

збільшується ризик пошкоджень лісів внаслідок кліматичних змін, в результаті ураганів та інших екстремальних погодних явищ. Адаптація лісів до очікуваної зміни клімату є великим викликом для лісоволодіння. Демографічні та соціологічні зміни з боку приватних лісовласників (старіння населення, нові групи власників, диференціація цілей власників) відображають загальні суспільні феномени, такі як плюралізація та індивідуалізація і будуть наростати й надалі. Уже сьогодні приватні структури власності на ліси не тільки в Німеччині, але і у всьому ЄС характеризуються збільшенням урбанізації способу життя лісовласниць і лісовласників. Типовою є фрагментизація структури приватного лісу зі збільшенням кількості дрібних лісовласників і зміни вікової структури власників. У сільській місцевості велике завдання полягає у визначенні нової ролі лісового господарства та дослідженні як протидіяти віддаленню лісу від людини. У приміських лісах необхідно шукати життєздатні концепції для захисту інтересів лісовласників перед різними вимогами відпочивальників, а також перед представниками державних і приватних будівельних компаній, які в цих лісах бачать тільки резерв площ.

З огляду на вказані соціальні зміни і виклики, велика кількість різних уявлень та концепцій ведення лісового господарства приватними лісовласниками появляється в новому світі. Феномен дрібних лісових площ, одне з найбільш обговорюваних питань післявоєнного періоду, часто постраждалими не сприймається як проблема [18]. Все більша відсутність інтересу власників невеликих лісів у їх господарюванні, а також преференційний зсув у бік рекреації чи консервації потрібно розглядати тільки як проблематичний з ресурсно-економічного погляду. У цьому контексті відіграють важливу роль множинність та різноманітність видів власності. Різноманітність багато в чому є однією з передумов можливості адаптуватися до майбутніх викликів. Якраз структурна різноманітність лісової власності з різними категоріями публічної та приватної форм власності на ліси і різноманіттям розмірів площ в середині форм власності може виявитися у майбутньому вирішальною перевагою¹². Тоді як вплив на поведінку приватних лісовласників може бути лише обмежений і часто потребує значних фінансових ресурсів, то державний ліс, який становить близько однієї третини загальної площі лісів, може стати «регулювальним гвинтом» для політики.

Стає очевидним, що реалізація концепції багатифункціонального лісового господарства від початку її виникнення пов'язана із значними труднощами¹³. Сильний диференціації специфічних вимог трьох великих видів лісоволодіння – державних, комунальних і приватних лісів, а також різноманітних атомістичних інтересів окремих лісовласників протистоїть все більш неоднорідне суспільство з дедалі більш різноманітними і часом суперечливими інтересами використання лісів. Однак концепції

сегрегації, тобто поділу лісових площ на дві категорії, а саме: «інтенсивне користування» та «охорона / запобігання» в умовах Центральної Європи немає реальної альтернативи. Передусім, це є первинним завданням лісової політики – сприймати різні виклики¹⁴, їх оцінювати та примиряти. При цьому потрібно, де це можливо, надавати перевагу кооперативним інструментам перед правовим втручанням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ammer, C.; Vor, T.; Knoke, T.; Wagner, S. (2010): Der Wald-Wild-Konflikt. Analyse und Lösungsansätze vor dem Hintergrund rechtlicher, ökologischer und ökonomischer Zusammenhänge. Gutachten für den Deutschen Forstwirtschaftsrat. http://www.dfwr.de/download/Gutachten-Der-Wald-Wild-Konflikt_final%2021_04_2010.pdf.
2. Beyer, G. (2003): Privater Waldbesitz im Wandel – Naturschutzorganisationen als Waldbesitzer. In: Deutscher Forstverein e.V., Kongressbericht zur 61. Jahrestagung in Mainz, S. 94-98.
3. Deutscher Bundestag (2009): Waldbericht der Bundesregierung 2009. BT-Drs. 16/13350 v. 11.06.2009.
4. Grundmann, V. (2010): Wildnis – eine Forderung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. In: proWALD 5/2010, S. 8-9.
5. Hårdter, U. (2004). Waldbesitzer in Deutschland - Zwischen Tradition und Moderne: eine Untersuchung der neuen Eigentümerstruktur im Kontext gesellschaftlicher Entwicklungstrends. Kessel, Remagen - Oberwinter.
6. Harnisch, R. (2009): Experten fordern neue Waldpolitik – Studie legt Bausteine für zukunftsfähige Waldpolitik vor. IÖW Press release, 16.07.2009.
7. Hofmann, F.; Kill, J.; Meder, R.; Plachter, H.; Volz, K.-R. (2000): Waldnutzung in Deutschland. Bestandsaufnahme, Handlungsbedarf und Maßnahmen zur Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung. Stuttgart: Metzler-Poeschel (=Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Materialien zur Umweltforschung, Band 35).
8. Köchli, A. (2006): Gewichtung der Ansprüche der Gesellschaft an den Wald. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 157 82): S. 37-44.
9. Köpf, E.U. (2000): Bedingungen, Möglichkeiten und Grenzen der Forstpolitik. AFZ/DerWald 17/2000, S. 912-914.
10. Krause, E. (2010): Urbane Waldbesitzer – ein Perspektivenvergleich. Vortrag zum Jahrestreffen der Forstpolitikwissenschaftler/innen in Reichenau an der Rax, 25.03.2010.
11. Krause, E.; Enzenbach, B.; Kirchner, S. (2007): Der Wald wird weiblich – Beraterinnen-Workshop an der LWF, in: Forstinfo – Mitarbeiterinformation der Bayerischen Forstverwaltung; Ausgabe 16, November 2007.
12. Löffler, H. (2005): Der Markt für größere Waldgrundstücke. Eine empirische Studie für Deutsch-

¹² Порівняй тут аргументацію E.U. Köpf (2000) [9]

¹³ До можливих сценаріїв порівняй «Zukünfte und Visionen Wald», 2100 [32]

¹⁴ Порівняй до того між іншими A. Köchli (2006) [8]

land und Österreich. Dissertation an der Technischen Universität München. <http://d-nb.info/977710319/34>, abgerufen am 16.12.2012

13. Lohner, P. (2005): Die Position der Bundesregierung [zum Thema Waldbetretenrecht]. In: Deutscher Forstverein e.V., Kongressbericht zur 62. Jahrestagung in Weimar, S. 266-271.

14. Polley, H. (2009): Wald in Schutzgebieten - ein Ueberblick. Landbauforschung vTI agriculture and forestry research - Sonderheft, Band 327, S. 75-82.

15. Schlecht, E.-M.; Westermayer, T. (2010): Pilotprojekt Gender und Mobilisierung von Holzreserven im Kleinprivatwald. Eine Befragung von Waldbesitzerinnen. Institut für Forstbenutzung und Forstliche Arbeitswissenschaft der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Arbeitswissenschaftlicher Forschungsbericht Nr. 11.

16. Schmithüsen, F.; Hirsch, F. (2010): Private Forest Ownership in Europe. Geneva timber and forest study paper 26. Geneva: United Nations.

17. Schraml, U. & Volz, K.-R. (Hrsg., 2003): Urbane Waldbesitzer. Studien zur Beratung und Betreuung im nichtbäuerlichen Kleinprivatwald. Freiburger Schriften zur Forst- und Umweltpolitik, Bd. 1, Verlag Dr. Kessel, Remagen, 1-25 (2003).

18. Schurr, C. (2006): Zwischen Allmende und Anti-Allmende. Eine Untersuchung zur Struktur und Strukturentwicklung des kleinflächigen privaten Waldeigentums unter den Bedingungen der gesellschaftlichen Transformation am Beispiel des Freistaates Sachsen. Dissertation Universität Freiburg.

19. Spinner, K. (2002): Motivation, Einstellung und Verhalten der BVVG-Wald-Erwerber in den neuen Bundesländern, Forst und Holz 57, S. 204-208.

20. Thoroe, C.; Dieter, M.; Elsasser, P.; Englert, H.; Küppers, J.G.; Roering, H.-W. (2003): Untersuchungen zu den ökonomischen Implikationen einer Präzisierung der Vorschriften zur nachhaltigen, ordnungsgemäßen Forstwirtschaft bzw. von Vorschlägen zur Konkretisierung der Guten fachlichen Praxis in der Forstwirtschaft. Arbeitsbericht des Instituts für Ökonomie 2003/3. http://www.bfafh.de/bibl/pdf/iii_03_03.pdf.

21. Volz, K.-R. (1990): Die staatliche Waldankaufspolitik als Bestandteil der Forstpolitik – Eine Untersuchung am Beispiel der Landesforstverwaltung Baden-Württemberg. Forstliche Forschungsberichte München Nr. 108. München: Universitätsbuchhandlung Heinrich Frank.

22. Volz, K.-R. (1995): Zur ordnungspolitischen Diskussion über die nachhaltige Nutzung der Zentralressource Wald. Forst und Holz 50 (6): S. 163-170.

23. Volz, K.-R. (1997): Waldnutzungskonzepte und ihre forstpolitische Bewertung. Forstwissenschaftliches Centralblatt 116: 291-300.

24. Volz, K.-R. (2000): Zur Rolle des Staatswaldes in unserer Gesellschaft. Forst und Holz 55 (17): 550-552.

25. Volz, K.-R. (2001): Wem gehört eigentlich der Wald? In: Der Bürger im Staat. 51. Jahrgang, Heft 1: Der Deutsche Wald. Landeszentrale für politische Bildung, Baden-Württemberg, S. 51-58.

26. Volz, K.-R. (2003a): Privater Waldbesitz im Wandel – Der Kampf um den Betreuungsmarkt. Zusammenfassung. In: Forstwirtschaft im Dialog ... gemeinsam die Zukunft gestalten! Kongressbericht des Deutschen Forstvereins, S. 81-84.

27. Volz, K.-R.; Bieling, A. (1998): Zur Soziologie des Kleinprivatwaldes. Forst und Holz 53 (3): 67-71.

28. Weber, N. (2003): Privatwald in Ostdeutschland. Eine forstpolitische Analyse. Forst und Holz 58 (19): 563-566.

29. Weber, N. (2004): Akteure im Politikfeld Forstwirtschaft und Naturschutz. In: Kramer, M.; Schurr, C. (Hrsg.): Internationales Waldrecht und nachhaltige Waldnutzung. Tschechien, Polen und Deutschland im Vergleich. Wiesbaden.

30. Wendisch, J. (2008): Eröffnungsrede zum Symposium „Waldstrategie 2020“ des BMELV. In: Seintsch, B.; Dieter, M. (Hrsg.): Waldstrategie 2020. Tagungsband zum Symposium des BMELV, 10.-11. Dez. 2008, Berlin, vTI Reihe Landbauforschung, Sonderheft 327, S. 1-3.

31. Winkel, G., Schaich, H., Konold, W., Volz, K.-R. (2005): Naturschutz und Forstwirtschaft: Bausteine einer Naturschutzstrategie im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt 11, 398 S.

32. Zukünfte und Visionen Wald 2100 (Hrsg.) (2009): Waldzukünfte: Herausforderungen für eine zukunftsfähige Waldpolitik in Deutschland. www.waldzukuenfte.de

H. Вебер

ЛЕСНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ И ЛЕСНАЯ ПОЛИТИКА В ГЕРМАНИИ

Лесные владения в Германии распределяются между землями и национальными агентствами (34%), коммунальными и корпоративными владельцами (20%) и частными владельцами леса (46%). После воссоединения Германии структуры собственности на западе и на востоке уподобляются. Лесные законы на национальном и земельных уровнях призваны гармонизировать потребности общества и интересы владельцев лесов. С этой целью был разработан и успешно реализовано много инструментов (правовых, финансовых, информационных, процедурных). Тем не менее, лесная собственность сталкивается с фундаментальными изменениями, в том числе дроблением и диверсификацией лесовладельцев. Базовыми факторами этих изменений является, прежде всего, реституция и приватизация бывших государственных земель в восточной части страны, передача лесных земель природоохранным организациям; продажа изолированных лесных площадей частным лесовладельцам. Появились новые типы лесовладельцев. Например, «городские» лесовладельцы характеризуются городским образом жизни, хотя нет четкого различия между городской и сельской местностями. В общем, владельцы лесов сталкиваются с растущими

требованиями для отдыха и сохранения природы, которые вызывают дополнительные затраты труда, расходы и ограничения. Как предусмотрено законами о лесах, государственные леса (земельные, коммунальные, государственных корпораций) должны нести более высокую нагрузку, чем частные лесовладельцев. В связи с безденежьем земельных бюджетов в нескольких землях Германии была обсуждена приватизация государственных лесов. Тем не менее, граждане и НПО выступают категорически против этих планов. После успешного уподобления структур собственности на леса в западной и восточной частях страны, будущие проблемы (вызовы) следует ожидать в следующих областях: новые формы взаимодействия и сотрудничества между владельцами лесов; разделение и диверсификация прав собственности; индивидуализация лесовладельцев и сокращение персонала; оптимизация организационно-правовых форм и функций государственных лесов.

Ключевые слова: лесные владения, лесособственники, виды лесной собственности, структура собственности, переходы собственности, приватизация лесов

N. Weber

FOREST OWNERSHIP AND FOREST POLICY IN GERMANY

Forest ownership in Germany is distributed between states (Länder) and national agencies (34%), communal and corporate owners (20%) and private forest owners (46%). Since reunification, ownership structures in the western and the eastern part are assimilating. Forest

laws on national and state level are designed to adjust the needs of the public and the interests of the respective forest owners. For that purpose, a lot of instruments (legal, financial, informational, procedural) have been developed and implemented successfully. However, forest ownership has been facing fundamental changes, including fragmentation and diversification of forest owners. Underlying factors for these developments are, above others, restitution and privatization of former state owned land in the eastern part of the country; transfer of forest areas to nature conservation organizations; sale of isolated state forest estates to private forest owners. New types of forest owners emerged. For example, "Urban" forest owners are characterized by lifestyles of an urban surrounding, although there is no clear distinction between urban and rural settings. In general, forest owners are facing increasing demands for recreation and nature conservation, resulting in additional workload, expenses and restrictions. As laid down in forest laws, public forests (states, communes, public corporations) must shoulder a higher burden than private forest owners. Due to the cash-strapped public budgets, privatization of state forests has been discussed in several states of Germany. However, citizens and NGOs are opposing fiercely against these plans. After successful assimilation of forest ownership structures in the western and eastern part of the country, future challenges are to be expected in the following fields: innovative forms of communication and cooperation between forest owners; separation and diversification of property rights; individualization of forest owners vs. reduce of extension staff; optimization of legal forms and roles for public forests.

Key words: forest ownership, forest owners, types of forest property rights, structure of ownership, forest privatization

УДК 630.22

**М.В. ЧЕРНЯВСЬКИЙ¹, Г.Т. КРИНИЦЬКИЙ², В.І. ПАРПАН³,
М.М. ВЕДМІДЬ⁴, В.О. ТАРАСЕНКО⁵**

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ НАБЛИЖЕНОГО ДО ПРИРОДИ ЛІСІВНИЦТВА



Наближене до природи лісівництво – система організації та ведення лісового господарства, за якої досягається безперервне відновлення і формування максимально близьких до природних за структурою і генезисом деревостанів. Для наближеного до природи ведення лісового господарства визначальними є такі принципи: безперервне існування лісового покриву; збереження біотичного різноманіття; відтворення структури природних різновікових лісів; постійне підтримання стійкості деревостанів; зрубвання деревини в обсязі не більше річного приросту; постійна стабільність водоохоронних, захисних, кліматорегулятивних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних властивостей лісів, збереження ґрунтового покриву; природоохоронні технології заготівлі деревини. Представлено концептуальні основи наближеного до природи лісівництва. Проаналізовано актуальність впровадження цієї форми ведення лісового господарства, сформульовано мету, принципи і завдання Концептуальних засад, представлено механізм їх впровадження та сподівані результати.

Ключові слова: концепція, близьке до природи лісівництво, системи ведення господарства, стійкість лісів, природооохоронні технології



Вступ. У висновках та стратегічних заходах XIII Світового конгресу з питань лісового господарства (Аргентина, 2009) наголошено, що ліси є безцінним надбанням людства, які надають засоби до існування для мільярдів людей, допомагаючи досягненню екологічної

сталості, а також становлять джерело соціальних і духовних благ для народів, громад і націй. Серед дев'яти висновків та 27 стратегічних заходів акцентовано увагу на сталому управлінні лісами, яке ро-

бить свій внесок у досягнення життєво важливого балансу між людиною і природою та є складовою сталого розвитку [1].
Практичне лісівництво віддавна ґрунтувалося на екологічних засадах. Підтримання екологічної рівноваги, збереження й охорона природних екосистем та підтримання їх стабільності, охорона всього біорізноманіття, пошук нових шляхів впливу людини на природу, зокрема – для задоволення своїх потреб, розподілу і використання природних ресурсів повинні здійснюватися, виходячи з пріоритетності збереження природи і якомога меншого впливу на неї [2]. Концепція природної економіки є основоположною для стратегічних підходів ведення лісового господарства. Вона узгоджується із законами природи, продукує мінімальну кількість відходів, не загрожує здоров'ю людини і деграда-

¹ **ЧЕРНЯВСЬКИЙ Микола Васильович** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри екології, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-352-81-87. E-mail: tschern@mail.lviv.ua

² **КРИНИЦЬКИЙ Григорій Томкович** – дійсний член Лісівничої академії наук України, перший віце-президент ЛАН України, доктор біологічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи, завідувач кафедри лісівництва, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-784-11-60. E-mail: krynytsk@ukr.net

³ **ПАРПАН Василь Іванович** – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, професор, директор Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва, завідувач кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: +38-050-664-16-72. E-mail: girlis@ukr.net

⁴ **ВЕДМІДЬ Микола Максимович** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, заступник директора УкрНДІЛГА, кандидат сільськогосподарських наук, заслужений лісівник України, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького. м. Харків, Україна. Тел.: 057-707-80-01

⁵ **ТАРАСЕНКО Володимир Олександрович** – кандидат біологічних наук, завідувач відділу охорони рослинного світу Міністерства екології і природних ресурсів. м. Київ, Україна. Тел.: 044-206-31-27.



ції її природного життєвого середовища, може забезпечувати тривалий, практично безконечний розвиток і самовідтворення природних умов та біологічно відновних природних ресурсів [3]. Наближене до природи лісове господарство найбільше відповідає вимогам такої економіки [4].

З позицій зростання екологічної ролі лісів та удосконалення екологічних і інвазіонентальних засад лісокористування у найближчій перспективі опрацьовано концептуальні засади наближеного до природи лісівництва. Проаналізовано актуальність запровадження цієї форми ведення лісового господарства, сформульовано мету, принципи і завдання Концептуальних засад, представлено механізм їх запровадження та описано сподівані результати.



Актуальність запровадження наближеного до природи лісівництва. Розроблення Концептуальних засад наближеного до природи лісівництва, зумовлене сучасним *станом* лісів, *потребою* вирішення комплексу

екологічних, економічних і соціальних проблем, *завданнями* збереження, охорони і відтворення лісів, реформування та розвитку лісового господарства на принципах невиснажливого лісокористування, екосистемного підходу до запровадження збалансованого, екологічно орієнтованого лісогосподарювання та комплексного багаточільового використання лісових ресурсів і корисних властивостей лісу, великим *екологічним значенням* лісів України, особливо Українських Карпат для країн Європи, їх істотним впливом на гідрологічний і кліматичний режими у басейнах Балтійського та Чорного морів.

За теперішнього часу в лісовому господарстві України актуальними проблемами, які потребують

невідкладного вирішення в контексті переходу на наближене до природи лісівництво, є такі:

- незначна площа різновікових насаджень – основи вибіркової системи господарювання. За останнє століття ведення лісового господарства було спрямоване, насамперед, на вирощування одновікових або умовно одновікових деревостанів;
- старіння і поступова деградація лісів, в яких, згідно з чинними нормативно-правовими актами, заборонені рубки головного користування. У лісовому фонді України їх площа становить понад 40%, причому спостерігається усталена тенденція до її збільшення;
- надмірне застосування суцільних рубок. Цією системою рубок в процесі головного користування заготовлюється 85% за площею і 89% за запасом деревини;
- наявність значних площ деревостанів вегетативного (паростевого) походження та похідних деревостанів, зокрема ялиників у Карпатському регіоні, які потребують заміни на корінні;
- зменшення життєвості і стійкості лісостанів, особливо штучно створених, спричинене глобальними змінами клімату, забрудненням навколишнього середовища, зростанням антропогенного навантаження;
- переважання у лісовому фонді штучно створених насаджень (близько 55% за площею), які потребують посиленого догляду і, порівняно з природними лісостанами, характеризуються збідненим біорізноманіттям, меншою біологічною стійкістю;
- недосконалість чинного лісового законодавства і нормативно-правових актів щодо проведення рубок догляду і рубок головного користування, в яких відсутнє належне правове забезпечення формування різновікових деревостанів.

Мета, засадничі принципи і завдання. Мета Концептуальних засад полягає у визначенні основних завдань наближеного до природи лісівництва та механізму їх запровадження у лісове господарство України.

Наближене до природи лісівництво – система організації і ведення лісового господарства, за якої досягається безперервне відновлення і формування лісостанів, максимально подібних за структурою і генезисом до природних.

Для наближеного до природи ведення лісового господарства визначальними є такі принципи:

- безперервне існування лісової рослинності;
- збереження біотичного різноманіття;
- відтворення структури природних різновікових лісів;
- постійне підтримування стійкості деревостанів;
- вирубування деревини в обсязі річного приросту;
- підтримання постійної стабільності водоохоронних, захисних, кліматорегулюючих, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних властивостей лісів;
- збереження ґрунтового покриву;
- застосування природоохоронних лісогосподарських, лісозахисних і лісозаготівельних технологій.

Наближене до природних екосистем ведення лісового господарства максимально враховує екологічні умови місцезростання і генезу природних лісових біогеоценозів. Воно передбачає, на підставі моделювання природних процесів, проведення такої системи заходів, яка посилює стійкість деревостанів і їх багатофункціональну роль за мінімально доцільного і необхідного втручання в ліс. Технологія створення і формування деревостанів базується на вирощуванні цільових насаджень залежно від мети господарювання, кліматичних і ґрунтово-гідрологічних умов, біології і екології порід. При цьому застосовують різні, але якомога ближчі до природного лісу, диференційовані підходи до планування ведення лісового господарства. Ці підходи можуть бути реалізовані на практиці за відповідної системи господарювання, передусім – вибіркової.

Наближене до природи лісівництво є багатофункціональним і базується на:

- розумінні лісу як природної екосистеми, яка в процесі використання зберігає свою цілісність і самовідновлюваність;
- управлінні лісами і їх використанні з інтенсивністю, яка забезпечує природне біорізноманіття, високу життєздатність і продуктивність лісостанів та їх здатність до відновлення;
- виконанні лісом тепер і в майбутньому екологічних, економічних і соціальних функцій на місцевому, національному і глобальному рівнях.

В Україні наближене до природи ведення лісового господарства перспективне як у гірських екосистемах Карпат і Криму, так і рівнинних лісах.

Наближене до природи лісівництво застосовують у всіх категоріях лісів, за винятком лісів природних заповідників та заповідних зон інших об'єктів з аналогічним природоохоронним режимом. Як для гірських, так і рівнинних лісів воно є основою підтримання їх стійкості та стабільності.

Основними завданнями Концепції є:

- забезпечення багатофункціонального ведення лісового господарства та раціонального, безперервного і невиснажливого, багатоцільового використання лісових ресурсів з врахуванням лісотипологічних умов і ландшафтно-водозбірних принципів лісгосподарювання;
- вирощування різновікових, зазвичай, мішаних високопродуктивних і біологічно стійких лісостанів з багаторусною вертикальною і складною горизонтальною структурою на основі природного насінного поновлення та з високоефективними механізмами саморегуляції біогеоценотичних процесів;
- збереження природного біологічного різноманіття на всіх рівнях – від генетичного до видового, ландшафтного і екосистемного;
- забезпечення безперервного, високоєфективного виконання лісом екологічних, економічних і соціальних функцій на місцевому, національному і глобальному рівнях;
- підвищення рівня екологічної освіти, громадської свідомості з питань ведення лісового господарства та зняття соціальної напруги щодо методів

і способів лісгосподарювання шляхом інформування населення про наближене до природи лісівництво, багатоцільове вирішення лісових ресурсів, залучення громадськості до вирішення лісгосподарських проблем та консультацій з територіальними громадами стосовно прийняття рішень, які мають значне екологічне, рекреаційно-оздоровче та економічне значення і можуть становити значний соціальний резонанс;

- підготовка фахівців з організації ведення лісового господарства за принципами наближеного до природи лісівництва.

Механізм запровадження. *Механізм запровадження наближеного до природи лісівництва базується на:*

- основних принципах «Лісового кодексу України» (в редакції Закону №3404-10 (3404-15) від 08.02.2006, ВВР, 2006, №21, ст.170);
- Державній цільовій програмі «Ліси України на 2010-2015 рр.», затвердженій постановою Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 р. №977. Програмою передбачено запровадження принципу сталого розвитку лісового господарства, основним шляхом якого є така організація ведення лісового господарства, за якої реалізуються різні системи господарювання, засновані на принципах наближеного до природи лісівництва;
- «Правилах поліпшення якісного складу лісів», затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 р. №724. У Правилах (п. 3) задекларовано, що «Рубки формування і оздоровлення лісів проводяться способами, що... забезпечують поступове відтворення і формування лісів, близьких до природних, постійне підтримання стійкості деревостанів», чим створено підґрунтя для практичного впровадження принципів наближеного до природи ведення лісового господарства;
- «Правилах рубок головного користування в гірських лісах Карпат», затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 22.10.2008 р. № 929, у яких наголошено, що вони проводяться на основі екосистемного підходу та принципів наближеного до природи ведення лісового господарства;
- «Правилах рубок головного користування», затверджених наказом Держкомлісгоспу від 23.12. 2009 р. №364, зареєстрованих в Мініюсті 26.01.2010 р. за №85/17380, які передбачають застосування таких способів рубок, що зберігають умови відтворення високопродуктивних стійких деревостанів, їх екологічних та інших корисних властивостей;
- «Правилах відтворення лісів», затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 01.03.2007 р. № 303, у яких наголошено, що відтворення лісів повинно здійснюватися з урахуванням екологічних, соціально-економічних та природно-кліматичних умов регіону і передбачати цільове вирощування;
- використанні вітчизняного та міжнародного досвіду.

Механізм запровадження наближеного до природи лісівництва передбачає:

- використання процесів природного поновлення на протигагу штучному для створення і розвитку багаторівневої різновікової, насамперед – різнопородної структури деревостанів відповідно до біологічних і екологічних особливостей порід і типу лісу;
- доповнення (за потреби) садінням або висіванням окремих порід, що відповідають потенційній природній рослинності, для створення мішаних лісостанів;
- застосування природоохоронних лісогосподарських та лісозахисних технологій, а також природоохоронних технологій і техніки лісозаготівлі, які мають максимально зберігати самосів і підріст та спричинити якнайменші пошкодження дерев, що залишаються;
- створення оптимальної мережі лісових доріг;
- багатоцільове, екологічно орієнтоване, економічно рентабельне та соціально спрямоване використання лісу (заготівля деревини, рекреація, туризм, водоохоронно-захисні, кліматорегулюючі та інші корисні функції, збереження тваринного світу, естетична і соціальна роль тощо);
- врахування регіональних екологічних і технологічних особливостей ведення лісового господарства;
- гнучкість ведення лісового господарства тепер і в майбутньому для досягнення збалансованості між інтенсивністю використання лісових ресурсів теперішнім поколінням з можливими потребами майбутніх поколінь.

Механізм запровадження наближеного до природи лісівництва реалізується через:

- поступовий і планомірний перехід від переважаючих суцільно-лісосічних способів рубок до раціонального поєднання вибіркового і поступових способів рубок з формуванням складної різновікової структури насаджень і переходом у майбутньому переважно до вибіркової системи ведення лісового господарства у гірських лісах Карпат і Криму, а також збільшення частки цієї системи господарювання у рівнинних лісах України;
- проведення рубок переформування для поступового перетворення одновікових чистих і мішаних деревостанів у різновікові мішані (в окремих лісорослинних умовах – чисті) багаторівневі лісові деревостани, низькостовбурових – у різновікові високостовбурові лісостани;
- застосування у практиці ведення лісового господарства диференційованих видів, способів і методів рубок догляду за типами лісу і цільовими програмами лісовирощування;
- перегляд і внесення змін у чинні нормативні документи та опрацювання і ухвалення нових нормативно-правових актів – Настанов або Правил наближеного до природи лісівництва в Україні і, як їх похідних нормативних документів, затвердження диференційованих систем ведення господарства в різних категоріях лісів, розроблення інструкцій щодо способів наближеного до природи лісівництва і рубок переформування для рівнинних і гірських лісів;

- внесення відповідних змін до нормативних актів, які регулюють проведення лісовпорядкування, забезпечення відповідної фахової підготовки лісовпорядкувальників шляхом проведення семінарів, тренінгів, закладення стаціонарних тренувальних пробних площ, стаціонарних еталонних насаджень за стійкістю, стабільністю і продуктивністю;
- створення належної лісової інфраструктури, зокрема гідротехнічних споруд та облаштування оптимальної мережі лісових автомобільних доріг, як основи для ведення наближеного до природи лісівництва;
- застосування природоохоронних технологій лісокористування на базі сучасних систем машин, зменшення обсягів наземного первинного транспортування деревини і розширене застосування систем канатного транспорту лісу;
- закладення у державних лісогосподарських підприємствах демонстраційних стаціонарних ділянок у пралісах, переважаючих типах лісу і типах деревостанів для апробування способів наближеного до природи лісівництва, проведення тренінгів для фахівців лісництва, керівників відповідних структурних підрозділів, лісгоспів і управлінь, які здійснюють ведення лісового господарства;
- проведення широкомасштабної інформаційно-просвітницької роботи, спрямованої на пропагування принципів наближеного до природи лісівництва шляхом:
- публікацій в наукових, науково-технічних, науково-популярних виданнях, а також в періодичній пресі інформації про мету і завдання наближеного до природи лісівництва;
- організації конференцій і семінарів за тематикою наближеного до природи лісівництва;
- вивчення досвіду запровадження наближеного до природи лісівництва в країнах Європи та його розповсюдження;
- введення у навчальний процес вищих навчальних закладів лісового та екологічного профілю курсів лекцій і практичних занять з наближеного до природи лісівництва, підготовку і видання відповідних навчальних і методичних посібників для студентів, викладачів, практиків;
- проведення лісової сертифікації лісів як ринкового механізму запровадження наближеного до природи лісівництва.

Очікувані результати. Реалізація Концепції сприятиме:

- зменшенню обсягів суцільно-лісосічних рубок і пов'язаних з ними негативних наслідків антропогенного, екологічного і природоохоронного характеру;
- переходу на вибіркочу, наближену до природи, систему господарювання, яка забезпечує вирощування різновікових мішаних лісостанів високої життєвості, продуктивності і біологічної стійкості;
- зменшенню витрат на заготівлю насіння, вирощування садивного матеріалу, створення культур і догляд за ними;

- постійному, невиснажливому використанню населенням лісових ресурсів та безперервному виконанню лісом середовищевісних, кліматорегулювальних, ґрунтозахисних, стокорегулювальних, водоохоронно-захисних, рекреаційно-оздоровчих, санітарно-гігієнічних та інших корисних функцій;
- збереженню флористичного, фауністичного і ландшафтного біорізноманіття;
- зменшенню загрози ерозії ґрунтів, підвищенню водорегулятивної ролі лісів;
- налагодженню зв'язків та розвитку співпраці лісових підприємств з територіальними громадами і засобами масової інформації, забезпеченню соціальної захищеності працівників лісового сектору;
- розвитку міжнародного співробітництва з вирішення різних проблем лісівничо-екологічного характеру, зростанню інвестицій у лісову галузь;
- узгодженню норм ведення лісового господарства України з лісівничими критеріями країн Європи.

Загалом якісні і кількісні зміни у лісовому фонді, зумовлені запровадженням наближеного до природи лісівництва, забезпечать стаке отримання позитивного екологічного, економічного і соціального ефекту.

Автори висловлюють щире подяку швейцарсько-українському проекту розвитку лісового господарства в Закарпатті FORZA за підтримку опрацювання Концептуальних засад.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Декларація XIII Світового лісового конгресу з питань лісового господарства. – Буенос-Айрес, Аргентина. Розвиток лісів: життєва рівновага. Висновки та стратегічні заходи. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article.jsessionid>.

2. Чернявський М. Екологічні засади організації та ведення лісового господарства в Україні / М. Чернявський // Праці наукового товариства імені Шевченка. – Львів, 1998. – Т. II. – С. 561-576.

3. Туниця Ю.Ю. Природна економіка і наближене до природи лісівництво: ідентичність концепцій та можливості їхнього взаємозбагачення / Ю.Ю. Туниця // Наук. праці Лісівничої акад. наук України: зб. наук. праць. – 2010. – Вип. 9. – С. 14-20.

4. Чернявський М.В. Наближене до природи ведення лісового господарства в Україні / М.В. Чернявський // Ліс. і мислив. журн. – 2008. – № 1. – С. 14-17.

*Н.В. Чернявський, Г.Т. Криницький, В.І. Парпан,
Н.М. Ведмідь, В.А. Тарасенко*

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПРИБЛИЖЕННОГО К ПРИРОДЕ ЛЕСОВОДСТВА

Приближенное к природе лесоводство – система организации и ведения лесного хозяйства, при

которой достигается непрерывное возобновление и формирование максимально близких к природным по структуре и по генезису древостоям. Для приближенного к природе ведения лесного хозяйства определяющими являются следующие принципы: непрерывное существование лесного покрова; сохранение биотического разнообразия; воспроизведение структуры природных разновозрастных лесов; постоянное поддержание устойчивости древостоев; вырубка древесины в объеме не более годового прироста, постоянная стабильность водоохранных, защитных, климаторегулирующих, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных свойств лесов, сохранение почвенного покрова; природоохранные технологии заготовки древесины. Представлены концептуальные основы приближенного к природе лесоводства. Проанализирована актуальность внедрения этой формы ведения лесного хозяйства, сформулированы цель, принципы и задачи Концептуальных основ, представлены механизм их внедрения и ожидаемые результаты.

Ключевые слова: концепция, приближенное к природе лесоводство, системы ведения хозяйства, устойчивость лесов, природосберегающие технологии

*M.V. Chernyavskyy, G.T. Krynytskyi, V.I. Parpan,
M.M. Vedmid, V.O. Tarasenko*

CONCEPTUAL FRAMEWORK OF CLOSE TO NATURE FORESTRY

Close-to-nature forestry measures is a forest management system, which is achieved by continuous renewal and forming most close to natural ones forest stand in terms of structure and genesis. For close-to-nature forest management it is crucial to use the following principles: existence of continuous forest cover, conservation of biotic diversity, restoration of natural uneven-aged forest structure; permanent maintenance of tree stands' stability; volume of harvested timber should not exceed an the annual growth; continuous stability of water protection, protective, climate regulation, sanitary and hygiene, health and other useful functions of forests; ground cover protection; sustainable technologies in timber harvesting. Conceptual framework of close to nature forestry is presented. Actuality of this form of forest management implementation is analyzed. Goal, principles and objectives of conceptual basis are formulated and mechanism for their implementation and expected results are presented.

Key words: concept, close-to-nature forest management, management systems, stability of forests, environmentally friendly technologies

УДК 630*238

Ю.М. ДЕБРІНЮК¹, І.П. СОЛОВІЙ²

ПЛАНТАЦІЙНЕ ЛІСОВИРОЩУВАННЯ: ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЛІСІВНИЧІ АСПЕКТИ



Плантаційне лісовирощування в Україні на теперішньому етапі і на найближчу перспективу не має альтернативи і зумовлює актуальність розроблення спеціальних програм з вирощування насаджень з коротким оборотом рубання як відновлюваного джерела енергії. Переведення частини площ лісового фонду (8-10%) під плантаційне лісовирощування дасть змогу отримати значні обсяги деревини (1,2-1,7 тис. м³/га) за відносно короткий період часу, оптимізувати енергетичний баланс держави, частково замінити дорогі викопні види палива на менш дороге і відновлюване деревну сировину.

Ключові слова: плантаційне лісовирощування, швидкорослі деревні види, енергетичні плантації, породозміна



Вступ. В епоху глобального загрошення енергетичної кризи пошук альтернативних видів енергії став критично важливою проблемою як з погляду ресурсно-енергетичного забезпечення потреб людства, так і з огляду на нагальну потребу зменшити антропогенне навантаження на довкілля.

У світовій енергетиці основними джерелами отримання енергії надалі є кам'яне вугілля, природний

газ, нафта, уран та горючі сланці. За усередненими оцінками експертів, розвідані запаси нафти і природного газу можуть бути використані у найближчі 100-150 років, кам'яного вугілля – впродовж 350 років. І хоча залишається потенційна можливість розвідування нових родовищ корисних копалин (наприклад, на морських глибинах), але врешті-решт будуть вичерпані і вони. Тому потужні енергетичні компанії світу вже тепер виділяють значні кошти для пошуку альтернативних нафті і газу енергоносіїв, зокрема і рослинної біомаси. На фоні прогресуючого

виснаження запасів викопних видів палива спостерігається чітка тенденція до збільшення використання біопалива, зокрема, деревного палива як альтернативного джерела відновлюваної енергії [7, 15].

Використання біопалива актуальне в тих регіонах, де існує постійна сировинна база, високий попит і технічні можливості заміни викопних видів палива. За даними Департаменту Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), за ціни на нафту близько 70 доларів за барель біопаливо на сьогодні є більш конкурентним, а через 15-20 років відновлювані види палива можуть задовольнити близько 25% світової потреби в енергоносіях [13]. Оскільки ціни на нафту мають чітку тенденцію до зростання, то виробництво біопалива відбуватиметься пришвидшеними темпами.

Зарубіжний досвід. У країнах Європи та США використання такого джерела енергії, як деревна біомаса, яка, на відміну від газу, нафти, кам'яного вугілля, є відновлюваним природним ресурсом та одним з небагатьох відносно чистих екологічно видів палива, набуває все ширшого розвитку. Фітомаса дерева є енергоносієм, який гарантовано відновлюється і продукується знову у визначених обсягах упродовж певного періоду часу.

Уже в 1990 р. в Європі для виробництва енергії було використано 159 млн м³ деревини, що становило 47% від загального обсягу рубань в Європі [14]. Частка використання деревини для отримання енергії від загального обсягу рубань становить в Данії 60,6%, у Франції – 55,9%, в Іспанії – 44,1%, у Швей-

¹ ДЕБРІНЮК Юрій Михайлович – дійсний член ЛАН України, академік-секретар ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісових культур і лісової селекції, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debrynyuk_ju@ukr.net

² СОЛОВІЙ Ігор Павлович – член-кореспондент ЛАН України, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екологічної економіки, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел. +38-032-239-27-78. E-mail: soloviy@yahoo.co.uk

царії – 56,2%. Характерною тенденцією для розвинених країн Європи є постійне збільшення використання деревної енергії, яке становить приблизно 7,3% на рік. Частка енергії, отримуваної із деревини, в загальному енергопостачанні країн Європи становить у середньому 4,93%, у США – 5,09% [10].

Щорічне збільшення використання деревини для енергетичних цілей у Європі до 2020 р. зростатиме в середньому на 1,5%. Тому розвиток плантаційного лісовирощування із використанням швидкорослих деревних порід є одним із пріоритетів лісової політики.

Тенденція розвитку плантаційного лісовирощування у багатьох країнах Європи та Америки, крім отримання «швидкорослої» деревини, зумовлена орієнтацією на збереження природних лісів та забезпечення промислових потреб деревними ресурсами, отриманими на невеликій площі земель з використання швидкорослих порід з коротким періодом вирощування. Так, у 2000 р. 22% деревини заготовлено у лісах природного походження, 34% – отримано у лісах штучного походження і майже 10% – зі спеціально створених плантацій швидкорослих порід. За прогнозом, у 2050 р. основну кількість деревини будуть отримувати у штучних насадженнях (75%), зокрема 50% – із плантаційних насаджень [19].

Найбільша на сьогодні в Європі електростанція, яка працює на деревній біомасі, знаходиться в Австрії у м. Зімерінг. Потужність електростанції становить 66 МВт, щорічно вона споживає 190 тис. тонн біомаси, яку заготовляють в радіусі 100 км від електростанції. Станція щорічно викидає на 144 тис. тонн менше CO₂, ніж станція такої ж потужності, яка працює на твердому паливі.

Німеччина щорічно продукує в «енергетичних лісах» 20 млн тонн деревини. На сьогодні [1] у країні створено близько 7 тис. га «енергетичних плантацій». Вже у 2020 р. площа таких плантацій повинна становити 400 тис. га, а до 2050 р. – 0,5 млн га.

Значний досвід зі створення деревинних «енергетичних плантацій» має Швеція. Тут культивують «енергетичні плантації» високої густоти впродовж майже 30 років із кущоподібних верб для отримання біомаси, яку застосовують для виробництва енергії. Існує два основних чинники, які спонукали інтенсивний розвиток плантаційного лісовирощування у Швеції: 1) потреба в енергетичних ресурсах за високої вартості імпортованої нафти і газу; 2) стурбованість суспільства наслідками зміни клімату і прояву парникового ефекту внаслідок емісії CO₂ під час згоряння викопних видів палива [10]. У Швеції для спалювання деревних відходів сконструйовані спеціальні печі, і на сьогодні на такому паливі працює понад 200 районних теплоцентралей.

Інтенсивне вирощування «енергетичних плантацій» перетворюється на діяльність, подібну до сільськогосподарського виробництва. Так, у Швеції плантації верби створені на сільськогосподарських землях на площі 1,6 млн га з можливим розширенням біоенергетичних плантацій ще на 1 млн га [20]. Зокрема, «енергетичні посадки» із верби прутівидної є на площі 16 тис. га болотних земель. Заготівля біомаси в обсягах щорічного приросту відбувається в зимовий період, коли болота замерзають.

Крім верб, перспективними для фермерських господарств є плантації за участю тополь волосистоплодої та дельтоподібної, які особливо надаються для виробництва біомаси з подальшим використанням для потреб паперової промисловості та отримання енергії. Енергетичні плантації у Швеції створені також за участю вільхи і берези, які дають змогу отримувати щотири роки 10-15 тонн сухої біомаси з 1 га [8].

У Фінляндії плантації гібридної осики дають урожай 20 м³ з 1 га на рік [17].

У Канаді та США комерційне вирощування плантацій гібридних сортів тополі – волосистоплодої та дельтоподібної бере початок з 1980-х років. Період ротації таких плантацій становить 6-7 років, а щорічний врожай сягає 10-15 т сухої речовини з 1 га. Деревину використовують не лише у паперовій промисловості, але й у меблевому виробництві та для оздоблювальних робіт всередині приміщень.

Середня продуктивність плантаційних насаджень у світі оцінюють в 6,6 м³/га на рік, проте цьому показнику властиві значні перепади залежно від природно-кліматичних умов та культивованого деревного виду. Так, у східній Канаді цей показник становить 4, у південно-східному регіоні США – 10, у Новій Зеландії – 18, в Індонезії – 25, у Бразилії – близько 30 м³/га [12].

У США перші енергетичні плантації генетично модифікованих тополь з'явилися в 1998 р. У 2008 р. Конгрес США прийняв закон, за яким щорічне фінансування вирощування «енергетичних лісів» здійснюється обсягом 15 млн доларів [10]. Така підтримка дала змогу зацікавити фермерів виділити значні площі під створення плантацій. Це, своєю чергою, стимулювало удосконалення технологій як садивних, так і заготівельних робіт, випуск пристосованих технічних агрегатів для рубання дерев із подальшим подрібненням біомаси.

Узагальнені дані FAO [13] хоч і містять певні неточності, оскільки існують методологічні неузгодження, відмінності у зборі даних в різних країнах, все ж свідчать про розширення площі лісів, вирощених шляхом створення лісових культур на глобальному рівні за проаналізований період (табл.).

Варто проте зауважити, що найбільш масштабний розвиток енергетичних плантацій характерний для країн, що розвиваються, особливо – країн Південної Америки. Основною причиною є бажання міжнародних лісопромислових компаній здешевити виробництво і отримати дешеву сировину [16]. Також варто наголосити на значних екологічних та соціальних обмеженнях масштабного плантаційного лісорозведення. У багатьох випадках плантації створюють на місці природних лісів (зокрема, тропічних), що зумовлює виникнення загроз для збереження біорізноманіття. Беручи до уваги ці обставини, чимало громадських екологічних організацій (напр., Глобальна лісова коаліція) активно виступають проти подальшого створення плантацій під лозунгом «Плантації – це не ліси!». Створення плантацій і догляд за ними часто пов'язані із застосуванням у значних обсягах пестицидів, гербіцидів та інших отрутохімікатів. Умови праці на них, відповідно, недостатньо безпечні для здоров'я працівників.

Таблиця

**Динаміка площі лісів, вирощених шляхом
створення лісових культур
за період 1990-2010 рр., млн га**

Частина світу	1990 рік	2010 рік	Зміни, %
Африка	11, 663	15,409	+ 32,1
Азія і узбережжя Тихого океану	74,163	119,884	+ 61,6
Російська Федерація	12,651	16,991	+ 34,3
Європа	46,395	52327	+ 12,8
Кариби	0,391	0,547	+ 39,9
Центральна Америка	0,445	0,584	+ 31,2
Південна Америка	8, 276	13,821	+ 67,0
Близький Схід (за ви- нятком Пн. Африки)	4,677	6,991	+ 49,5
Канада	1,357	8,963	+ 560,5
Мексика	0,35	3,203	+ 815,1
США	17,938	25,363	+ 41,4
Разом у світі	178,307	264,084	+ 48,1
Джерело: FAO 2011, Kröger 2012			

Тенденції, завдання та перспективи використання плантаційного лісовирощування в Україні. Як відомо, основними складовими енергетики України є традиційні невідновлювані джерела енергії – кам'яне вугілля, нафта, природний газ. Оскільки природних покладів останніх двох джерел в Україні обмаль, а промисловість держави на теперішній час є високоенергозатратною, то ефективність її функціонування значною мірою залежить від імпорту енергоносіїв, насамперед – природного газу. Імпортовані енергоресурси є дорогими, що підвищує насамперед собівартість виробленої продукції, товарів і послуг, і в кінцевому підсумку позначається на добробуті населення. Промисловий розвиток держави перебуває у прямій залежності від нестабільних світових цін на енергетичні носії.

Саме в умовах посилення екологічних проблем, насамперед – глобальної зміни клімату в бік його ксерофітизації, глибокої енергетичної кризи в Україні, виникає необхідність розроблення і впровадження ефективних шляхів з оптимізації енергетичного балансу держави.

На нинішній час потенціал використання лісової біомаси в загальному енергетичному споживанні в Україні становить близько 0,8%, що свідчить про його мізерність тепер та великі перспективи в майбутньому – за умови економічного стимулювання та науково-технічного сприяння [9].

Для умов України використання деревини як енергетичної сировини є дуже перспективним заходом, передусім – для потреб населення, що дало б змогу замінити дорогий газ на дешевше деревне паливо. У цьому аспекті використання фітомаси дерева як енергетичної сировини має три напрями [2]: 1) використання відходів лісозаготівлі і лісо-

пиляння; 2) створення «енергетичних плантацій» з короткою ротацією для продукування значних обсягів біомаси для енергетичних потреб; 3) створення плантаційних лісових насаджень із швидкорослих деревних видів для отримання промислових сортиментів (пиловник, будівельний ліс, рудстія тощо). Ці три складові вже на сьогодні формують досить потужну сировинну базу для потреб енергетичного господарства.

У нашій державі перспективними для використання є всі три напрямки. *По-перше*, тут Україна має значні переваги над іншими країнами з огляду як на значну кількість невикористовуваних лісосічних відходів, так і на достатньо високий трофічний потенціал типів лісорослинних умов. Як паливний матеріал, може бути використано: лісосічні відходи, які нагромаджуються під час лісозаготівель; промислові відходи, які утворюються у деревообробці, під час виготовлення фанери, деревно-стружкових плит, целюлози та ін.; вторинна деревина, яка вже пройшла цикл використання. Проблема полягає у ефективній заготівлі, складуванні, транспортуванні та використанні цих відходів.

Поряд з цим, не можна орієнтуватися на повне використання лісосічних відходів, оскільки такий захід може знизити потенційну родючість лісових земель, а в гірських умовах, крім того – посилити ерозійні процеси на стрімких схилах. Проте відходи деревообробки і вторинну деревину потрібно використовувати у повному обсязі.

Другий напрямок використання фітомаси дерева як енергетичної сировини полягає у створенні «енергетичних плантацій» із швидкорослих деревних видів. Це забезпечить продукування деревини в значних обсягах за відносно короткий період часу, де можна було б заготовляти деревну сировину як паливо.

Виробничий досвід показав, що в Україні можна успішно створювати і вирощувати «енергетичні плантації» верби і тополі з метою отримання біомаси, яку можна використовувати як біопаливо для функціонування майбутніх електростанцій на деревному паливі [11]. Отримана на «енергетичних плантаціях» біомаса, порівняно з викопними видами палива (вугіллям, нафтою тощо) є дешевшою, відновлюваною і порівняно екологічно чистою.

Варто зазначити, що зарубіжні технології з вирощування «енергетичних плантацій» (передусім – верби і тополі) потребують значних інвестицій для їх продукування. Це – суцільний обробіток ґрунту; заходи з підтримання родючості земель; селекційне господарство; нерегулярне, порівняно з сільськогосподарським виробництвом, отримання продукту праці (один раз в 2-4 роки); щорічне витрачання коштів на утримання плантаційних насаджень тощо. З іншого боку, створення плантаційних насаджень призведе до створення нових робочих місць, що, відповідно, підвищить рівень зайнятості населення.

Позитивним аспектом є також те, що площі (насамперед у сирих і мокрих типах лісорослинних умов), які практично пустують, буде використано продуктивно, забезпечуючи потреби промисловості енергетичною сировиною.

Третій напрямок, який забезпечує отримання значних обсягів промислово цінних сортиментів за відносно короткі терміни, можна реалізувати через створення плантаційних лісових насаджень (ПЛН). Основна мета запровадження таких насаджень – забезпечення потреб економіки та зменшення тиску на природні лісові екосистеми шляхом зміщення акценту лісокористування на плантаційні насадження. Своєю чергою, такий захід дасть змогу покращити вікову структуру лісових насаджень, яка на сьогодні є розбалансованою. Високий щорічний приріст деревної маси в плантаційних насадженнях дасть змогу сконцентрувати лісозаготівлі на значно меншій площі, ніж у лісах природного чи штучного походження, що вигідно економічно.

В еколого-економічних умовах, що склалися в Україні на нинішньому етапі, щорічний розмір розрахункової лісосіки не зможе забезпечити фактичної потреби в деревині, як енергетичній сировині. Невелика кількість стиглих і пристигаючих насаджень в лісах України не дає змоги збільшити розрахункову лісосіку без штучного зниження віку рубання.

Тому виникає потреба у вирощуванні додаткових обсягів «швидкорослої» деревини на теренах держави як стратегічної сировини у максимально стислі терміни в обсягах, які б задовольняли як промислові, так і місцеві потреби в деревині. Багаті лісорослині умови, великий досвід лісокультурної справи, значний науковий та виробничий потенціал є реальною підставою для вирішення цієї проблеми. Плантаційне лісовирощування на теперішньому етапі і на найближчу перспективу не має альтернативи і зумовлює актуальність розроблення як державних, так і регіональних комплексних програм з вирощування високопродуктивних насаджень з коротким оборотом рубання як відновлюваного джерела енергії, з метою отримання як промислових сортиментів, так і енергетичної сировини у загальнодержавному масштабі.

Зокрема, в умовах Західного Лісостепу України перспективними видами для створення ПЛН є ялина, сосна, модрина, псевдотсуга, дуб північний, які за відносно короткий період часу здатні продукувати значні обсяги деревної маси [3, 4]. Ці швидкорослі породи, підібрані відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, поступаються за продуктивністю вербі і тополі, але дають змогу отримати комерційно цінну деревину. У випадку запровадження інтенсивних технологій плантаційного лісовирощування якісну деревину можна виростити набагато швидше, порівняно з традиційними лісовими культурами.

Для забезпечення високої продуктивності та стійкості ПЛН, нагромадження значних обсягів фітомаси за короткий час, уникнення значних капіталоукладень потрібно використати потенційні сили природи, які передбачають циклічну природну зміну порід (наприклад, *листяні* → *хвойні* → *листяні* та ін.). Замість хвойних варто вводити плантаційні культури на період 40-60 років як проміжної ланки у загальному циклі лісовирощування. Така зміна порід сприятиме усуненню явища ґрунтовтоми, зменшенню негативної дії шкідників та хвороб

внаслідок зміни видового складу деревних рослин, підвищенню рівня використання ґрунтово-кліматичного потенціалу типу лісорослиних умов, суттєвому збільшенню загальної продуктивності лісових площ. При цьому зникає потреба у використанні високовартісних операцій з вирощування деревини – тривалих агротехнічних доглядів, внесення мінеральних добрив тощо. Після зрубання плантаційних лісових культур на ділянці відновлюють склад корінного деревостану відповідно до типу лісу [4].

Ефективне функціонування плантаційних лісових насаджень має базуватися на таких засадах [3, 5]:

- початкова густина ПЛН повинна забезпечити їх швидке змикання;
- вирощування ПЛН повинно проходити в режимі оптимальної густоти з проведенням чергових розріджень у наперед визначені періоди;
- проведення розріджень потрібно планувати так, щоб за рахунок проміжного користування частково покрити витрати на створення і вирощування ПЛН ще до віку настання головного рубання;
- використання для створення ПЛН великомірного садивного матеріалу, вирощеного із насіння вищих селекційних категорій;
- використання принципу зміни порід (породозміни) забезпечить достатній рівень родючості лісових земель впродовж усього обмеженого циклу плантаційного вирощування, внаслідок чого зникне потреба у внесенні мінеральних добрив;
- визначення пріоритетних заходів дасть змогу підтримувати успішне функціонування ПЛН як антропогенних потенційно вразливих екосистем.

Плантаційні насадження можуть бути як монокультурними (ялинові, модринові, дугласієві), так і комбінованими (сосново-модринові, сосново-ялинові, листяно-модринові, ялиново-модринові, ялиново-дугласієві).

За нашими даними [4], під час запровадження плантаційних лісових культур ялини європейської загальний запас стовбурової деревини за весь цикл лісовирощування (41-50 років) становитиме 400-600 м³/га залежно від типу лісорослиних умов. У процесі розріджень плантаційних культур ялини за відповідної густоти на 1 га можна отримати близько 5 тис. новорічних ялинок у віці 4-5 років та 2,5-3,0 тис. шт. – у віці 8-10 років.

Загальний запас стовбурової деревини модрини європейської за період вирощування ПЛН перевищує 1,0 тис. м³/га, а ялиново-модринових плантаційних насаджень за 51-60-річний оберт рубання – більше ніж 1,4 тис. м³/га.

Перспективним видом для плантаційного лісовирощування є також модрина гібридна, яка відзначається дуже високою інтенсивністю росту, досягаючи Іе-Іф класів бонітету в молодому віці. Загальний запас стовбурової деревини за період лісовирощування (51-60 років) перевищує 1,4 тис. м³/га.

Загальні обсяги стовбурової деревини, отриманої в плантаційних насадженнях псевдотсуги Мензіса впродовж циклу вирощування (61-70 р.), становлять 1,2-1,7 тис. м³/га залежно від типу лісо-

рослинних умов, обсягів розріджування та провенієнції породи.

Проведені розрахунки з ефективності вирощування «енергетичних плантацій» верби [10] показали, що вартість вирощування 1 га плантації верби до першого урожаю становитиме близько 20 тис. грн. Це дасть змогу отримувати урожай близько 22 т/га сухої речовини кожні три роки впродовж 25-30 років. Кожні 12 т сухої речовини рівноцінні 5 тис. літрам нафти. Тобто кожні три роки можна отримати урожай, рівноцінний 10 тис. літрам нафти, або це становить в грошовому еквіваленті близько 26 тис. грн. Отже, 1 га «енергетичних плантацій» даватиме прибуток 5-6 тис. грн. Сюди не входять екологічні вигоди – продукування кисню, депонування вуглецю, стабілізація гідрологічного режиму тощо, що може коштувати значно дорожче, ніж тих же 5-6 тис. грн.

За підрахунками вчених [6], річне спалювання енергетичної деревини (2,1 млн т умовного палива) зумовить емісію в атмосферу близько 1,7 млн т вуглецю. При цьому депонування атмосферного вуглецю стовбурами та кореневими системами дерев у лісах України становить щорічно близько 11 млн т, тобто використання деревної маси, як енергетичної сировини, не зумовлює особливих застережень з погляду екології щодо суттєвого впливу на зміну вуглецевого балансу атмосфери.

Отже, використання відносно чистих біоенергоносіїв потенційно покращить стан природних екосистем загалом, запобігатиме розвитку парникового ефекту, зменшить викиди CO₂ в атмосферу, підвищить кількість депонованого вуглецю з атмосфери, сприяючи пом'якшенню кліматичних змін.

Поряд з цим, ефективному запровадженню в Україні плантаційних насаджень передують низка вагомих проблем. Насамперед – це довгостроковість залучення капіталу внаслідок тривалого циклу продукування деревини; циклічність отримання прибутку поряд з щорічним вкладенням коштів на підтримання функціонування плантацій; потенційна небезпека застосування сильних хімічних препаратів; небезпека використання модифікованих організмів; відсутність спеціальної техніки; відсутність сформованого ринку деревини тощо.

Тому, незважаючи на значні перспективи, ефективний розвиток плантаційного лісовирощування в Україні, як відновлювального джерела енергії, неможливий без державної підтримки, передусім, на законодавчому рівні, де повинна бути закріплена пріоритетність використання деревної фітомаси як джерела енергії для побутових та виробничих потреб, популяризації використання біопалива як енергетичного продукту. Необхідне також фінансування дослідницьких робіт, насамперед – з селекції деревних рослин та випробування нових перспективних видів і сортів, технологій, спеціального обладнання.

На законодавчому рівні потрібно дозволити фермерським господарствам в Україні створювати, вирощувати і самостійно реалізовувати продукцію з «енергетичних плантацій» чи плантаційних насаджень, створених ними самими. Існує першочергова потреба стимулювати створення таких плантацій

шляхом впровадження ефективних інструментів лісової, екологічної та енергетичної політики держави. Для прикладу, доцільність продукування «енергетичних плантацій» в Німеччині можливе за умови, якщо ціни на сировину з таких плантацій принаймні перевищуватимуть ціни на сільськогосподарські культури; в іншому випадку фермери не мають економічного стимулу вирощувати плантаційні насадження [1].

Висновки. В умовах посилення енергетичної кризи використання біомаси деревини в Україні для енергетичних потреб є дуже низьким. Переведення обмеженої частини лісового фонду (8-10%) під плантаційне лісовирощування, а також створення біоенергетичних плантацій на низькопродуктивних чи покинутих сільськогосподарських землях дасть змогу отримати значні обсяги деревини за відносно короткий період часу, оптимізувати енергетичний баланс держави, зменшити обсяги рубань корінних деревостанів, поступово відновити оптимальну вікову структуру лісів на території тих чи інших регіонів держави, збільшити лісистість територій, суттєво збільшити обсяги депонованого вуглецю швидкорослими плантаційними лісовими насадженнями, забезпечити збалансований (сталий) розвиток лісового господарства України.

Обґрунтоване застосування принципу порозміни забезпечить достатній рівень родючості лісових ґрунтів. Своєчасне проведення наперед визначених етапів розріджень зі встановленням оптимальної густоти на різних вікових етапах забезпечить рівномірне розміщення дерев на ділянці, добре формування стовбурів та їх очищення від сучків. Використання свіжих зрубів дасть можливість обмежитися частковим обробітком ґрунту, а висока початкова густота зумовить швидке змикання ПЛН і проведення мінімальної кількості агротехнічних доглядів. Запровадження в сирих і мокрих типах лісорослинних умов «енергетичних плантацій» верби і тополі забезпечить в короткі терміни отримання значних обсягів деревної сировини.

Під час запровадження плантаційних насаджень основним має стати принцип розвитку лісового господарства на засадах сталого розвитку – лісокористування повинне бути екологічно безпечним, соціально справедливим та економічно обґрунтованим, тобто забезпечувати ефективне відтворення лісових ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бемманн А. Досвід використання енергетичних плантацій у Німеччині: проблеми та перспективи / А. Бемманн, Р.Р. Вицега // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2012. – Вип. 22.11. – С. 9-14.
2. Дебринюк Ю.М. Насадження з коротким оборотом рубки як відновлюване джерело енергії / Ю.М. Дебринюк // Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування. – 2010. – Вип. 147. – С. 201-208.

3. **Дебринюк Ю.М.** Плантаційне лісовирощування: обґрунтування, функціонування та перспективи впровадження / Ю.М. Дебринюк // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-тех. праць. – 2008. – Вип. 18.3. – С. 7-13.

4. **Дебринюк Ю.М.** Плантаційні лісові культури в Західному Лісостепу України: концепція, методологія, ресурсний потенціал : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація / Ю. М. Дебринюк. – Львів, 2007. – 40 с.

5. **Дебринюк Ю.М.** Плантаційні лісові насадження як об'єкти невичерпного виробництва енергетичної біомаси / Ю.М. Дебринюк // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 116. – С. 170-178.

6. **Енергетичне використання біомаси лісів України в умовах глобальних змін клімату** / П.І. Лакида, Р.Д. Васишин, Л.М. Матушевич [та ін.] // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2009. – Вип. 19.14. – С. 18-22.

7. **Коржов В.Л.** Значення біомаси дерев у процесі оптимізації енергетичного балансу України / В.Л. Коржов // Наук. праці Лісівничої акад. наук України: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 6. – С. 20-24.

8. **Коржов В.Л.** Энергия из древесины. Реалии и проблемы / В.Л. Коржов // Wood business. – 2000. – №2. – С. 22-29.

9. **Лакида П.І.** Біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка : моногр. / П.І. Лакида, Г.С. Домашовець. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2009. – 235 с.

10. **Соловій І.П.** Аналіз світових тенденцій лісової політики у сфері плантаційного лісовирощування / І.П. Соловій, С.В. Перебора // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2007. – Вип. 33. – С. 18-24.

11. **Фучило Я.Д.** Біологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування : моногр. / Фучило Я.Д., Ониськів М.І., Сбитна М.В. – К.: Вид-во ННЦ ІАЕ, 2006. – 394 с.

12. **Brown L.** Protecting Forest Products and Services // Eco-economy: Building and Economy for the Earth, W.W. Norton & Co., New York, 2001. – P. 181-183.

13. **Forest and energy.** Key issues // FAO forestry paper N154. – Rome: FAO UN. – 2008. – 56 p.

14. **Global Forest Resources Assessment 2000**, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. FAO, 2001/ Available from: <http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index/jsp>.

15. **Kenney W.A.** Multipurpose tree plantations and the sustainability of energy biomass production // J. Sustainable Forest. – 1993. – № 3. – P.105-119.

16. **Kröger, Markus.** Global tree plantation expansion: a review. ICAS Review Paper Series № 3, October, 2012. – 24 p.

17. **Pohjonen, V.** Selection of species and clones for biomass willow forestry in Finland. The society of forestry in Finland. The Finnish Forest Research Institute. Helsinki, 1991. – 58 p.

18. **Rojas, Isaac.** What's wrong with tree plantations? Commentary. September 21, 2012. [Електро-

ний ресурс]. Доступний з : <http://news.mongabay.com/2012/0921-plantations-commentary-rojas.html>

19. **Sedjo, R.A.** Biotechnology's potential contribution to global wood supply and forest conservation (Discussion Paper 01-51). Washington, DC: Resources for the Future. – 2001.

20. **Verwijst, T. Willows:** An underestimated resource for environment and society. Forestry Chron 77. – 2001. – P. 281-285.

Ю.М. Дебринюк, І.П. Соловій

ПЛАНТАЦИОННОЕ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЕ: ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ

Плантационное выращивание в Украине на современном этапе и на ближайшую перспективу не имеет альтернативы и предполагает актуальность разработки специальных программ по выращиванию насаждений с коротким оборотом рубки как восстанавливаемого источника энергии. Перевод части площадей лесного фонда (8-10%) под плантационное выращивание пород позволит получить значительные объемы древесины (1,2-1,7 тыс. м³/га) за относительно короткий промежуток времени, оптимизировать энергетический баланс страны, частично заменить дорогие ископаемые виды топлива на менее дорогое и восстанавливаемое древесное сырье.

Ключевые слова: плантационное лесовыращивание, быстрорастущие древесные породы, энергетические плантации, породосмена

Yu. M. Debrynyuk, I.P. Soloviy

FOREST PLANTATIONS: ENVIRONMENTAL, ECONOMIC, TECHNOLOGICAL AND SILVICULTURAL ASPECTS

Development of forest plantations has a great perspectives in Ukraine at current moment and in the nearest future. There is no alternative to such solution and it determines the relevance of the development of special programs for fast-growing plantations with short age rotation as a source of a renewable energy source. Transformation of some part of forest areas (nearly 8-10%) in to plantations will produce a significant amount of wood (1,2-1,7 thousand m³/ha) in a relatively short period of time, which will allow to optimize the energy balance of the state, partially replace expensive fossil fuel less expensive and renewable wood as fuel material.

Key words: forest plantations, fast-growing fast-growing tree species, energy plantations rock, tree species composition change

УХВАЛА ЛІСІВНИЧОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ «Про національну лісову політику та право власності на ліси в Україні», прийняту на Загальних зборах у м. Львові 20 квітня 2012 р.

Зважаючи на зростання масштабності негативного антропогенного впливу в навколишньому середовищі, парадигма багатогранного значення лісових біогеоценозів постає в новому, інтегральному соціально-економічному, екологічному та біосферному контексті. На багатьох міжнародних лісових самітах відзначено вагому біосферну роль лісового біому як стабілізатора киснево-вуглекислотного балансу в атмосфері, порушення якого є причиною глобального потепління клімату. Біосферне значення лісових екосистем полягає і в збереженні біологічного різноманіття, а, отже, й підтриманні еволюційного процесу в органічному світі.

Для України, яка є однією з найменш залісених країн Європи (лісистість 15,7%), збереження лісів та збільшення лісистості є економічно-соціальною та екологічною справою державної ваги.

Заслухавши та обговоривши доповідь доктора екон. наук, професора, академіка ЛАН України І.М. Синякевича «Національна політика в лісовому господарстві України: актуальні проблеми», співдоповіді – доктора екон. наук, професора, академіка ЛАН України А.М. Дейнеки «Право власності на ліси в Україні»; кандидата с.-г. наук, доцента, члена-кореспондента ЛАН України І.П. Соловія «Лісова політика в зарубіжних країнах: актуальні проблеми»; доктора лісових наук Технічного університету м. Дрездена, професора, Почесного іноземного члена ЛАН України Н. Вебера «Лісова власність та лісова політика у Німеччині»; доктора с.-г. наук, професора Московського державного університету лісу, Почесного іноземного члена ЛАН України М.Д. Мерзленка, кандидата с.-г. наук, доцента Московського державного університету лісу, Почесного іноземного члена ЛАН України П.Г. Мельника «Класики лісівництва про лісоволодіння», взявши до уваги основні положення інших виступів та повідомлень членів ЛАН України, які стосуються багатогранного значення лісів, керуючись Положеннями «Лісового кодексу України», Загальні збори Лісівничої академії наук України ухвалили:

1. Національна лісова політика України повинна бути спрямована на зміцнення державної форми власності на ліси та лісогосподарської діяльності державних лісових підприємств як такої, що сприяє екологічній стійкості лісових екосистем, підвищенню результативності екологічних і соціальних функцій, які вони виконують.

2. Для удосконалення національної лісової політики та проведення ефективних економічних реформ у лісовому господарстві України рекомендовано здійснити такі заходи:

– закласти надійні правові засади національної лісової політики та проведення ефективних економічних реформ у лісовому господарстві;

– удосконалити чинну систему економічних інструментів лісової політики, зокрема, сприяти розвитку і вдосконаленню аукціонної торгівлі лісовими матеріалами на внутрішньому ринку, національної екологічної сертифікації лісів, податкової системи та ціноутворення на продукцію лісового господарства.

3. Вважати недоцільною і недопустимою приватизацію існуючих лісів державної та комунальної власності.

4. Вважати, що інструмент приватної власності на ліси в Україні має розвиватися шляхом створення лісових насаджень на приватних не лісових землях і здійснюватись шляхом лісорозведення.

5. Беручи до уваги важливість національних інтересів, національного суверенітету над природними ресурсами, державної відповідальності у справі забезпечення сталого лісокористування, наголошуючи на важливості державної власності на ліси як чинника досягнення прогресу у сфері сталого лісокористування, тобто використання лісів та лісових угідь такими способами і темпами, які дають змогу підтримувати їх біорізноманіття, продуктивність, стійкість, здатність до відновлення, життєздатність і можливість виконувати як тепер, так і в майбутньому відповідні екологічні, економічні та соціальні функції на місцевому, національному і глобальному рівнях, не завдаючи шкоди іншим екосистемам, запропоновано:

– розробити і прийняти Закон України «Національна лісова політика», втілення якого забезпечить виконання лісами біосферних, екологічних, економічних та соціально-культурних функцій в інтересах всього суспільства з урахуванням міжнародних зобов'язань країни, зокрема рекомендацій ФАО щодо формування національних лісових програм та Рішення конференції міністрів з охорони лісів «Ліси Європи – 2020» (Осло, 2012). У цьому контексті ЛАН України вважає за потрібне:

– забезпечити переведення не використовуваних земель, які впродовж політико-економічних змін в країні спонтанно заліснились, із категорії сільськогосподарських земель до категорії «лісові землі» (з подальшим передаванням у державний лісовий фонд чи приватизацією);

– розробити нормативно-правову базу та економічний механізм стимулювання розширення лісорозведення на непродуктивних сільськогосподарських землях із урахуванням різних форм власності;

– розробити нормативно-правову базу для створення «енергетичних плантацій» і плантаційних лісових насаджень на землях лісового фонду та на колишніх землях сільськогосподарського користування.

Ліси України – це національна природна спадщина, яка належить не лише нашому, але й майбутнім поколінням. Їх охорона, примноження і збереження повинні бути почесним обов'язком кожної людини.

2. ЛІСОЗНАВСТВО ТА ЛІСІВНИЦТВО

УДК 630*81

Ю.М. ДЕБРИНЮК¹, С.О. БЕЛЕЛЯ²

ПОШИРЕННЯ МОДРИНИ У ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ УКРАЇНИ

На основі опрацювання повидільної таксаційної бази даних станом на 1.01.2011 р. встановлено площу лісових насаджень з перевагою у складі модрина у межах адміністративних областей України. Проаналізовано також низку лісівничо-таксаційних показників насаджень – розподіл за відносними повнотами, запасами стовбурової деревини, класами та групами віку, поширення за типами лісу і класами якості лісових культур. Вказано на розбалансованість вікової структури модринових насаджень, на перевагу середньоповнотних мішаних деревостанів. Наголошено, що в низці областей України модрина є перспективною породою для плантаційного лісовирощування.

Ключові слова: модрина, площа, повнота, запас, групи віку, вікова структура, типи лісу, клас якості культур, плантаційне лісовирощування

Вступ. Модрина – одна із найбільш швидкорослих і біологічно стійких деревних порід, має широку екологічну амплітуду, цінну деревину і порівняно легко культивується. Це й зумовлює підвищену цікавість до цієї породи як лісівників-практиків, так і науковців. Створення культур модрина має значну перспективу з погляду нагромадження ними значних обсягів стовбурової деревини за відносно короткий період [7, 11, 12, 13, 14].

В Україні модрина вже понад 200 років є об'єктом лісокультурної діяльності. Породу культивують переважно у західній, північній та центральній частинах України. У разі штучного введення в лісові насадження модрина росте швидше і довше, ніж місцеві породи, формуючи в молодому віці запаси деревини, яких основні лісоутворювачі досягають лише у стиглому віці. За умови ретельного узагальнення виробничого досвіду створення лісових культур за участю модрина, ця порода може стати вагомим резервом істотного підвищення продуктивності лісів України [5, 15]. У сприятливих умовах вона добре росте і має високу продуктивність як в чистих, так і в мішаних насадженнях. Узагальнення виробничого досвіду з культивування модринових насаджень особливо важливо з погляду запровадження плантаційних лісових культур, де були б повною мірою реалізовані потенційні можливості модрина як швидкорослої та цінної породи [3].

У західних районах України переважно куль-

тують модрина європейську (*Larix decidua* Mill.) та модрина тонколускату або японську (*Larix leptolepis* [Sieb. et Zucc.] Gord), а також різноманітні їхні гібриди. Розповсюдження та історія інтродукції модрина у західному регіоні України має давню історію і висвітлена в роботах багатьох дослідників [1, 8, 10, 16 та ін.]. Усі види є швидкорослими та високопродуктивними, однак різняться за біологічними і лісівничими особливостями, що необхідно враховувати під час їх культивування.

Найчастіше модрина висаджують у багатих і відносно багатих типах лісорослинних умов і тут вона є компонентом мішаних дубових, букових, соснових насаджень.

На середину 80-х років минулого століття в Україні обліковано понад 3000 насаджень за участю цієї породи, загальна площа яких становила 14000 га [9]. За нашими даними [4], на території Західного Лісостепу станом на початок 2000 р. налічувалось 5579 га насаджень з перевагою модрина. За сучасними даними [2], станом на 1.01.2006 р., в Україні налічується 27512,6 га насаджень за участю цієї хвойної породи.

Проте, найбільший інтерес для практики ведення лісового господарства з експлуатаційного погляду становлять насадження модрина, де вона переважає в складі (50% і більше).

Об'єкти та методика. Для оцінки сучасного по-

¹ ДЕБРИНЮК Юрій Михайлович – дійсний член Лісівничої академії наук України, академік-секретар ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісових культур і лісової селекції, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debrynuk_ju@ukr.net

² БЕЛЕЛЯ Сергій Олександрович – директор Державного підприємства «Сарненське ЛІГ», Колективний член ЛАН України, здобувач кафедри лісових культур і лісової селекції Національного лісотехнічного університету України. м. Сарни, Україна. Тел.: роб. 03655-3-36-69; факс: 03655-3-55-21. E-mail: sarnylis@sowa.com.ua

ширення модринових насаджень на теренах України були проведені роботи з опрацювання та аналізу повидільної таксаційної бази даних ВО «Укрдержліс-проект» (станом на 1.01.2011 р.) лісових насаджень лісгоспів, як складових окремих адміністративних областей України. Крім поширення насаджень з перевагою модрини (надалі – модринові насадження), ми аналізувала низку інших лісівничо-таксаційних показників – розподіл за відносними повнотами, запасами стовбурової деревини, класами та групами віку насаджень, поширення за типами лісу та класами якості лісових культур.

Методика робіт є загальноприйнятою для лісівничих і таксаційних досліджень з використанням методів узагальнення, компонентного аналізу, логістичного та історичного підходу.

Результати та обговорення. У своїх дослідженнях ми не мали змоги коректно встановити поширення конкретного виду модрини (*L. decidua*, *L. leptolepis* чи *L. eurolepis*), оскільки у лісових насадженнях України ростуть як ці види модрини, так і їхні гібриди, які утворились внаслідок спонтанного запилення. Під час культивування модрини лісівники, на жаль, не приділяють достатньої уваги тому, який саме вид модрини вирощують, і тому цей аспект належно не відображений у лісовпорядчих матеріалах. Тому коректно буде обмежитись лише даними щодо поширення видів роду *Larix* Mill.

Основним лімітуючим чинником розповсюджен-

ня модрини на південь та схід є вологість клімату, тому найбільш сприятливі природно-кліматичні умови для культивування модринових насаджень сформувались саме у західному регіоні держави. Так, в Україні модринові насадження поширені на площі 9848 га, а запас стовбурової деревини в них оцінюють в 2252 тис. м³. Поряд з цим, у західному регіоні держави насадження за участю цієї породи займають 9242 га, тобто 94% модринових насаджень зосереджено на території Львівської, Тернопільської, Івано-Франківської, Закарпатської, Хмельницької, Рівненської, Волинської та Чернівецької областей (табл. 1). З них майже 49% модринових насаджень за площею зосереджено саме у Львівській, 26% – у Тернопільській та 6% – в Івано-Франківській областях. Відносні обсяги стовбурової деревини у насадженнях названих областей становлять, відповідно, 49, 23 та 5% від загального запасу модринових насаджень в Україні. Саме на Львівщині і Тернопільщині нагромаджений найбільший лісівничий досвід з культивування модринових насаджень.

Розподіл насаджень за віковими групами показує, що в Україні переважають за площею та запасами стовбурової деревини пристигаючі (28,7 та 36,5% відповідно), стиглі (25,3 та 30,5%) і середньовікові (18,6 та 19,1%) модринові насадження, більша частина яких розташована у Львівській області (див. табл. 1).

Таблиця 1

Поширення насаджень за участю модрини за віковими групами, площею та запасами стовбурової деревини в Україні

Область	Молодняки I класу віку		Молодняки II класу віку		Середньовікові		Пристигаючі		Стиглі		Перестійні		Всього по Україні	
	пло-ща, га	запас, тис. м ³	пло-ща, га	запас, тис. м ³	пло-ща, га	запас, тис. м ³	пло-ща, га	запас, тис. м ³	пло-ща, га	запас, тис. м ³	пло-ща, га	запас, тис. м ³	пло-ща, га	запас, тис. м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Львівська	274,8	5,35	708,1	46,79	620,5	108,83	1641,8	481,22	1208,7	344,00	368,7	122,74	4822,6	1105,12
Тернопільська	234,3	3,76	254,0	11,02	239,0	37,69	814,7	211,18	948,8	228,8	39,0	16,14	2529,8	511,58
Івано-Франківська	13,6	0,20	65,5	3,35	109,6	13,76	128,2	27,12	136,2	41,05	104,9	43,11	558,1	128,59
Закарпатська	53,2	3,39	66,7	9,52	243,6	102,33	112,7	48,21	20,0	8,92	3,4	1,02	497,0	173,39
Хмельницька	207,3	3,72	8,1	1,71	100,0	28,43	11,7	5,37	22,6	10,61	–	–	349,7	49,84
Рівненська	65,8	2,46	28,7	4,72	140,7	36,11	34,4	11,58	4,3	1,41	–	–	273,9	56,30
Вінницька	16,4	0,61	–	–	139,3	36,67	11,7	4,39	3,2	1,00	–	–	170,6	42,67
Сумська	1,0	0,09	10,8	1,44	50,7	15,59	27,3	11,77	78,8	33,04	–	–	168,6	61,93
Волинська	61,6	2,50	6,1	0,77	62,8	18,76	2,1	0,84	0	0	0	0	132,6	22,87
Чернівецька	15,2	0,19	24,9	4,64	17,1	4,83	7,5	2,88	10,0	3,54	0,9	0,44	78,2	17,32

Продовж табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Київська	–	–	8,5	1,47	29,5	6,57	–	–	26,5	1,41	3,3	1,38	67,8	20,83
Чернігівська	1,6	0,02	3,5	0,39	31,1	7,98	11,2	5,50	19,9	8,45	–	–	67,3	22,34
Житомирська	2,9	0,06	8,3	1,63	23,7	6,46	14,6	5,93	4,2	2,26	6,6	3,53	60,3	19,87
Черкаська	1,7	0,01	–	–	1,8	0,26	6,0	1,80	7,5	2,36	11,4	4,03	28,4	8,46
Полтавська	6,8	0,15	–	–	9,1	2,20	–	–	–	–	–	–	15,9	2,35
Харківська	8,2	0,18	0,9	0,08	5,2	1,24	0,9	0,41	–	–	–	–	15,2	1,91
м. Київ	–	–	–	–	5,8	1,86	–	–	–	–	–	–	5,8	1,86
Донецька	–	–	4,3	0,84	0,2	0,02	–	–	–	–	–	–	4,5	0,86
Кіровоградська	–	–	0,2	0,04	2,5	0,40	–	–	–	–	–	–	2,7	0,44
Дніпропетровська	–	–	–	–	1,1	0,33	–	–	–	–	–	–	1,1	0,33
Одеська	–	–	–	–	0,3	0,04	–	–	–	–	–	–	0,3	0,04
АР Крим	–	–	–	–	0,2	0,02	–	–	–	–	–	–	0,2	0,02
Разом	964,4	22,69	1198,6	88,43	1831,2	430,38	2824,8	821,5	2490,7	686,53	538,2	192,39	9848,0	2251,92

Найменшу площу в Україні займають перестійні та молоді (І клас віку) модринові насадження – 5,5 та 9,8%.

Вікова структура модринових насаджень в Україні загалом є нерівномірною. Найбільшими є площі пристигаючих і стиглих деревостанів, тоді як площі молодняків І і ІІ класів віку сягають лише 9,8 і 12,2% від загальної площі модринових насаджень. Така ситуація пояснюється незначною початковою участю в складі лісових культур модрини (переважно до 3-х од.), у зв'язку з чим такі насадження ми не облікували. Починаючи з другого класу віку, внаслідок високо інтенсивного росту модрини, участь її в складі суттєво зростає, в більшості випадків досягаючи 50% і більше, і лише рубками догляду можна не допустити її переваги у складі насадження.

Подібна тенденція у розподілі вікової структури модринових насаджень спостерігається і у найбільш «модриновій» Львівській області: найбільшу площу тут займають пристигаючі і стиглі насадження (34 і 25% відповідно), тоді як середньовікові та молодняки ІІ класу віку – 12,9 і 14,7%, а молодняки І класу віку – лише 5,7% від загальної площі модринових насаджень Львівщини.

Аналіз запасу стовбурової деревини у насадженнях модрини на 1 га за середнім значенням показує, що найвищим цей показник є по Закарпатській області – майже 350 м³/га, тоді як в інших областях західного регіону (окрім Волинської) він змінюється в межах 202-230 м³/га (табл. 2).

Таблиця 2

Запас стовбурової деревини насаджень за участю модрини (м³/га) за віковими групами у західному регіоні України

Область	Молодняки І класу віку	Молодняки ІІ класу віку	Середньовікові	Пристигаючі	Стигли	Перестійні	Середнє значення
Львівська	19	66	175	293	285	333	230
Тернопільська	16	43	158	263	241	414	202
Івано-Франківська	15	51	126	212	301	411	230
Закарпатська	64	143	425	428	446	300	349
Хмельницька	18	211	284	459	469	–	144
Рівненська	37	165	257	337	328	–	205
Волинська	41	126	298	400	–	–	172
Чернівецька	13	186	282	384	354	489	218

Спостерігається сильна варіабельність показників запасу деревини у модринових насадженнях за всіма віковими групами, особливо – в молодняках.

Так, у молодняках І класу віку запас деревини на 1 га змінюється в межах 13-64 м³, 2 класу віку – 43-211 м³. Основні причини полягають у різній участі

модрини в складі насадження, різних режимах ведення рубок догляду у модринниках, що суттєво впливає на їхній запас, в культивуванні модринових насаджень у різних ґрунтово-гідрологічних та природно-кліматичних умовах (напр., лісорослинні умови Волинської обл. загалом є гіршими для росту модрини, ніж Тернопільської чи Хмельницької областей).

Модринові насадження культивують у різних типах лісорослинних умов і типах лісу України – від борових і до грудових умов. Аналіз бази даних лісовпорядкувальних матеріалів станом на 1.01.2011 р. показує, що насадження за участю модрини трапляються в 71 типі лісу, з яких один – боровий, п'ять – суборових, 36 – сугрудових та 29 – грудових. З них найбільша площа модринових насаджень зосереджена у свіжій грабовій діброві (2542,8 га або 25,8%), свіжій грабовій бучині (1329,7 га або 13,5%), вологій грабовій діброві (1256,3 га або 12,8%), вологій грабовій бучині (576,2 га або 5,8%), свіжій буковій діброві (500,2 га або 5,1%), та свіжому грабо-

во-дубово-сосновому сугруді (401,1 га або 4,1%). Площа цих типів лісу займає трохи більше ніж 67% від загальної площі модринових насаджень.

У модринових насадженнях перелічених типів лісу зосереджено 1464,8 тис. м³ стовбурової деревини, що становить 65% від загального запасу модринників в Україні.

У західному регіоні України насадження модрини ростуть в 62 типах лісу, з яких один – боровий, чотири – суборові, 34 – сугрудові та 23 – грудові. Найбільша кількість модринових насаджень, як і загалом по Україні, зосереджена у свіжій грабовій діброві та свіжій грабовій бучині.

Поширення модринових насаджень за типами лісу, площею і запасами стовбурової деревини у різних регіонах України наведено в табл. 3, 4.

Переважає більшість насаджень модрини в Україні є середньоповнотними: насадження повнотою 0,71-0,8 займають 39%, повнотою 0,61-0,70 – 26,8% від загальної площі. Високоповнотні насадження займають площу 2108 га, або 21% всієї

Таблиця 3

Поширення насаджень за участю модрини за типами лісу, площею та запасами стовбурової деревини в Україні, га / тис. м³ (окрім західного регіону України)

Область Індекс типу лісу	Вінницька	Сумська	Київська	Чернігівська	Житомирська	Черкаська	Полтавська	Харківська	Донецька	Кіровоградська	Дніпропетровська	Одеська	АР Крим	Всього по Україні
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B ₂ -дС	–	1,6 / 0,66	0,9 / 0,22	9,5 / 1,75	1,4 / 0,02	1,2 / 0,32	2,5 / 0,45	8,2 / 0,18	–	–	–	–	–	25,3 / 3,6
B ₃ -дС	–	0,5 / 0,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5 / 0,15
B ₃ -дСа	–	–	–	–	4,2 / 1,10	–	–	–	–	–	–	–	–	4,2 / 1,10
C ₂ -гД	6,7 / 2,44	–	12,8 / 1,97	0,5 / 0,20	3,0 / 0,85	–	0,3 / 0,04	3,0 / 0,92	–	–	–	–	–	26,3 / 6,42
C ₂ -г-сД	–	–	–	–	–	2,6 / 0,66	–	–	–	–	–	–	–	2,6 / 0,66
C ₂ -кл-лпД	–	54,5 / 20,44	–	–	–	–	1,8 / 0,05	–	–	–	–	–	–	56,3 / 20,49
C ₂ -г-дС	18,0 / 5,26	–	7,7 / 1,57	21,3 / 6,50	7,3 / 2,09	–	–	–	–	–	–	–	0,2 / 0,02	54,5 / 15,44
C ₃ -гД	–	–	–	0,5 / 0,12	31,2 / 12,11	–	–	–	–	–	–	–	–	31,7 / 12,23
C ₃ -г-сД	0,5 / 0,01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5 / 0,01
C ₃ -кл-лпД	–	1,0 / 0,36	–	1,0 / 0,41	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,0 / 0,77
C ₃ -г-дС	3,3 / 0,61	–	0,6 / 0,28	24,7 / 13,34	5,8 / 2,11	–	–	–	–	–	–	–	–	34,4 / 16,34
D ₁ -гД	3,0 / 0,06	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,0 / 0,06

Продовж табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D ₁ -кл-ясД	–	–	–	–	–	–	–	0,7 / 0,07	–	–	–	–	–	0,7 / 0,07
D ₂ -гД	131,8 / 32,62	–	45,0 / 16,51	1,2 / 0,56	5,8 / 1,46	23,4 / 7,09	–	–	–	2,5 / 0,41	–	–	–	209,7 / 58,65
D ₂ -гДск	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3 / 0,04	–	0,3 / 0,04
D ₂ -кл-лпД	–	102,5 / 37,29	–	3,8 / 1,54	–	–	11,3 / 1,81	3,0 / 0,72	4,5 / 0,86	0,2 / 0,03	1,1 / 0,33	–	–	126,4 / 42,58
D ₂ -яс-лпД	–	3,8 / 1,57	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3,8 / 1,57
D ₂ -бр-кпД	–	2,4 / 0,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,4 / 0,27
D ₃ -гД	7,3 / 1,68	–	0,8 / 0,28	–	1,6 / 0,13	1,2 / 0,39	–	–	–	–	–	–	–	10,9 / 2,48
D ₃ -кл-лпД	–	0,3 / 0,11	–	2,2 / 0,91	–	–	–	0,3 / 0,02	–	–	–	–	–	2,8 / 1,04
D ₃ -яс-лпД	–	2,0 / 1,08	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,0 / 1,08
Разом	170,6 / 42,68	168,6 / 61,93	67,8 / 20,83	64,7 / 25,33	60,3 / 19,87	28,4 / 8,46	15,9 / 2,35	15,2 / 1,91	4,5 / 0,86	2,7 / 0,44	1,1 / 0,33	0,3 / 0,04	0,2 / 0,02	600,3 / 185,05

Таблиця 4

Поширення насаджень за участю модрина за типами лісу, площею та запасами стовбурової деревини у західному регіоні України, га / тис. м³

Область Індекс типу лісу	Львівська	Тернопільська	Івано-Франківська	Закарпатська	Хмельницька	Рівненська	Волинська	Чернівецька	Всього по Україні
1	2	3	4	5	6	7	10	11	12
A ₂ -С	1,8 / 0,05	2,6 / 0,14	–	–	–	–	–	–	4,4 / 0,19
B ₂ -дС	13,7 / 1,85	4,7 / 0,37	–	–	6,6 / 0,13	1,5 / 0,24	2,6 / 0,11	–	29,1 / 2,70
B ₃ -дС	14,9 / 1,19	6,3 / 2,40	–	–	4,9 / 0,03	4,4 / 0,19	–	–	30,5 / 3,81
B ₃ -См	–	–	4,1 / 0,99	–	–	–	–	–	4,1 / 0,99
B ₃ -Бк	1,8 / 0,65	–	–	–	–	–	–	–	1,8 / 0,65
C ₂ -гД	17,8 / 4,00	38,9 / 7,41	11,3 / 2,48	–	4,6 / 0,14	9,4 / 2,03	18,0 / 2,04	–	100,0 / 18,1
C ₂ -г-сД	9,4 / 2,46	–	–	–	–	–	2,8 / 0,70	–	12,2 / 3,16
C ₂ -яцД	–	–	0,6 / 0,17	–	–	–	–	–	0,6 / 0,17
C ₂ -бкДск	–	–	–	0,5 / 0,01	–	–	–	–	0,5 / 0,01
C ₂ -бкД	3,9 / 0,53	–	–	–	–	–	–	–	3,9 / 0,53
C ₂ -г-дС	118,1 / 16,14	98,8 / 17,85	–	14,2 / 3,43	48,7 / 2,41	45,1 / 8,95	21,7 / 2,72	–	346,6 / 51,50
C ₂ -г-бкС	27,6 / 7,52	–	–	–	–	–	–	–	27,6 / 7,52
C ₂ -гБк	24,3 / 5,58	–	1,3 / 0,36	22,9 / 8,12	–	–	–	–	48,5 / 14,06
C ₂ -г-сБк	4,3 / 0,90	–	–	–	–	–	–	–	4,3 / 0,90
C ₂ -см-яцБк	–	–	20,1 / 7,21	–	–	–	–	–	20,1 / 7,21
C ₂ -д-бкЯц	–	–	6,6 / 1,64	–	–	–	–	–	6,6 / 1,64
C ₂ -бк-яцСм	–	–	8,4 / 2,65	–	–	–	–	1,3 / 0,40	9,7 / 3,05
C ₃ -гД	250,5 / 43,02	37,3 / 6,78	24,2 / 2,24	–	6,9 / 0,23	5,2 / 0,32	4,1 / 0,25	–	328,2 / 52,84
C ₃ -г-сД	90,4 / 15,45	10,3 / 1,37	–	–	–	–	15,1 / 3,00	–	115,8 / 19,82
C ₃ -бкД	37,5 / 7,22	–	3,7 / 0,94	–	–	–	–	–	41,2 / 8,16

Продовж табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C ₃ -яцД	18,6 / 3,28	—	7,8 / 0,49	—	—	—	—	—	26,4 / 3,77
C ₃ -г-дС	126,5 / 17,43	70,5 / 10,82	—	0,3 / 0,08	31,8 / 2,18	17,5 / 1,83	12,1 / 2,36	—	258,7 / 34,70
C ₃ -г-бкС	22,4 / 5,00	—	—	—	—	—	—	—	22,4/5,00
C ₃ -Бк	6,2 / 1,87	—	22,5 / 5,29	49,0 / 16,01	—	—	—	—	77,7 / 23,17
C ₃ -гБк	2,2 / 6,61	—	2,7 / 0,28	48,9 / 19,42	—	—	—	1,2 / 0,28	75,0 / 26,59
C ₃ -г-яцБк	—	—	2,3 / 0,48	—	—	—	—	—	2,3 / 0,48
C ₃ -яцБк	12,4 / 4,24	—	26,7 / 3,43	0,2 / 0,02	—	—	—	3,2 / 1,28	42,5 / 8,97
C ₃ -г-яцБк	—	—	—	3,3 / 0,76	—	—	—	—	3,3 / 0,76
C ₃ -см-яцБк	20,4 / 4,28	—	20,7 / 3,19	5,2 / 1,00	—	—	—	—	46,3 / 8,47
C ₃ -см-бкЯц	101,0 / 20,72	—	43,2 / 9,94	4,8 / 1,87	—	—	—	7,0 / 1,70	156,0 / 34,23
C ₃ -д-бкЯц	6,2 / 1,99	—	9,5 / 0,99	—	—	—	—	—	15,7 / 2,98
C ₃ -бкЯц	132,0 / 29,69	—	—	—	—	—	—	6,7 / 1,14	138,7 / 30,83
C ₃ -См	3,5 / 0,93	—	5,4 / 0,65	1,1 / 0,18	—	—	—	0,5 / 0,15	10,5 / 1,91
C ₃ -бк-яцСм	42,5 / 4,89	—	39,8 / 6,22	11,2 / 4,30	—	—	—	7,3 / 2,70	100,8 / 18,11
C ₄ -Влс	—	—	1,0 / 0,07	—	—	—	—	—	1,0 / 0,07
C ₄ -гД	—	—	2,6 / 0,31	—	—	—	—	—	2,6 / 0,31
C ₄ -г-дС	0,6 / 0,03	—	—	—	—	—	—	—	0,6 / 0,03
C ₄ -бк-яцСм	—	—	2,1 / 0,29	—	—	—	—	—	2,1 / 0,29
C ₄ -см-бкЯц	—	—	5,6 / 0,09	—	—	—	—	—	5,6 / 0,09
D ₁ -гД	—	0,4 / 0,11	—	—	3,9 / 0,96	—	—	—	4,3 / 1,07
D ₂ -гД	296,2 / 57,49	1614,0 / 342,59	17,7 / 4,04	—	218,2 / 35,03	130,1 / 30,00	55,6 / 11,68	1,2 / 0,35	2333,0 / 481,18
D ₂ -гДск	5,4 / 0,98	2,1 / 0,08	—	1,2 / 0,15	—	—	—	—	8,7 / 1,21
D ₂ -бкД	424,0 / 104,15	64,8 / 9,26	1,5 / 0,61	—	1,4 / 0,29	—	—	9,6 / 2,41	501,3 / 116,72
D ₂ -бкДск	—	—	—	0,7 / 0,08	—	—	—	—	0,7 / 0,08
D ₂ -Бк	—	—	—	27,3 / 5,26	—	—	—	—	27,3 / 5,26
D ₂ -гБк	1013,6 / 243,74	217,5 / 36,39	52,9 / 12,57	40,5 / 13,11	—	—	—	6,2 / 0,96	1329,7 / 306,77
D ₂ -яцБк	1,1 / 0,35	—	13,5 / 4,65	—	—	—	—	1,8 / 0,08	16,4 / 5,08
D ₂ -г-бкЯц	—	—	—	—	—	—	—	0,9 / 0,06	0,9 / 0,06
D ₃ -гД	849,1 / 198,60	253,6 / 53,51	58,4 / 17,23	—	22,7 / 8,44	60,7 / 12,74	0,6 / 0,01	0,3 / 0,15	1245,4 / 290,68
D ₃ -бкД	267,7 / 85,94	75,1 / 15,84	9,2 / 2,48	1,5 / 0,41	—	—	—	—	353,5 / 104,67
D ₃ -яцД	138,6 / 39,31	—	2,3 / 0,36	—	—	—	—	2,9 / 0,39	143,8 / 40,06
D ₃ -Бк	13,5 / 4,68	—	3,2 / 1,28	139,5 / 54,40	—	—	—	—	156,2 / 60,36
D ₃ -гБк	431,7 / 102,58	32,0 / 6,64	55,6 / 11,71	54,2 / 17,93	—	—	—	3,7 / 0,55	576,2 / 139,41
D ₃ -г-яцБк	5,8 / 1,87	—	1,2 / 0,57	0,6 / 0,20	—	—	—	—	7,6 / 2,64
D ₃ -см-яцБк	44,8 / 11,39	—	9,6 / 3,21	16,1 / 4,86	—	—	—	—	70,5 / 19,46
D ₃ -яцБк	26,8 / 8,20	—	1,0 / 0,29	2,7 / 1,04	—	—	—	—	30,5 / 9,53
D ₃ -бк-смЯц	60,7 / 12,18	—	21,0 / 7,12	44,6 / 19,34	—	—	—	11,5 / 3,33	139,8 / 41,97
D ₃ -бкЯц	—	—	21,6 / 2,81	—	—	—	—	—	21,6 / 2,81
D ₃ -г-бкЯц	41,9 / 13,9	—	1,0 / 0,21	—	—	—	—	12,9 / 1,39	55,8 / 15,50
D ₃ -бк-яцСм	23,7 / 1,27	—	16,2 / 9,05	6,5 / 1,41	—	—	—	—	46,4 / 11,73

Продовж табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D ₄ -ясД	45,7 / 10,77	–	–	–	–	–	–	–	45,7 / 10,77
D ₄ -Влч	1,8 / 0,20	0,9 / 0,02	–	–	–	–	–	–	2,7 / 0,22
Разом	4822,6 / 1105,12	2529,8 / 511,58	558,1 / 128,59	497,0 / 173,39	349,7 / 49,84	273,9 / 56,30	132,6 / 22,87	78,2 / 17,32	9241,9 / 2065,01

Таблиця 5

**Поширення насаджень за участю модрина за повнотами,
площею та запасами стовбурової деревини в Україні**

Область	Відносна повнота								Всього по Україні
	0,21-0,30	0,31-0,40	0,41-0,50	0,51-0,60	0,61-0,70	0,71-0,80	0,81-0,90	0,91-1,00	
Львівська	15,6 / 3,03	44,5 / 7,11	102,3 / 20,22	449,2 / 96,91	1513,6 / 344,51	1809,5 / 415,91	807,0 / 199,99	80,9 / 17,44	4822,6 / 1105,12
Тернопільська	5,2 / 0,44	7,0 / 0,65	36,1/ 6,05	229,5 / 39,16	625,6 / 110,96	1037,4 / 208,66	540,0 / 131,24	49,0 / 14,42	2529,8 / 511,58
Івано-Франківська	1,0 / 0,21	12,0 / 2,15	41,6 / 6,80	59,9 / 15,55	126,5 / 29,76	199,8 / 50,47	97,9 / 20,63	19,4 / 3,02	558,1 / 128,59
Закарпатська	5,8 / 1,46	–	18,9 / 4,88	53,5 / 18,39	142,7 / 50,63	227,9 / 77,92	36,4 / 14,12	11,8 / 5,99	497,0 / 173,39
Хмельницька	–	0,4 / 0,07	–	6,1 / 1,86	33,8 / 5,28	116,8 / 18,32	177,9 / 22,56	14,7 / 1,75	349,7 / 49,84
Рівненська	–	–	0,7 / 0,12	19,3 / 3,99	66,3 / 15,43	144,4 / 29,48	41,9 / 6,61	1,3 / 0,67	273,9 / 56,30
Вінницька	0,4 / 0,07	–	0,4 / 0,07	14,4 / 5,14	13,5 / 2,93	77,4 / 16,71	46,1 / 14,13	13,8 / 3,62	166,0 / 42,67
Сумська	–	–	3,2 / 0,54	39,3 / 14,77	45,7 / 17,77	61,9 / 23,34	13,4 / 4,02	5,1 / 1,49	168,6 / 61,93
Волинська	–	–	–	–	20,7 / 1,08	68,2 / 10,23	41,7 / 11,29	2,0 / 0,27	132,6 / 22,87
Чернівецька	1,3 / 0,40	5,2 / 1,69	5,0 / 1,71	14,9 / 2,99	17,0 / 4,21	11,9 / 2,65	22,0 / 3,65	0,9 / 0,02	78,2 / 17,32
Київська	–	–	8,3 / 3,86	9,4 / 1,82	20,2 / 7,61	26,2 / 6,41	3,7 / 1,13	–	67,8 / 20,83
Чернігівська	–	–	1,2 / 0,01	0,2 / 0,07	7,3 / 2,31	26,1 / 10,14	32,5 / 9,81	–	67,3 / 22,34
Житомирська	0,2 / 0,07	0,3 / 0,08	3,2 / 1,14	18,6 / 7,76	9,4 / 2,43	13,6 / 4,47	8,5 / 2,42	6,5 / 1,50	60,3 / 19,87
Черкаська	–	0,8 / 0,16	–	8,3 / 5,24	1,3 / 0,47	7,1 / 1,59	12,9 / 4,00	–	30,4 / 11,46
Полтавська	–	–	–	0,3 / 0,04	–	1,8 / 0,05	13,8 / 2,26	–	15,9 / 2,35
Харківська	–	–	1,9 / 0,47	3,2 / 0,12	1,2 / 0,43	8,4 / 0,74	0,5 / 0,15	–	15,2 / 1,91
Донецька	–	–	–	–	–	–	0,2 / 0,02	4,3 / 0,84	4,5 / 0,86
Кіровоградська	–	–	–	–	0,2 / 0,03	2,3 / 0,37	0,2 / 0,04	–	2,7 / 0,44
Дніпро-петровська	–	–	–	–	–	–	1,1 / 0,33	–	1,1 / 0,33
Одеська	–	–	–	–	–	0,3 / 0,04	–	–	0,3 / 0,04
АР Крим	–	–	–	–	–	–	0,2 / 0,02	–	0,2 / 0,02
Разом	29,5 / 5,68	70,2 / 11,91	222,8 / 45,87	926,1 / 213,81	2645,0 / 595,84	3841,0 / 877,50	1897,9 / 448,42	209,7 / 51,03	9842,2 / 2250,06

площі під модриновими насадженнями. У цих же насадженнях зосереджений і найбільший запас стовбурової деревини модрини.

Найменші площа та запас деревини займають рідколісся – 0,3-0,4% та низькоповнотні насадження – 12,1-12,4%.

Подібну тенденцію розподілу насаджень за повнотами простежується практично по всіх областях України (табл. 5, 6). Серед лісистих регіонів України найбільш високоповнотними є модринові насадження у Хмельницькій, Вінницькій та Чернівецькій областях.

Таблиця 6

Поширення насаджень за участю модрини за відносними повнотами, площею та запасами стовбурової деревини в Україні

Повнота	Площа, га	Запас стовбурової деревини, тис. м ³	Відносні показники, S / M (%)
0,21 – 0,30	31,5	8,68	0,3 / 0,4
0,31 – 0,40	70,2	11,91	0,7 / 0,5
0,41 – 0,50	222,8	45,87	2,3 / 2,0
0,51 – 0,60	926,1	213,81	9,4 / 9,6
0,61 – 0,70	2643,6	593,15	26,8 / 26,3
0,71 – 0,80	3845,7	879,07	39,1 / 39,0
0,81 – 0,90	1898,4	448,4	19,3 / 19,9
0,91 – 1,00	209,7	51,03	2,1 / 2,3
Разом	9848,0	2251,92*	100 / 100

*У площу та запас включені також насадження за участю модрини, які знаходяться в межах м. Києва (відповідно, 5,8 га і 1,86 тис. м³)

Важливим і одночасно дискусійним є питання складу модринових насаджень. Існує багато прибічників як чистих, так і мішаних насаджень. За нашими даними [6], під час проектування складу майбутнього модринового насадження потрібно брати до уваги вид чи різновид модрини, тип лісорослинних умов, цільове призначення майбутнього насадження. Загалом, культури модрини європейської варто вирощувати мішаними за складом – з наявним густим другим ярусом, оскільки крони породи рідкі, пропускають багато світла і під чистими модринниками ґрунт задерніває. Культури модрини японської краще культивувати густими і чистими за складом внаслідок дуже високої конкурентоспроможності породи у молодому віці, значної щільності її крони та тенденції до сильного розвитку сучків, що характерне для рідких насаджень.

Ваналізованих даних відсутній коректний розподіл насаджень за видовою ознакою, однак в Україні суттєво переважають мішані деревостани з перевагою модрини – 73,2 та 70,3% за площею та запасом стовбурової деревини відповідно (табл. 7). В окремих областях спостерігається значна перевага площ мішаних насаджень над чистими: у Вінницькій – в 8,4, у Рівненській – в 6,7, у Тернопільській – в 4,0, у Закарпатській – в 3,9 рази. Можна припустити, що у переважаючих свіжих грабових дібровах Вінниччини культивується переважно модрина європейська, яка найкращим ростом відзначається саме у мішаних деревостанах свіжих типів лісорослинних умов.

Таблиця 7

Поширення чистих та мішаних насаджень за участю модрини за площею та запасами стовбурової деревини в Україні (га / тис. м³)

Адміністративна область	Мішані деревостани		Чисті деревостани		Всього площі, га	Всього по запасу стовбурової деревини, тис. м ³	Відносний розподіл деревостанів по областях, %	
	площа, га	запас стовбурової деревини, тис. м ³	площа, га	запас стовбурової деревини, тис. м ³			за площею	за запасом
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Львівська	3363,8	718,11	1458,8	387,01	4822,6	1105,12	49,0	49,1
Тернопільська	2021,5	412,60	508,3	98,98	2529,8	511,58	25,7	22,7
Івано-Франківська	371,5	83,78	186,6	44,81	558,1	128,59	5,7	5,7
Закарпатська	396,3	136,55	100,7	36,84	497,0	173,39	5,0	7,7
Хмельницька	244,5	33,47	105,2	16,37	349,7	49,84	3,6	2,2
Рівненська	238,5	46,63	35,4	9,67	273,9	56,30	2,8	2,5
Вінницька	148,4	36,93	17,6	5,74	166,0	42,67	1,7	1,9
Сумська	122,1	44,56	46,5	17,37	168,6	61,93	1,7	2,8
Волинська	80,2	12,26	52,4	10,61	132,6	22,87	1,3	1,0
Чернівецька	59,4	11,45	18,8	5,87	78,2	17,32	0,8	0,9
Київська	42,5	13,27	25,3	7,56	67,8	20,83	0,7	0,9

Продовж табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Чернігівська	35,0	9,47	32,3	12,87	67,3	22,34	0,7	1,0
Житомирська	44,4	12,96	15,9	6,91	60,3	19,87	0,6	0,9
Черкаська	18,0	4,95	12,4	6,51	30,4	11,46	0,3	0,5
Полтавська	8,8	2,16	7,1	0,19	15,9	2,35	0,2	0,1
Харківська	8,0	0,81	7,2	1,10	15,2	1,91	0,2	0,1
Донецька	4,3	0,84	0,2	0,02	4,5	0,86	–	–
Кіровоградська	0,2	0,04	2,5	0,40	2,7	0,44	–	–
Дніпро-петровська	–	–	1,1	0,33	1,1	0,33	–	–
Одеська	–	–	0,3	0,04	0,3	0,04	–	–
АР Крим	–	–	0,2	0,02	0,2	0,02	–	–
Разом	7207,4	1580,84	2634,8	669,22	9842,2	2250,06	100,0	100,0

Варто звернути увагу, що 72-75% модринових насаджень як за площею, так і запасом деревини зосереджені на території Львівської і Тернопільської областей. В інших областях площі та запаси деревини насаджень модрини значно менші.

За даними станом на 1.01.2011 р., у вкриті лісовою рослинністю землі було переведено майже 1950 га лісових культур з перевагою у їх складі модрини. Переважають лісові культури 2-го класу якості (51%), майже зовсім відсутні неатестовані площі (табл. 8). Лідером зі створення модринових культур

і надалі залишаються Львівська і Тернопільська області (73,5%), однак багато уваги створенню насаджень за участю модрини приділяють на Хмельниччині (10,6%). Відносно мало культур модрини у Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій та Рівненській областях, де склалися сприятливі лісорослинні умови для культивування насаджень за участю цієї швидкорослої цінної породи. Водночас, більше уваги створенню модринових культур стали приділяти у східних теренах держави – в лісовому фонді Полтавської та Харківської областей.

Таблиця 8

Поширення лісових культур з перевагою у складі модрини при переведенні у вкриті лісовою рослинністю землі за класами якості і площами

Область	Площа лісових культур за класами якості, га				Всього по Україні	
	1-й клас	2-й клас	3-й клас	не атестовані	га	%
Львівська	60,3	466,3	437,7	1,5	965,8	49,5
Тернопільська	71,8	273,6	123,7	–	469,1	24,0
Івано-Франківська	11,6	38,1	28,2	–	77,9	4,0
Закарпатська	0	21,6	29,8	–	51,4	2,6
Хмельницька	22,6	77,8	106,9	–	207,3	10,6
Рівненська	7,0	42,2	16,4	–	65,6	3,4
Вінницька	–	16,0	0,4	–	16,4	0,8
Сумська	–	–	1,0	–	1,0	0,1
Волинська	0,7	42,9	18,0	–	61,6	3,2
Чернівецька	–	5,3	9,9	–	15,2	0,8
Київська	–	–	–	–	0	0
Чернігівська	–	–	0,4	1,2	1,6	0,1
Житомирська	–	1,2	1,7	–	2,9	0,1
Черкаська	–	1,7	–	–	1,7	0,1
Полтавська	–	6,8	–	–	6,8	0,3
Харківська	–	8,2	–	–	8,2	0,4
Донецька	–	–	–	–	–	–
Кіровоградська	–	–	–	–	–	–
Дніпропетровська	–	–	–	–	–	–
Одеська	–	–	–	–	–	–
Луганська	–	–	–	–	–	–
АР Крим	–	–	–	–	–	–
Всього по Україні	174,0	1001,7	774,1	2,7	1952,5	100,0

Варто зазначити, що незімкнених лісових культур з перевагою у складі модрини станом на 1.01.2011 р. найбільше є в лісовому фонді Хмельниччини – третина всіх площ (33,5%) у межах лісового фонду держави, де створені культури модрини (табл. 9). Дещо менше таких незімкнених лісових культур є на території Львівщини і суттєво менше – у лісовому фонді Тернопільщини. На території низки східних областей, зокрема і Харківської, незімкнені культури модрини відсутні.

Таблиця 9

Поширення незімкнутих лісових культур з перевагою у складі модрини за класами якості і площами в Україні станом на 1.01.2011 р.

Область	Площа незімкнутих лісових культур за класами якості, га			Всього по Україні	
	1-й клас	2-й клас	3-й клас	га	%
Львівська	99,5	160,8	250,0	510,3	30,6
Тернопільська	89,9	136,6	88,4	314,9	18,9
Івано-Франківська	10,1	22,7	23,1	55,9	3,3
Закарпатська	–	1,1	3,8	4,9	0,3
Хмельницька	76,8	109,0	375,1	560,9	33,5
Рівненська	23,8	20,5	6,7	51,0	3,0
Вінницька	6,3	8,7	7,5	22,5	1,3
Сумська	1,8	–	3,1	4,9	0,3
Волинська	21,5	31,6	19,6	72,7	4,4
Чернівецька	3,3	12,0	4,5	19,8	1,2
Київська	2,2	6,9	3,8	12,9	0,8
Чернігівська	–	–	–	–	–
Житомирська	12,8	9,4	4,4	26,6	1,6
Черкаська	4,2	–	790	4,2	0,3
Полтавська	3,7	–	–	3,7	0,2
Харківська	–	–	–	–	–
м. Київ	–	1,1	–	1,1	0,1
Донецька	–	–	–	–	–
Кіровоградська	–	1,8	–	1,8	0,1
Дніпропетровська	–	–	–	–	–
Одеська	–	–	–	–	–
Луганська	–	–	1,0	1,0	0,1
АР Крим	–	–	–	–	–
Всього по Україні	355,9	522,2	791,0	1669,1	100,0

Певне зменшення площ незімкнених лісових культур з перевагою модрини на території Львівської і Тернопільської областей пов'язане, насамперед, з критикою науковців та й самих лісівників курсу на так звану «модринізацію» лісів, коли на

місці корінних грабово-дубових, грабово-дубово-соснових чи букових деревостанів створюють модринові культури. З цією метою активно розробляють заходи з плантаційного лісовирощування на принципах породозміни [7], коли під плантаційні насадження відводять певну, обгрунтовану з лісівничо-економічного погляду, площу, на якій штучно відтворюється модель зміни похідних насаджень.

Висновки. Найбільша кількість насаджень з перевагою у складі модрини зосереджена на території західного регіону України. З них майже 49% модринових насаджень за площею знаходиться у Львівській, 26% – у Тернопільській та 6% – в Івано-Франківській областях. Переважаючими в Україні за площею та запасами деревини є пристигаючі, стиглі і середньовікові модринові насадження.

В Україні модринові насадження культивують у 71 типі лісу, в західному регіоні – у 62 типах лісу.

Переважає кількість модринових насаджень є середньоповнотними, займаючи 65,8% облікованої площі. При цьому високоповнотні насадження займають площу 2108 га або 21% всієї площі під модриновими насадженнями України.

В Україні суттєво переважають мішані насадження з перевагою модрини, які займають 73,2% площі. В окремих областях спостерігається значна перевага площ мішаних насаджень над чистими: у Вінницькій – 8,4, Рівненській – 6,7, Тернопільській – у 4,0 рази.

На початок 2011 р. у вкриті лісовою рослинністю землі було переведено майже 1500 га модринових насаджень з переважанням культур 2-го класу якості (51%).

У низці областей України модрина є ідеальною породою для плантаційного лісовирощування і саме тому цьому аспекту необхідно приділити більше уваги у лісовому фонді Рівненської, Волинської, Вінницької, Чернівецької та Житомирської областей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1. Боберський Ю.Ю.** Впровадження модрини європейської в ліси Карпат / Ю.Ю. Боберський // Ліс. госп-во, ліс., папер. і деревооброб. пром-сть. – 1978. – № 4. – С. 8-9.
- 2. Горошко М.П.** Поширення різних видів модрини у штучних насадженнях Західного Лісостепу України / М.П. Горошко, В.М. Савчин // Наук. вісник нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2011. – Вип. 21.18. – С. 12-17.
- 3. Дебринюк Ю.М.** Життєздатність та особливості росту *Larix leptolepis* Gord. у штучних насадженнях Західного Лісостепу України / Ю.М. Дебринюк // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2008. – Вип. 18.10. – С. 7-18.
- 4. Дебринюк Ю.М.** Лісокультурне районування Західного Лісостепу України : моногр. / Дебринюк Ю.М. – Львів: Камула, 2003. – 248 с.

5. Дебринюк Ю.М. Платаційні лісові насадження як об'єкти невичерпного виробництва енергетичної біомаси / Ю.М. Дебринюк // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 116. – С. 170-178.

6. Дебринюк Ю.М. Ріст і продуктивність модрина в лісових культурах Західного Лісостепу / Ю.М. Дебринюк // Наук. праці Лісівничої акад. наук України. – 2002. – Вип. 1. – С. 76-83.

7. Дебринюк Ю.М. Технологічні аспекти створення і вирощування платаційних лісових культур *Larix decidua* Mill. у західному регіоні України / Ю.М. Дебринюк // Науковий вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2010. – Вип. 152. – С. 199-210.

8. Козій Г.В. Флора і рослинність західних областей України / Г.В. Козій // Праці Бот. саду Львів. ун-ту. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1963. – С. 7-20.

9. Логгинов В.Б. Інтродукційна оптимізація лесних культурценозов : моногр. / В.Б. Логгинов. – К.: Наук. думка, 1988. – 164 с.

10. Никитин К.Е. Лиственница на Украине / Никитин К.Е. – К.: Урожай, 1966. – 332 с.

11. Нікітін К.Є. Модрина як швидкоростуча і цінна порода на Україні / К.Є. Нікітін // Наук. пр. УСГА. – 1971. – № 47. – С. 54-59.

12. Олійник І.Я. Рекомендації по створенню і вирощуванню промислових культур модрина японської платаційного типу на Львівщині / І.Я. Олійник // Зелена хвиля. – Золочів, 1994. – № 5-6. – С. 3-6.

13. Пешко В.С. Лиственница в культурах западных областей Украинской ССР : автореф. дис. на соиск. науч. степени. канд. с.-х. наук / В.С. Пешко. – Харьков, 1965. – 24 с.

14. Смаглюк К.К. Інтродуковані хвойні лісоутворювачі / Смаглюк К.К. – Ужгород: Карпати, 1976. – 94 с.

15. Щепотьев Ф.Л. Разведение быстрорастущих древесных пород : моногр. / Ф.Л. Щепотьев, Ф.А. Павленко. – М.: Лесн. пром-сть, 1975. – 232 с.

16. Яцик Р.М. Досвід інтродукції цінних деревних порід / Р.М. Яцик, Р.І. Бродович // Ліс. журн. – 1995. – № 2. – С. 12-13.

Ю.М. Дебринюк, С.А. Белеля

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ УКРАИНЫ

На основе обработки и анализа таксационной базы данных по состоянию на 1.01.2011 г. установлена площадь лесных насаждений с преобладанием в составе лиственницы в пределах административных областей Украины. Проанализирован также ряд лесоводственно-таксационных показателей – распределение насаждений по относительной полноте, запасам стволовой древесины, классам и группам возраста, по типам леса и классам качества лесных культур. Указано на разбалансированность возрастной структуры лиственничных насаждений, на преимущество среднеполнотных смешанных древостоев. Отмечено, что в ряде областей Украины лиственница является перспективной породой для плантационного лесовыращивания.

Ключевые слова: лиственница, площадь, полнота, запас, группы возраста, возрастная структура, типы леса, класс качества культур, плантационное лесовыращивание

Yu. M. Debrynyuk, S.O. Belelya

DISTRIBUTION OF LARCH TREE SPECIES IN THE FOREST PLANTATIONS IN UKRAINE

The forest areas with larch dominance were estimated within the administrative regions of Ukraine on the basis of biometric forest plots database (on Jan 1, 2011) valuation. Also a number of forest biometric indexes analyzed like distribution of relative canopy density, stem wood stock, stand age classes and groups, distribution by forest types and quality classes of planted forest. The attention is stressed on imbalance of age structure of mixed larch plantations, in particular on the superiority of average density mixed stands. It is noted that in several regions of Ukraine larch is considered a promising tree species for forest plantations.

Key words: larch, square, density, stock, age group, age structure, forest types, plantations class quality, afforestation by plantations

УДК 630*231 : 630*181.9

В.В. ЛАВНИЙ¹

ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ ДЕРЕВНИХ ПОРІД НА ВІТРОВАЛЬНИХ ДІЛЯНКАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО МАКРОСХИЛУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Досліджено природне поновлення деревних порід на 16-х вітровальних ділянках південно-західного макросхилу Українських Карпат. Проаналізовано склад і частоту трапляння самосіву та підросту окремих деревних порід на досліджених вітровальних ділянках. Охарактеризовано висотну і вікову структуру молодого покоління лісу та дано оцінку успішності природного поновлення деревних порід на вітровальних ділянках регіону досліджень за шкалою професора М.М. Горшеніна: на 12 ділянках воно було добре, на одній – задовільне і на трьох – недостатнє. Серед деревних порід найчастіше траплялися бук (на всіх пробних площах), явір (на 15 пробних площах), верба козяча (на 14 пробних площах) смерека і ялиця (на 10 пробних площах). Найрідше траплялися дуб червоний (на двох пробних площах) і липа дрібнолиста (на трьох пробних площах).

Ключові слова: лісознавство, природне поновлення, вітровальні ділянки, південно-західний макросхил Українських Карпат

Вступ. Вивченням природного поновлення деревних порід в Українських Карпатах у різний час займались багато науковців [1-11, 15-23, 26-29]. Значну увагу дослідженню природного поновлення деревних порід в Українських Карпатах приділяв проф. Я.О. Сабан [24-25]. Він основний акцент робив на вивченні лісовідновних процесів під наметом деревостанів і на зрубках в основних типах лісу. Ми раніше вивчали особливості природного поновлення деревних порід на вітровальних ділянках північно-східного макросхилу Карпат [12-14]. Проте, дотепер ніхто з науковців не досліджував цей процес на вітровальних ділянках південно-західного макросхилу Українських Карпат.

Мета роботи полягала у вивченні процесів природного поновлення деревних порід на вітровальних ділянках різного віку у переважаючих типах лісу на території південно-західного макросхилу Українських Карпат.

Програма експериментальних робіт передбачала вивчення видового складу, віку, висоти, кількості та стану самосіву і підросту деревних порід на вітровальних ділянках.

Методика та об'єкти досліджень. Облік самосіву і підросту деревних порід на вітровальних ділянках проводили за методикою М.М. Горшеніна [7]. Дослідження проводили в різних регіонах південно-західного макросхилу Українських Карпат – на території лісового фонду ДП «Во-

ловецьке лісове господарство», ДП «Міжгірське лісове господарство», ДП «Рахівське лісове дослідне господарство», ДП «Хустське лісове дослідне господарство» і Карпатського біосферного заповідника, які були розташовані у різних екологічних умовах. Всього було закладено 16 пробних площ. Для кожної з них визначали висоту над рівнем моря, стрімкість і експозицію схилу, час вітровалу, площу вітровальної ділянки, тип лісу (табл. 1). Пробні площі закладали на вітровальних ділянках віком від двох до чотирнадцяти років. Облік самосіву і підросту проводили у 2009 і 2011 роках.

Результати досліджень. На вітровальних ділянках південно-західного макросхилу Українських Карпат природне поновлення деревних порід проходить неоднозначно. Кількість самосіву і підросту на окремих вітровальних ділянках змінювалася від 4374 до 72792 шт./га (табл. 2). У середньому на одній вітровальній ділянці було 23448 шт./га молодих дерев. На обстежених ділянках у складі самосіву і підросту загалом було зафіксовано 15 деревних порід: березу повислу, бук лісовий, вербу козячу, горобину звичайну, граб звичайний, в'яз шорсткий, дуб червоний, осику, клен гостролистий, клен-явір, липу серцелисту, ялину європейську, ялицю білу і ясен звичайний. На окремих вітровальних ділянках кількість їх змінювалася від п'яти до одинадцяти порід.

¹ ЛАВНИЙ Василь Володимирович – член-кореспондент ЛАН України, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісівництва, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 098-8597207. E-mail: lavnyu@gmail.com

Таблиця 1

Лісівничо-екологічні показники досліджених вітровальних ділянок

№ п. п.	Назва підприємства	Лісництво	Квартал	Виділ	Рік вітровалу	Площа вітров. ділянки, га	Висота н.р.м., м	Експозиція схилу	Стрімкість схилу, град.	Індекс типу лісу
1	ДП “Рахівське лісове дослідне господарство”	Говерлянське	20	8	2007	18,5	1080	Зх	20	С ₃ -бк-яцСм
2	ДП “Рахівське лісове дослідне господарство”	Говерлянське	19	4	2007	2,3	1250	Пд	25	С ₃ -бк-яцСм
3	ДП “Рахівське лісове дослідне господарство”	Щаульське	9	13	2007	3,5	1025	Пд	20	С ₃ -бк-яцСм
4	Карпатський біосферний заповідник	Чорногірське ПНДВ	10	19	1997	2,8	1070	Пд	25	С ₃ -бк-яцСм
5	Карпатський біосферний заповідник	Угольське ПНДВ	25	7	2007	1,6	600	Пд	17	Д ₃ -Бк
6	Карпатський біосферний заповідник	Угольське ПНДВ	20	11	2007	1,8	650	Зх	20	Д ₃ -Бк
7	ДП “Хустське лісове дослідне господарство”	Велятинське	4	35	1997	3,6	445	Пн	21	Д ₃ -гБк
8	ДП “Хустське лісове дослідне господарство”	Велятинське	5	32	1997	10,0	550	Пн-Зх	30	Д ₃ -гБк
9	ДП “Воловецьке лісове господарство (ЛГ)”	Верхньо-воловецьке	11	22	2009	2,1	650	Сх	15	Д ₃ -яцБк
10	ДП “Воловецьке ЛГ”	Верхньо-воловецьке	16	16	2009	2,4	850	Пн	40	Д ₃ -яцБк
11	ДП “Воловецьке ЛГ”	Нижньо-воловецьке	9	12	2009	23,0	680	Пд	30	Д ₂ -Бк
12	ДП “Воловецьке ЛГ”	Нижньо-воловецьке	1	51	2009	1,5	500	Пд	15	С ₃ -гБк
13	ДП “Міжгірське ЛГ”	Міжгірське	4	5	2007	33,0	950	Пд-Сх	35	Д ₃ -см-яцБк
14	ДП “Міжгірське ЛГ”	Запередільське	17	30	2009	5,2	525	Сх	30	С ₃ -Бк
15	ДП “Міжгірське ЛГ”	Ізківське	8	21	2007	5,8	825	Пд-Зх	30	С ₃ -бк-смЯц
16	ДП “Міжгірське ЛГ”	Ізківське	11	5	2007	4,2	730	Зх	22	С ₃ -См

Таблиця 2

Видовий склад та кількість самосіву і підросту на вітровальних ділянках, шт./га

Порода	Номери вітровальних ділянок															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	14	15	16	17
Береза повисла	–	–	–	–	357	463	75	25	186	–	–	–	178	186	178	556
Бук лісовий	1042	192	455	667	17144	23240	18700	3325	648	1251	3676	7211	27678	3334	4643	833
Верба козяча	347	–	682	–	2500	1296	75	150	371	156	294	961	714	185	447	370
Горобина звичайна	1180	2404	454	1083	–	–	–	–	186	156	–	–	178	–	268	926

Продовж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Граб звичайний	–	–	–	–	446	–	100	100	–	–	4558	5770	–	1204	–	–
В'яз шорст.	–	–	–	167	–	93	150	475	–	313	3824	96	357	–	–	–
Осика	–	–	–	–	1251	370	25	50	93	156	–	–	179	186	179	278
Ялина європ.	69	384	152	1667	–	–	–	–	463	3438	–	–	982	834	3839	32315
Ясен звич.	–	–	76	–	268	278	–	1425	3796	11718	49558	1923	268	–	–	–
Клен-явір	1389	1154	2728	2084	4553	1296	200	400	9259	9531	9118	3173	5714	1019	358	–
Ялиця біла	347	961	304	2166	–	–	–	–	–	8439	–	192	15179	1019	17946	1111
Клен гострол.	–	–	76	–	268	185	125	500	–	156	1617	577	2143	–	–	–
Черешня	–	–	–	–	536	93	50	125	1019	–	–	480	–	–	–	–
Липа серцелиста	–	–	–	–	–	–	–	1400	–	156	147	–	–	–	–	–
Дуб червоний	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	288	–	93	–	–
Всього	4374	5095	4927	7834	27323	27314	19500	7975	16021	35470	72792	20671	53570	8060	27858	36389

Серед деревних порід найчастіше трапляються бук (на всіх 16-и пробних площах), явір (на 15 пробних площах), верба козяча (на 14 пробних площах) смерека і ялиця (на 10 пробних площах). Найрідше трапляються дуб червоний (на двох пробних площах) і липа дрібнолиста (на трьох пробних площах).

На окремих вітровальних ділянках у складі самосіву і підросту домінували бук лісовий (на п'ятій, шостій, сьомій, восьмій, дванадцятій, тринадцятій та чотирнадцятій ділянках), клен-явір (на першій, третій, дев'ятій та десятій), ялиця біла (на четвертій і п'ятнадцятій), горобина (на другій), ясен звичайний (на одинадцятій) та смерека (на шістнадцятій ділянці).

Вітровали і буреломи лісу трапляються не лише у похідних деревостанах, але й навіть у букових пралісах (рис. 1). Цей процес сприяє формуванню різновікової структури природних деревостанів.



Рис. 1. Вітровал і бурелом дерев у буковому пралісі – еталоні корінних деревостанів (ПП-5); Угольське ПНДВ Карпатського біосферного заповідника (червень 2007 р.)

Аналіз результатів досліджень показує, що на більшості вітровальних ділянок у складі самосіву і підросту переважають породи, що відповідають типу лісу (бук, смерека і ялиця), тобто спостерігається тенденція до відновлення корінних деревостанів природним шляхом (рис. 2).

Однак головні породи розташовані на вітровальних ділянках переважно нерівномірно. Частоту трапляння підросту деревних порід на окремих ділянках наведено у табл. 3. Отже, лише бук лісовий траплявся на всіх облікових площадках на 6-й і 13-й вітровальних ділянках та клен-явір – на 1-й ділянці. У багатьох випадках частота трапляння самосіву і підросту деревних порід становить лише 3,0-7,7%, тобто вони траплялися на окремій вітровальній ділянці лише на кількох облікових площадках.

Вікову структуру молодого покоління дерев на обстежених вітровальних ділянках наведено на рис. 3. Як видно з наведених даних, між вітровальними ділянками спостерігається значна відмінність між переважаючими групами віку самосіву і підросту деревних порід. Так, на 1, 2, 9, 11, 12 і 14-й ділянках переважали однорічки, на 3 і 10-й ділянках – 2-3-річні особини, на 5, 6, 7, 13, 15 і 16-й ділянках – підріст віком 4-7 років, а на 4 і 8-й ділянках домінував старший підріст віком 8 і більше років. Це пов'язано з віком вітровальної ділянки: на свіжих переважають однорічки і підріст віком 2-3 р., а на старших – підріст віком понад 7 років.

Розподіл самосіву і підросту за групами висот представлено на рис. 4. Як бачимо, висотна структура молодого покоління лісу має значну строкатість. На шістьох вітровальних ділянках переважав підріст заввишки 21-70 см (1, 3, 10, 13, 15 і 16 ділянки), на п'ятьох ділянках серед підросту домінували екземпляри заввишки до 20 см (2, 9, 11, 12, 14 ділянки), на чотирьох – заввишки понад 1,3 м (4, 5, 6, 8) і лише на одній (7-й ділянці) переважав підріст заввишки 71-130 см.

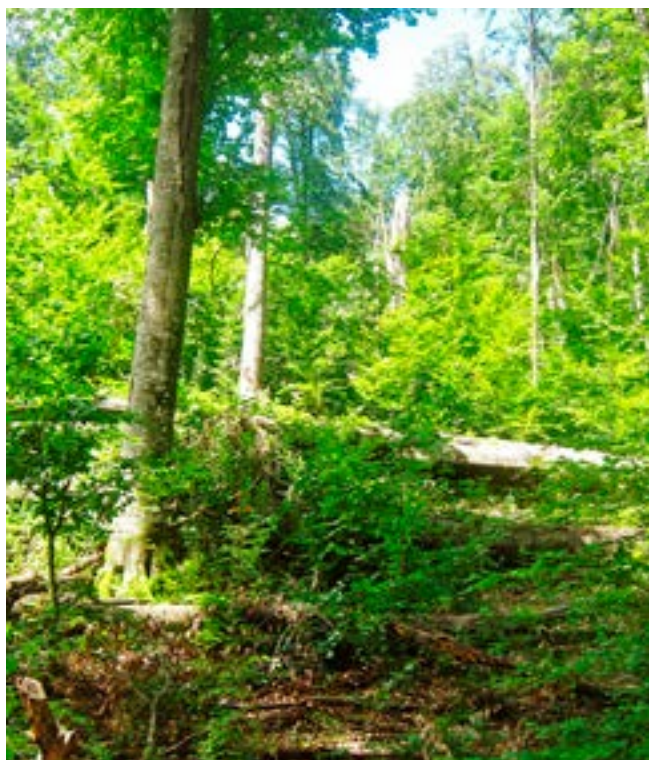


Рис. 2. Загальний вигляд букового пралісу (ПП-5) через три роки після вітровалу і бурелому (липень 2010 р.)

На 4, 7 і 8-й вітровальних ділянках віком 14 років зовсім була відсутня дрібна фракція самосіву і підросту заввишки до 20 см. Це пояснюється домінуванням на цих ділянках ожини, яка унеможливорює ріст самосіву. А на свіжих 11, 12 і 14-й дворічних вітровальних ділянках зовсім відсутнім був високий підріст (понад 1,3 м). Це зумовлено тим, що

на момент вітровалу в материнських деревостанах ще було відсутнє природне поновлення і лише після вітровалу на ділянках почав з'являтися самосів і підріст деревних порід.

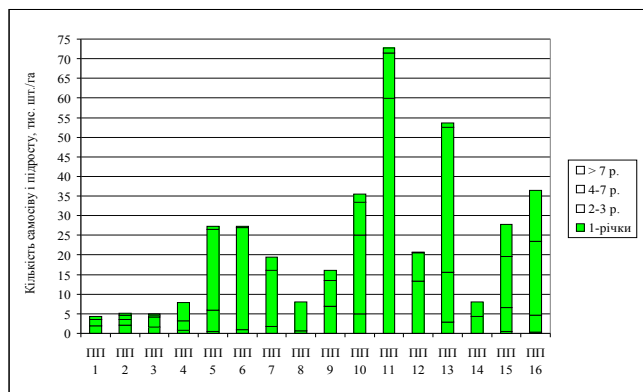


Рис. 3. Розподіл самосіву і підросту на пробних площах за групами віку

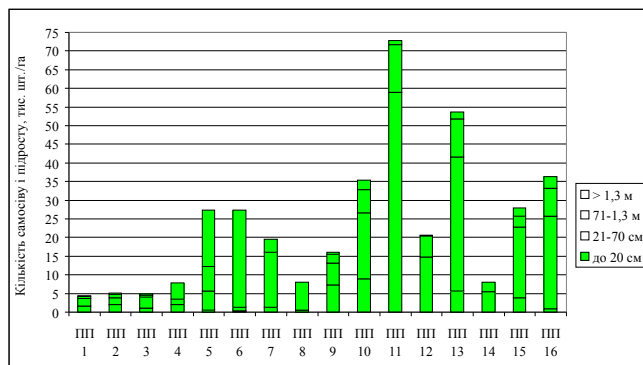


Рис. 4. Розподіл самосіву і підросту на пробних площах за групами висот

Таблиця 3

Частота трапляння самосіву і підросту окремих деревних порід на вітровальних ділянках (%)

Порода	Номери вітровальних ділянок														
	1	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Береза повисла	–	–	–	–	10,7	18,5	3,7	–	–	–	7,1	7,4	7,1	18,5	
Бук лісовий	27,8	7,7	12,1	26,7	96,4	100,0	11,1	37,5	70,6	57,7	100,0	85,2	60,7	33,3	
Вербна козяча	11,1	–	21,2	–	35,7	37,0	11,1	6,3	11,8	19,2	21,4	7,4	17,9	11,1	
Горобина звичайна	30,6	42,3	12,1	21,2	–	–	7,4	6,3	–	–	7,1	–	10,7	14,8	
Габ звичайний	–	–	–	–	10,7	–	–	–	58,8	53,8	–	37,0	–	–	
В'яз шорсткий	–	–	–	6,7	–	3,7	–	6,3	52,9	3,8	10,7	–	–	–	
Осика	–	–	–	–	28,6	28,6	3,7	6,3	–	–	7,1	7,4	7,1	11,1	
Ялина європейс.	2,8	15,4	6,1	20,0	–	–	7,4	43,8	–	–	35,7	29,6	60,7	96,3	
Ясен звичайний	–	–	3,0	–	10,7	11,1	44,4	62,5	94,1	50,0	10,7	–	–	–	

Продовж. табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Клен-явір	41,7	23,1	27,3	36,7	28,6	25,9	74,1	81,3	100,0	50,0	78,6	29,6	14,3	—
Ялиця біла	11,1	26,9	12,1	36,7	—	—	—	50,0	—	3,8	67,9	40,7	96,4	37,0
Клен гостр.	—	—	3,0	—	7,1	7,4	—	6,3	47,1	15,4	35,7	—	—	—
Черешня	—	—	—	—	21,4	3,7	37,0	—	—	7,7	—	—	—	—
Липа серцелиста	—	—	—	—	—	—	—	6,3	5,9	—	—	—	—	—
Дуб червоний	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,5	—	3,7	—	—

Примітка. На вітровальних ділянках № 7 і № 8 був уже зімкнений молодий деревостан, тому цей показник на них не визначали

У табл. 4 представлено оцінку успішності природного поновлення на досліджених вітровальних ділянках Українських Карпат за шкалою професора М.М. Горшеніна [7]. Як бачимо, серед 16 дослідже-

них вітровальних ділянок на південно-західному макросхилі Українських Карпат на 12 з них спостерігалося добре природне поновлення деревних порід, на одній – задовільне і на трьох – недостатнє.

Таблиця 4

Оцінка успішності природного поновлення на вітровальних ділянках Українських Карпат за шкалою М.М. Горшеніна [7]

Показники	Номери вітровальних ділянок															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
К-сть підросту в переводі на групу віку 4-7 р., шт./га	2059	3001	2663	9567	24647	27093	21200	8513	7528	21578	17272	7342	46305	2848	29161	40815
Категорія успішності природного поновлення	недостанє	задовільне	незадовільне	добре	добре	добре	добре	добре	добре	добре	добре	добре	добре	недостатнє	добре	добре

На процес природного поновлення деревних порід впливає багато чинників – розмір і конфігурація ділянки, відстань до сусідніх непошкоджених деревостанів (джерел засівання насіння), видовий склад, зімкненість та висота живого надгрунтового покриву на вітровальній ділянці, тип лісу, стрімкість і експозиція схилу, висота ділянки над рівнем моря, потужність і скелетність ґрунту та інші чинники.

Домішка другорядних деревних порід на вітровальних ділянках на початковому етапі формування нового деревостану відіграє позитивну роль. Вона разом з головними породами ефективно конкурує з живим надгрунтовым покривом за світло, воду і мінеральні речовини, а опад супутніх листяних порід сприяє кращій мінералізації ґрунту, що загалом підвищує його родючість. Супутні породи слугують і підгоном для головної породи, що покращує в майбутньому якість деревостану.

Негативний вплив на процес природного поновлення деревних порід на вітровальних ділянках має ожина і малина. У разі їх розростання погіршуються умови для появи та росту самосіву і підросту. У місцях

суцільних заростей ожини і малини процес природного поновлення деревних порід є дуже повільним. На таких вітровальних ділянках формуються молодняки з нерівномірною повнотою та зімкнутістю намету, що призводить до погіршення умов росту молодих дерев та формування в майбутньому деревостану низької товарної якості. Тому вирішальним для забезпечення доброго природного поновлення на свіжих вітровальних ділянках є саме перший рік, коли на них лише починають поширюватися ожина, малина, хамерій вузьколистий, злакові трави та інша трав'яна рослинність, що негативно впливає на відновлення молодого лісу.

Успішність поновлення бука лісового значною мірою залежить від розміру і конфігурації вітровальної ділянки, оскільки його важке насіння не може поширюватися далеко від материнських дерев. Тому важливе значення має наявність на вітровальній ділянці хоча б кількох уцілілих дерев бука, які б засівали ділянку насінням. Крім того, материнські дерева покращують мікрокліматичні умови для самосіву і підросту, а також сприяють генетичній різноманітності природного поновлення (рис. 5).



Рис. 5. Вцілілі материнські дерева (ПП-10) покращують мікроклімат для формування молодого покоління лісу

Особливо варто наголосити на доцільності домішки в складі самосіву і підросту ялиці білої. Вона відзначається значною тіньовитривалістю, тому її деревця можуть десятки років існувати під наметом інших порід і чекати на свій шанс виходу в перший ярус. Крім цього, в умовах сучасних змін клімату, коли в Карпатах все частіше спостерігаються періоди тривалої посухи, що спричиняє масове висихання дерев ялини європейської, ялиця біла має в цьому регіоні кращі перспективи.

Висновки. Серед 16 досліджених вітровальних ділянок на південно-західному макросхилі Українських Карпат на 12 з них за шкалою проф. М.М. Горшеніна спостерігалось добре природне поновлення деревних порід, на одній – задовільне і на трьох – недостатнє.

На всіх вітровальних ділянках у складі самосіву і підросту загалом було зафіксовано 15 видів дерев: березу повислу, бук лісовий, вербу козячу, горобину звичайну, граб звичайний, в'яз гірський, дуб червоний, осику, клен гостролистий, клен-явір, липу дрібнолисту, ялину європейську, ялицю білу і ясен звичайний.

Серед деревних порід найчастіше траплялися бук (на всіх пробних площах), явір (на 15 пробних площах), верба козяча (на 14 пробних площах) смерека і ялиця (на 10 пробних площах). Найрідше траплялися дуб червоний (на двох пробних площах) і липа дрібнолиста (на трьох пробних площах).

На окремих вітровальних ділянках у складі самосіву і підросту домінували: бук лісовий – на семи ділянках, явір – на чотирьох, ялиця – на двох, горобина, смерека і ясен – по одній ділянці.

За віком серед молодого покоління дерев на шістьох вітровальних ділянках переважали однорічки, на двох – 2-3-річні особини, на п'ятих – підріст віком 4-7 років, а на двох ділянках домінував старший підріст віком 8 і більше років.

На шістьох вітровальних ділянках переважав підріст заввишки 21-70 см, на п'ятих – самосів і підріст заввишки до 20 см, на чотирьох – заввишки понад 1,3 м та лише на одній ділянці переважав підріст заввишки 71-130 см.

Природне поновлення деревних порід на вітровальних ділянках є генетично і екологічно більш

пристосованим до відповідних лісорослинних умов. Воно потребує менших зусиль лісівників і дає змогу економити кошти на створення лісових культур та догляд за ними. Однак лісівникам потрібно контролювати процес природного поновлення і за допомогою лісівничих заходів забезпечувати формування на вітровальних ділянках мішаних деревостанів з переважанням головних деревних порід.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гніденко В.І. Відновлення і формування лісу на вирубках : моногр. / Гніденко В.І. – Ужгород: Палент, 1997. – 123 с.
2. Голубец М.А. Ельники Украинских Карпат: моногр. / Голубец М.А. – К.: Наук. думка, 1978. – 264 с.
3. Голубчак О.І. Природне відновлення та підріст деревних порід у деревостанах Горган (регіон Українських Карпат) / О.І. Голубчак // Ліс. госп-во, ліс., папер. і деревообр. пром-сть : міжвідомчий наук.-техн. збірник. – 2009. – Вип. 31. – С. 59-65.
4. Горшенин Н.М. Методы изучения естественного возобновления и эрозии почв / Н.М. Горшенин // Научные труды ЛЛТИ. – 1957. – Т. IV. – С. 35-42.
5. Горшенин Н.М. Динамика естественного возобновления на участках разных способов рубок в горных лесах Карпат / Н.М. Горшенин // Лесоводство и агролесомелиорация : сб. науч. трудов. – 1972. – Вып. 31. – С. 17-26.
6. Горшенин Н.М. Влияние травяного покрова вырубков на возобновление бука европейского и методы определения жизнестойкости подроста / Н.М. Горшенин, Г.Т. Криницький, И.П. Савич // Лесоведение. – 1972. – № 4. – С. 41-50.
7. Горшенин Н.М. Лесоводство : учебник [для студ. высш. учеб. завед.] / Н.М. Горшенин, А.И. Швиденко. – Львов: Вища школа, 1977. – 303 с.
8. Каплуновский П.С. Естественное семенное возобновление в буковых лесах Закарпатья : автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. с.-х. наук : спец. 06.03.03 «Лесоведение и лесоводство». – Харьков, 1956. – 18 с.
9. Крамарець В.О. Природне поновлення в ялинових лісостанах заповідного урочища «Маківка» / В.О. Крамарець, Г.Т. Криницький // Наук. праці Лісівничої акад. наук України : зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 6. – С. 78-81.
10. Криницький Г.Т. Сохранность самосева бука и его спутников на лесосеках разных способов рубок в Карпатах / Г.Т. Криницький, И.П. Савич // Лесоводство и агролесомелиорация : сб. науч. трудов. – 1973. – Вып. 32. – С. 52-55.
11. Криницький Г.Т. Особливості формування лісових фітоценозів на букових зрубках Українських Карпат / Г.Т. Криницький, І.В. Делеган, С.М. Землинський, І.П. Савич // Наук. вісник УкрДЛТУ. – 1998. – Вип. 9. – С. 26-32.
12. Лавний В.В. Особливості природного поновлення деревних порід на вітровальних ділянках Карпатського НПП / В.В. Лавний // Ліс. госп-во, ліс., папер. і деревообр. пром-сть. – 2010. – Вип. 37.1. – С. 193-198.

13. Лавний В.В. Електрофізіологічні показники підросту деревних порід / В.В. Лавний, Г.Т. Криницький // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 21.17. – С. 86-90.

14. Лавний В.В. Аналіз висотно-вікової структури підросту на вітровальних ділянках державного підприємства «Осмолодське лісове господарство» / В.В. Лавний // Наук. праці Лісівничої акад. наук України: зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 9. – С. 46-51.

15. Левченко В.В. Природне поновлення лісу під пологом букових насаджень Українських Карпат / В.В. Левченко, Б.В. Рошнівський // Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України: Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2010. – Вип. 147. – С. 138-148.

16. Лукашук Г.Б. Вторинні сукцесії рослинності на зрубках в умовах Карпат / Г.Б. Лукашук // Науковий вісник УкрДЛТУ. – 1999. – Вип. 9.12. – С. 197-200.

17. Лукашук Г.Б. Лісовідновні процеси на зрубках Горган / Г.Б. Лукашук // Наук. вісник УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 240-245.

18. Лукашук Г.Б. Напрями формування майбутнього деревостану із ювенільного потомства в різних типах лісу на зрубках Горган / Г.Б. Лукашук // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук. праць. – Львів, 2008. – Вип. 18.6. – С. 47-51.

19. Лукашук Г.Б. Популяційна стратегія видів та її вплив на формування рослинних угруповань на зрубках Горган / Г.Б. Лукашук // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук. праць. – 2007. – Вип. 17.7. – С. 76-81.

20. Естественное возобновление лесов: моногр. / П.И. Молотков, Н.И. Мамонтов, В.И. Гниденко, Н.И. Молоткова. – Ужгород: Карпати, 1971. – 124 с.

21. Парпан В.И. Структура, динамика, экологические основы рационального использования буковых лесов Карпатского региона Украины: автореф. дисс. на соискание уч. степ. д-ра биол. наук: спец. 03.00.16 «Экология». – Днепропетровск, 1994. – 42 с.

22. Парпан Т.В. Структура і відновлення ялиново-ялицево-букових пралісів Українських Карпат / Т.В. Парпан // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук. праць. – 2010. – Вип. 20.9. – С. 60-66.

23. Равлюк І. П. Особливості та стан природного відновлення під наметом ялицевих лісів Карпат / І.П. Равлюк // Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 116. – С. 85-89.

24. Сабан Я.А. Продуктивність і возобновлення леса в горных условиях: моногр. / Сабан Я.А. – Львов: Вища школа, 1988. – 144 с.

25. Сабан Я.А. Экология горных лесов: моногр. / Сабан Я.А. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 168 с.

26. Стойко С.М. Дубові ліси Українських Карпат: екологічні особливості, відтворення, охорона: моногр. / Стойко С.М. – Львів: Меркатор, 2009. – 220 с.

27. Шишканинець І.Ф. Особливості природного поновлення бука лісового в Українських Карпатах / І.Ф. Шишканинець // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 21.11. – С. 61-65.

28. Шпарик Ю.С. Динаміка природного відновлення букового пралісу / Ю.С. Шпарик, А. Бюргі, Б. Коммармот, Д.Д. Сухарюк // Наук. вісник Нац. лісо-

тех. ун-ту України: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 18.2. – С. 45-51.

29. Юсипович І.М. Типи вирубок і лісовідновлення в Бескидах (Українські Карпати): моногр. / Юсипович І.М. – Львів: ЛЛТІ, 1993. – 107 с.

В.В. Лавний

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА ВЕТРОВАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ЮГО-ЗАПАДНОГО МАКРОСКЛОНА УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Исследовано естественное возобновление древесных пород на 16-ти ветровальных участках юго-западного макросклона Украинских Карпат. Проанализировано состав и частоту попадания самосева и подроста отдельных древесных пород на ветровальных участках. Охарактеризованы высотная и возрастная структуры молодого поколения леса и дана оценка успешности естественного возобновления древесных пород на ветровальных участках региона исследований: на 12 из них по шкале проф. М.М. Горшенина оно было хорошим, на одной – удовлетворительным и на трех – недостаточным. Среди древесных пород чаще всего встречались бук (на всех пробных площадях), явор (на 15 пробных площадях), ива козья (на 14 пробных площадях) ель и пихта (на 10 пробных площадях). Реже всего встречались дуб красный (на двух пробных площадях) и липа мелколистная (на трех пробных площадях).

Ключевые слова: лесоведение, естественное возобновление, ветровальные участки, юго-западный макросклон Украинских Карпат

V.V. Lavnyy

NATURAL REGENERATION OF TREES ON THE WINDTHROWS AREAS IN THE SOUTHWESTERN MACROHILL OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

The natural regeneration of tree species in 16 windthrows areas in the southwestern macrohill of the Ukrainian Carpathians has been studied. Trees species composition in the self-seeding and underwood and frequency of occurrence of individual trees on investigated windthrows areas analyzed. Altitude and age structure of the younger generation of forest characterized and the success of natural regeneration of tree species on study areas of the region assessed: 12 of them on a scale of Prof. M.M. Horshenin were evaluated as good, one as satisfactory and three as insufficient. Among the most frequent tree species were beech (all plots), sycamore (15 plots), goat willow (14 plots), spruce and silver fir (10 plots). Such species as red oak (two plots) and small-leaved lime (three plots) were most rarely encountered.

Key words: forest ecology, natural regeneration, windthrows areas, southwestern macrohill of the Ukrainian Carpathians

УДК 581.524

В.В. КОРЖЕНЕВСЬКИЙ¹, О.А. КВІТНИЦЬКА²

ДО ПИТАННЯ ПРО ОЦІНКУ ЄМНОСТІ МІСЦЬ ЗРОСТАННЯ

Ефективність оптимізації середовища проживання залежить від правильності вибору стабілізуючих елементів. Запропонований підхід дає змогу з високою вірогідністю оцінити ємність місць зростання, визначити цільність упаковки видів на градієнтах факторів середовища та загальні тенденції реалізації ресурсів. Основною вимогою є повний облік видів рослин на майданчику геоботанічного опису з рекомендованою для конкретного фітоценозу площею. Важливою умовою використання бази даних є адаптація її до місцевих умов середовища, особливо – за факторами-умовами.

Ключові слова: ємність місць зростання, фактори середовища, градієнт, градація

Вступ. Оцінка екосистем ґрунтується на порівнянні їх потенціалу за багатьма і зазвичай дуже різнохарактерними показниками, які відносять до різних факторів-умов і факторів-ресурсів. Ступінь відповідності природного середовища для сільськогосподарського виробництва буде залежати від ємності екотопу (поєднання градієнтів різних факторів, а також довжини векторів, на які укладаються градації сприятливих і оптимальних умов). Передусім – це забезпеченість теплом і вологою, умови перезимівлі сільськогосподарських культур, форми рельєфу та домінуючі тут геоморфологічні процеси, родючість ґрунтів і т. ін. Під час оцінення екотопів беруть до уваги безліч показників, а найважливішим критерієм виступає їх порівнюваність.

Аналіз екосистем проводять найчастіше за допомогою карт. Для отримання картини континуальних змін факторіальних показників (вони є для окремих, дискретних, точок) на території ландшафту, зазвичай на карті шляхом інтерполяції будують систему ізоліній.

За всього величезного якісного різноманіття факторів середовища, вони поєднуються в екотопах аж ніяк не в хаотичних, випадкових комбінаціях, а підпорядковані певним загальним закономірностям. Практично це означає, що кожен фітоценоз володіє своїм, тільки йому притаманним набором факторів-ресурсів і факторів-умов. Звідси випливає, що фітоценоз – це умовно обмежений, просторово-часовий фрагмент рослинного континууму, представлений сукупністю ценопопуляцій рослин, пов'язаних умовами місця зростання й взаєминами в межах більш-менш однорідного комплексу факторів середовища і таким чином максимально повна інформація про екотоп може бути отримана тільки внаслідок аналізу всього флористичного складу. Вже доведено, що в принципі немає індиферент-

них за відносинами до факторів середовища видів, можуть бути рослини з широкою амплітудою толерантності, що реалізують свої потенції на значному проміжку градієнта. Попри це, положення таких видів в екотопах контролюється іншими факторами, що виявляється під час аналізу великого масиву еколого-біологічних ознак рослин.

Об'єкти і методика. Основним об'єктом аналізу виступають конкретні геоботанічні описи, виконані на профілі, закладеному в місці проведення передбачуваних заходів щодо оптимізації ландшафту. Основна і головна вимога до описів – повний облік видового складу на пробних площах. Потім для кожного конкретного виду рослин, що увійшов до складу опису, зі створеної нами бази даних «Екодата» знімається інформація про становище виду на градієнті фактора (нижня і верхня градації).

У розвиток ідеї про можливість отримання інформації про ємності місцеперебувань спочатку обробку проводили вручну. Для цього дані про діапазон градієнта, на якому (з певним покриттям) укладаються види, наносили на графік, де по осі ординат відзначали градієнт фактора, а по осі абсцис розміщували впорядковані види. Можна також будувати гістограму, де проти кожної градації шкали градієнта фактора відзначати частку участі виду, виражену в балах або відсотках. За таблицею (графіком) визначали показник суми видів, які співпадають з кожною наступною градацією фактора. Отриманий ряд показував зміну видового багатства, яка була підсумком упаковки видів на градієнті ресурсу. Пізніше було створено в Turbo Basic програму «Pover» для оцінки ємності середовища існування, яку згодом адаптували до Excel, що набагато спростило розрахунки і перенесення даних з бази даних в програму.

¹ **КОРЖЕНЕВСЬКИЙ Владислав Вячеславович** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, головний науковий співробітник лабораторії флори та рослинності, куратор Гербарію YALT Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру НААН України, доктор біологічних наук, професор. м. Ялта, Україна. Тел.: +38-050-908-01-23. E-mail: herbarium.47@mail.ru

² **КВІТНИЦЬКА Олександра Анатоліївна** – молодший науковий співробітник лабораторії флори та рослинності Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру НААН України

Результати та обговорення. Доведено, що найкращими індикаторами умов екоотопів є рослинні угруповання. В основу цієї тези покладено такі позиції синекологічного підходу:

1. Кілька видів з подібним розподілом уздовж градієнтів факторів середовища, але різними межами толерантності та оптимумами, складають екологічний простір, спільний для всіх видів. Отже, в межах фітоценозу можна вести мову про екологічні ніші особин, які загалом становлять угруповання (місце зростання);

2. Комбінація видів може характеризувати місце зростання з відповідною екологією, причому за рахунок комбінації видів різної екології може бути виявлений код найрізноманітніших місць зростання і в шкалі різного ступеня деталізації.

Сьогодні вже досить очевидно, що угруповання мають перевагу в ролі індикаторів порівняно з окремими видами, особливо, коли йдеться про багатоконпонентні системи (Марківські ланцюги). Це повною мірою стосується гірських екосистем з активними процесами рельєфоутворення, які, зазвичай, пов'язані з речовинно-енергетичним переносом, що здійснює деформацію поверхні субстрату, де швидкість і напрямок процесу може змінюватися аж до протилежного. Так, переважання акумуляції може змінитися денудацією і навпаки.

На більшості ландшафтно-ресурсних карт відображаються окремі факторіальні характеристики ландшафтів. Подібні карти дають порівняльну фонову характеристику ландшафтів, без внутрішніх фітоценотичних відмінностей. Для відображення останніх необхідно перейти до наступного рівня ієрархії екосистем, тобто до фітоценозів.

Зупинимося на питанні картографування природних лісів, виходячи з аналізу лісорослинних умов. Однак нас у цьому випадку цікавлять не всі види і форми оцінок, а лише ті, в яких об'єктом виступає природний територіальний комплекс як ціле, тобто як екосистема. Тобто, надалі ми будемо займатися питаннями комплексної або інтегральної оцінки екосистем. Строго кажучи, оцінка окремих елементів екосистем – абстракція, бо оцінка кожного окремого елемента залежатиме від впливу інших елементів і компонентів системи.

Теоретичною основою оцінки умов за складом фітоценозів, як вважає Т.А. Работнов [3], стало положення про можливість виділення в межах градієнта будь-якого екологічного чинника функціональних середніх, під якими розуміли «такий об'єкт (грунт, угруповання рослинності і т. ін.) конкретного або більш-менш абстрактного, узагальненого характеру, який відображає умови та стан, середні для тієї групи об'єктів, з якої він виведений» (цит. за Т.А. Работновим [3], с. 45).

Раніше ми робили спробу обґрунтувати екологічну сміливість місцеперебування для оцінення планованих заходів з оптимізації середовища і вироблення конкретних рішень, які б не суперечили екологічній обстановці в ландшафті [2].

Оскільки реакція видів угруповання на градієнти фактора описується дзвоноподібною кривою, яка наближається до теоретичної кривої нормального роз-

поділу, то для неї застосовують методи розрахунку емпіричного розподілу і, зокрема, асиметрії і ексцесу. Асиметрія кривої розподілу зумовлена тим, що по боках від модального значення розташовується нерівне число варіант. У конкретному випадку, наприклад, під час дослідження функції розподілу видів фітоценозу на градієнті зволоження, правостороння асиметрія буде свідчити про тенденції зміщення моди в бік посилення ознаки мезофітності, а лівостороння – у бік посилення ознаки ксерофітності.

Коли більшість видів рослин зі складу фітоценозу мають подібну реакцію на градієнт фактора середовища, то виникає позитивний ексцес і крива щільності упаковки буде гостровершинною або ексцесивною. В іншому випадку можливий негативний ексцес – плосковершинна або депресивна крива. За сильного від'ємного ексцесу замість опуклості може виникнути увігнутість: крива стає двовершинною. Форма кривої функції щільності ймовірності розподілу видів на градієнті фактора показує ступінь упаковки видів. Теоретично, як вважає П. Джіллер [1], криві з ексцесом вище від нормального відображають більш щільну упаковку видів на градієнті фактора, ніж ті, у яких ексцес нижче від нормального.

Відомо, що висоту над рівнем моря прийнято як комплексний градієнт, уздовж якого помітно змінюються параметри середовища. Для Кримських гір беруть середнє значення гектометра висоти за температурою 0,62°C. Якщо це так, то без особливих зусиль можна провести уздовж гіпсометричних горизонталей ізотерми, а потім отримати картину розподілу лісових масивів з тими чи іншими домінантами. Перевірити це гіпотетичне припущення ми спробували, використовуючи вище описаний підхід. Для цього на висотних профілях (починаючи з висоти 400 метрів над рівнем моря, як найменш порушеної антропогенною діяльністю) закладали пробні площі через кожні 25 м. Повні геоботанічні описи виконували на ділянках розміром 100 м², які потім і піддавали аналізу.

Таблиця

Порівняльні значення теоретичної та індикаційної оцінок середньої температури червня на профілі в Гурзуфському амфітеатрі

Висота над рівнем моря, м	Середня багаторічна температура червня, °C			Теоретично розрахована температура, °C
	мінімальна	оптимальна	максимальна	
1	2	3	4	5
400	15,8	20,8	22,6	21,0
425	16,2	21,0	22,6	20,9
450	16,6	20,8	22,5	20,7
475	16,0	20,6	22,4	20,6
500	16,3	20,6	22,5	20,4
525	16,5	20,6	22,6	20,2
550	18,1	20,8	22,4	20,1
575	16,8	20,6	22,4	19,9

Продовж. табл.

1	2	3	4	5
600	16,6	20,4	22,6	19,8
625	16,8	20,9	22,6	19,6
650	17,8	20,9	22,6	19,5
675	17,1	20,4	21,8	19,3
700	16,8	20,6	22,4	19,2
725	17,1	20,9	22,3	19,0
750	16,8	20,6	22,5	18,9
775	17,3	20,4	22,2	18,7
800	16,8	20,4	22,3	18,5
825	16,8	20,4	22,2	18,4
900	17,5	20,8	22,1	18,2
925	16,2	20,0	21,7	18,1
950	16,2	20,0	21,7	17,9
975	16,3	20,4	22,3	17,8
1000	17,1	20,6	22,1	17,6
1025	17,1	20,4	22,1	17,4
1050	17,1	20,4	22,1	17,3
1075	16,5	20,4	22,2	17,1
1100	16,6	20,4	22,4	17,0
1125	16,2	19,9	22,6	16,8
1150	16,2	20,4	22,2	16,9
1175	16,8	20,9	22,4	16,5
1200	16,8	21,1	22,4	16,4
1225	16,8	21,1	22,5	16,2
1250	16,0	20,0	22,4	16,1
1275	16,5	20,4	22,7	15,9

Як бачимо із наведених у таблиці даних, далеко не завжди теоретичні дані збігаються з розрахунковими. Чому? Передусім, внаслідок такого явища як компенсація, про яку ми ще знаємо дуже небагато; по-друге, рельєф – це не пряма лінія, будь-який екотоп має стрімкість і експозицію, а, отже, надходження тепла буде різним. На наш погляд, запропонований метод найбільш точно дає відповідь про ємності місць зростання. Вже зараз ми маємо дані про становище видів флори Криму на десяти градієнтах.

Висновки. Під час планування заходів з оптимізації ландшафтів, наприклад, під час впровадження в існуючий фітоценоз нових видів рослин варто встановити вектор градієнта досліджуваного фактора, на якому упаковані види угруповань. Порівнюючи отримані результати з вектором градієнта, на якому вибраний для оптимізації вид реалізує свої потенції, виявляємо на профілі точку, в якій буде гарантований успіх заходу.

Запропонований метод дає змогу отримати інформацію про щільність розподілу видів угруповань на градієнті фактора, встановити тенденцію використання ресурсу і щільність упаковки видів угруповань за градаціями градієнта середовища.

Його доцільно використовувати для оцінювання тенденцій зміщення оптимуму на градієнті, як інструмент пошуку видів і популяцій рослин з певною реалізованою нішею.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша / Джиллер П. – М.: Мир, 1988. – 182 с.
2. Корженевский В.В. Об одном простом способе интерпретации экологических шкал / В.В. Корженевский // Экология. – 1990. – № 6. – С. 60-63.
3. Работнов Т.А. Актуальные вопросы экологии растений / Сб. науч. тр. «Итоги науки и техники. ВИНТИ АН СССР. Сер. Ботаника». // Т.А. Работнов. – 1979. – №3. – С. 5-71.

В.В. Корженевский, А.А. Квитницкая

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЕМКОСТИ МЕСТООБИТАНИЙ

Эффективность оптимизации среды обитания зависит от правильности выбора стабилизирующих элементов. Предложенный подход позволяет с высокой вероятностью оценить емкость местообитания, определить плотность упаковки видов на градиентах факторов среды и общие тенденции реализации ресурсов. Основным требованием выступает полный учет видов растений на площадке геоботанического описания с рекомендованной для конкретного фитоценоза площадью. Важным условием использования базы данных является адаптация ее к местным условиям среды, особенно по факторам-условиям.

Ключевые слова: емкость местообитаний, факторы среды, градиент, градация

V.V. Korzhenevsky, A.A. Kvitnytskaya

TO THE QUESTION OF INHABITATIONS' CAPACITY EVALUATION

Efficiency of dwelling environment optimization depends from the right choice of the elements which stabilize it. The way that has been proposed gives the ability to evaluate capacity of inhabitations and to determine density of species' packing on the gradients of environmental factors with a high stake of probabilities. The main demand of the method is full registration of the plants' species on the ground of geobotanical description which has the area recommended for particular phytocenosis. An important clause for usage of the database is its adaptation to the local environmental conditions especially to the factors-conditions.

Key words: inhabitations' capacity, environmental factors, gradient, gradation

УДК 630*232

Я.Д. ФУЧИЛО¹, М.В. СБИТНА², О.С. МАЖУЛА³, Ю.В. БЕНГУС⁴**ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСАДЖЕНЬ
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ МЕТОДАМИ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ**

Наведено результати досліджень росту та розвитку штучних деревостанів сосни звичайної, сформованих із вегетативного потомства швидкорослого екземпляра сосни, отриманого шляхом хімічного мутагенезу. Встановлено, що за темпами росту протягом першого – третього класу віку вегетативне потомство мутанта випереджає насадження сосни з місцевих популяцій і може бути рекомендованим для підвищення продуктивності лісів в умовах свіжого субору Лівобережного Лісостепу, Київського Полісся та інших регіонів з подібними ґрунтово-кліматичними умовами.

Ключові слова: лісовирощування, сосна звичайна, хімічний мутагенез, фенологія, щеплені саджанці, лісові культури, інтенсивність росту

Одним із ефективних заходів, що сприяють підвищенню інтенсивності лісгосподарського виробництва, є використання при лісовідновленні та лісорозведенні насінного і вегетативного садивного матеріалу, отриманого з відібраних і перевірених на елітність плюсових дерев, або з господарсько цінних форм, отриманих іншими методами лісової селекції. При цьому використання саджанців вегетативного походження забезпечує повну передачу потомству всіх цінних ознак, що дає змогу отримати високий лісівничий ефект. Так, за даними І.В. Шутова та ін. [1], використання під час створення лісосировинних плантацій хвойних порід щеплених саджанців з плюсових дерев здатне підвищити продуктивність деревостанів на 20-50%.

Серед методів, які використовують у лісовій селекції, значні можливості для отримання швидкорослих, декоративних та інших цінних форм деревних порід відкриваються завдяки застосуванню індукованого мутагенезу. У цьому напрямі виконано порівняно небагато досліджень, але вони вказують на його великі перспективи [2, 4, 5, 6].

В Україні дослідження з отримання цінних для лісового господарства та озеленення мутантів, а також виявлення мутагенів, що стимулюють ростові процеси, були розпочаті у 1979 р. в УкрНДІЛГА (м. Харків) під керівництвом проф. П.І. Молоткова. Використовували хімічні супермутагени: етиленмін (ЕІ), диментилсульфат (ДМС) і нітрозодиметилсечовина (НДМС), отримані в лабораторії І.А. Рапопорта (Інститут хімічної фізики АН СРСР).

У одному із дослідів розчинами названих супермутагенів було оброблене насіння з насаджень сосни звичайної штучного походження, що росло у перехідних від свіжого бору до свіжого субору (A_2-B_2) лісорослинних умовах в урочищі «Соколово» Чемузьківського лісництва ДП «Зміївське ЛГ» Харківської області. На час збору насіння насаджень мало вік 22 роки, повноту – 0,7, середню висоту – 11 м і середній діаметр – 12 см.

Контролем слугувало насіння, замочене у дистильованій воді. Період експозиції насіння у розчині мутагенів тривав 18 годин. Після промивання і просушування насіння було висіяне у холодну поліетиленову теплицю в Південному лісництві Данилівського дослідного лісгоспу Харківської області.

Усі використані супермутагени спричинили істотний вплив на ріст сіянців. Із збільшенням концентрації їх розчинів проявилось пригнічення процесів росту насіння і сіянців, при цьому у багатьох випадках сходи взагалі не з'явилися, а за найменших концентрацій ДМС і НДМС, навпаки, помітною виявилася стимулятивна дія мутагенів [2]. У варіантах з їх використанням було виявлено рослини з виключно швидким ростом. Сіянці, що збереглися, вирощували в теплиці впродовж двох років, після чого навесні 1981 р. їх було висаджено на лісокультурну площу. З усіх висаджених сосенок восени 1981 р. був відібраний один саджанець (робоча назва – мутант «Високий», отриманий з насіння обробленого етиленіміном у концентрації 0,01%), який відзначався найбільшим приростом серед усіх саджан-

¹ **ФУЧИЛО Ярослав Дмитрович** – дійсний член ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор кафедри лісовідновлення та лісорозведення. Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: 067-605-91-41. E-mail: fuchylo_yar@ukr.net

² **СБИТНА Маргарита Вікторівна** – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник ВП НУБіП України «Боярська ЛДС». м. Боярка, Україна. Тел.: 098-550-01-27. E-mail: boyarka_nauka@ukr.net

³ **МАЖУЛА Ольга Степанівна** – кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького. м. Харків, Україна. Тел. 067-607-91-13. E-mail: mazulao@mail.ru

⁴ **БЕНГУС Юрій Володимирович** – викладач кафедри ботаніки Харківського національного педагогічного університету ім. Г. Сковороди. м. Харків, Україна. Тел. 067-570-68-37. E-mail: BengusYri@Yandex.ua

ців у експерименті. Не зважаючи на пересаджування, його приріст за висотою склав 18 см. У наступні роки його річні прирости за висотою перевищували 100 см. У 1984 р. живці цього саджанця були прищеплені на саджанці з насіння виробничого збору і у 1985 р. висаджені на пінетумі УкрНДІЛГА (кв. 99 Задонецького лісництва ДП «Зміївське ЛГ») за схемою розміщення садивних місць 5,0 x 5,0 м.

Метою дослідження було вивчення особливостей росту і розвитку насаджень вегетативного потомства цієї форми сосни звичайної, її стійкості до негативних чинників і доцільності більш широкого використання в лісгосподарській практиці.

Об'єкти і методика досліджень. Об'єктами досліджень були дерева мутанта, що ростуть у пінетумі Задонецького лісництва ДП «Зміївське ЛГ», а також створені нами два дослідні насадження (дослід № 1 – у 2003 р. та дослід № 2 – у 2006 р.) у кв. 65 Боярського лісництва ВП НУБіП України «Боярська ЛДС».

Дослідження на експериментальних ділянках проводились за традиційними лісівничими і таксаційними методиками.

Результати досліджень. Лісівничо-таксаційні дослідження щеплених рослин мутанту «Високий» та аналогічного за віком вегетативного потомства плюсового дерева сосни звичайної місцевого походження, що безпосередньо межує з потомством мутанта, проведені взимку 2006 р. у пінетумі Задонецького л-ва, вказали на суттєво інтенсивніший ріст дерев мутанту (табл. 1).

Таблиця 1

Таксаційна характеристика 24-річних клонових деревостанів сосни у пінетумі Задонецького л-ва ДП «Зміївське ЛГ»

Наса-дження	Кіль-кість дерев, шт. га ⁻¹	Середні		Сума площ попе-реч-ного пере-тину, м ² ·га ⁻¹	Запас, м ³ ·га ⁻¹	Боні-тет
		D, см	H, м			
1. Кон-троль (клон місцевого плюсового дерева)	587	19,2 ± 0,71	11,4 ± 0,23	17,51	100	I ^a
2. Веге-тативне потомство мутанта «Висо-кий»	320	25,9 ± 0,75	12,7 ± 0,14	16,96	104	I ^b
t	–	6,49	4,83	–	–	–

Як видно із наведених даних, кількість дерев на 1 га у контрольного варіанту значно більша, що викликано децю вищою збереженістю дерев на цьому

варіанті і їх багатостовбурністю. Середні висота та діаметр виявилися значно більшими у вегетативного потомства мутанта (відповідно на 34,9% і 11,4%, при t = 6,49 і 4,83). Сума площ поперечного перетину і запас деревини у обох випадках відрізняються незначно. На час спостережень контрольний варіант росте за Іа класом бонітету, а деревостан мутанта – за І^b.

З погляду прискореного отримання високотоварної деревини особливо важливою є значна різниця між досліджуваними варіантами за показниками середнього діаметра. За середнього діаметра деревостану сосни звичайної 19,2 см, груба деревина лише починає нагромаджуватися і становить 4-5% від об'єму ділових стовбурів, тоді, як у деревостанах з середнім діаметром 25,9 см вона становить близько 20% [3]. Отже, деревостан з вегетативного потомства мутанта має значно кращу товарну структуру. Однак, частково ця різниця зумовлена різною густотою досліджуваних деревостанів. Із чисто генетичних переваг потомства мутанта можна назвати його інтенсивний ріст за висотою. Так, за період вирощування досліджуваного деревостану, у п'яти вегетаційних періодах їх річний приріст за висотою був близьким або перевищував 100 см (рис. 1).

Як видно з наведених даних, однометрові прирости у цієї форми сосни чергуються з приростами близькими до 70 см і лише за останні три роки приріст знизився до 49-50 см. Така тенденція, очевидно, зумовлена надмірно спекотною і сухою погодою останніх років, або ж є зумовленою генетично.

Проведені у 2007 р. повторні дослідження дерев мутанта, коли вони мали біологічний вік 25 років, показали, що їх середній діаметр становив 27,2±1,08 см, а висота – 13,0±0,67 м, що вказує на подальше зменшення інтенсивності його росту за висотою: річний приріст знизився до 30 см.

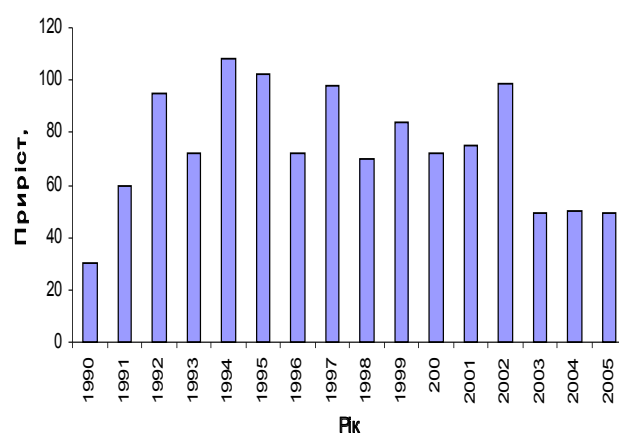


Рис. 1. Хід росту за висотою модельного дерева мутанта «Високий» у пінетумі Задонецького л-ва ДП «Зміївське ЛГ»

Навесні 2007 р. два дерева досліджуваного клоноу були зламані буреломом. Місця зламів у обох випадках розміщені безпосередньо над кільцями з товстими живими гілками (рис. 2).



Рис. 2. Зламані буреломом дерева клону мутант «Високий»

Отже, інтенсивний ріст у висоту і за діаметром може мати також суттєві негативні наслідки для деревостану, внаслідок зниження стійкості дерев до дії несприятливих погодних чинників, що зумовлено зниженням щільності деревини та її механічної міцності. Під час вирощування плантаційних насаджень мутанта необхідно передбачити наявність вітрозахисних насаджень, а також проводити догляд за стовбуром і кроною дерев, щоб не допускати надмірного розростання гілок і забезпечити симетричність крон.

Навесні 2003-го року живці мутанта «Високий» були прищеплені на деревця дворічних культур сосни у кв. 65 Боярського лісництва ВП НУБІП України «Боярська ЛДС» (дослід № 1). За перший вегетаційний період прищепи мали приріст за висотою всього 6,5 см, але у наступні роки середні річні прирости суттєво збільшилися і досягли у 2006 р. 82 см, що близько до середніх річних приростів щеплених рослин мутанта на пінетумі у Закарпатському лісництві.

Особливості росту дерев мутанта «Високий» та виробничих культур на об'єкті № 1 впродовж вегетаційного періоду 2006 р. наведено на рис. 3 і 4.

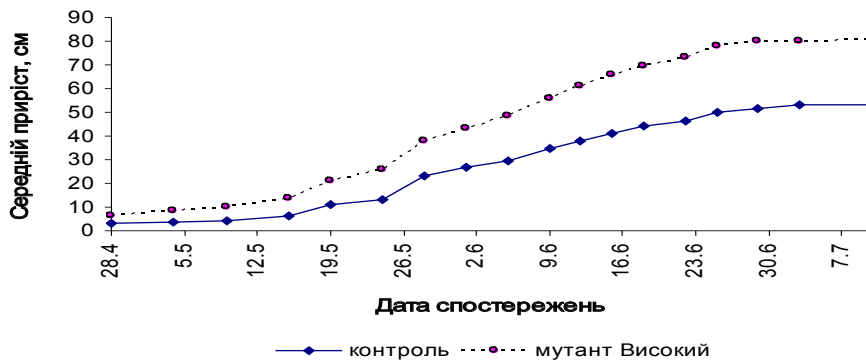


Рис. 3. Приріст за висотою потомства мутанта «Високий» та контрольних сосен впродовж травня – липня 2006 р. (дослід № 1)

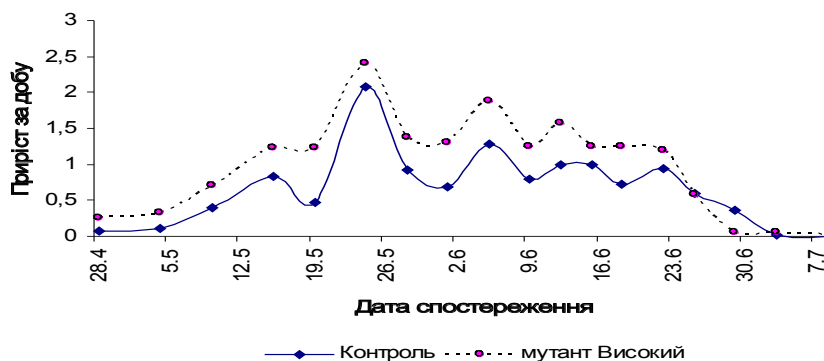


Рис. 4. Середньодобові прирости за висотою (см) дерев мутанта «Високий» та виробничих культур впродовж травня – липня 2006 р. (дослід № 1)

Як видно з наведених графіків, рослини вегетативного потомства мутанта «Високий» за період досліджень значно випереджали рослини сосни місцевої популяції за середніми показниками приростів за висотою, зокрема загальний їх приріст виявився на 51% більшим, ніж у рослин контролю.

Дерева мутанта раніше розпочинали вегетацію, порівняно з контрольними соснами, і раніше її завершували. Максимальні показники середньодобового приросту обох варіантів за висотою спостерігалися у останній декаді травня.

Аналогічні дослідження, проведені у 2007-му і

2008-му роках на створеній у 2006 р. дослідній ділянці (дослід № 2) підтвердили, що дерева мутанта

у наступні після щеплення роки ростуть інтенсивніше, ніж виробничі культури (рис. 5).

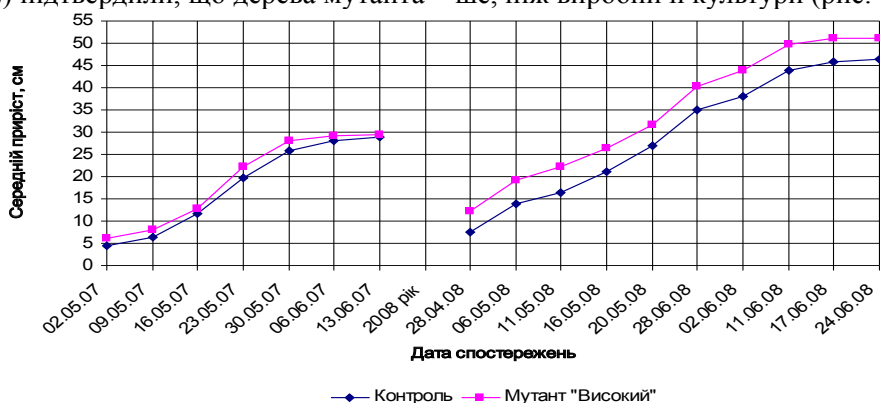


Рис. 5. Приріст за висотою вегетативного потомства мутанта «Високий» та виробничих культур на другий і третій роки після щеплення (кв. 65 Боярського лісництва)

З наведених графіків видно, що у досліді № 2 рослини вегетативного потомства мутанта «Високий» у наступний після щеплення рік випереджають виробничі культури сосни місцевої популяції за приростом осевого пагона лише на 2,1 % (див. рис. 5), наступно-

го 2008 року приріст рослин мутанта становив на кінець вегетації 51,2 см, що на 10% більше, ніж у рослин контролю. Найбільша перевага мутанта «Високий» за інтенсивністю росту у висоту над виробничими культурами спостерігали у 2009 і 2010 рр. (рис. 6).

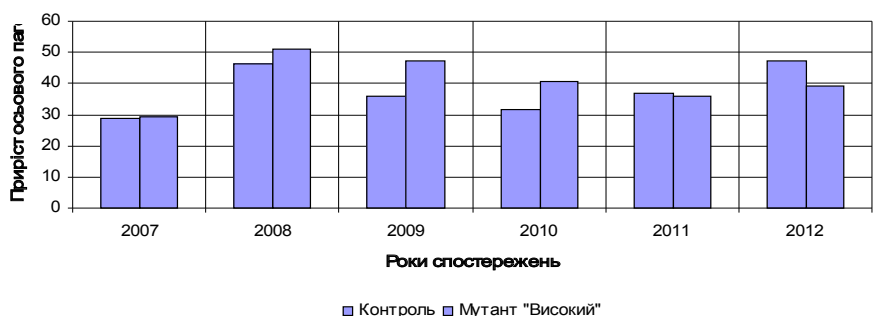


Рис. 6. Середньорічні прирости за висотою клону мутанта «Високий» та контрольних сосен (об'єкт № 2, кв. 65 Боярського л-ва)

У 2011 р. цей показник у порівнюваних варіантах виявився практично однаковим, а у 2012 р. приріст виробничих культур за висотою перевершив приріст мутанта «Високий» на 21,2%. Отже, інтенсивність росту щеплених рослин мутанта на досліді №

2 виявилася значно нижчою, ніж на досліді № 1, що можна пояснити меншою густиною останнього деревостану. Внаслідок різної густоти, досліджувані деревостани також відрізняються відношенням середньої висоти до середнього діаметра (табл. 2).

Таблиця 2

Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів на досліді № 1 і № 2 станом на кінець 2012 р. (кв. 65 Боярського л-ва)

№ дослідів	Біологічний вік дерев / Вік прищеп	Варіант дослідів	Середні		H / D
			H, м	D, см	
1	12 / 10	виробничі культури	3,9±0,14	4,0±0,23	97,5
		мутант «Високий»	4,5±0,23	3,6±0,52	125,0
		t	2,23	0,70	—
2	9 / 7	виробничі культури	2,7±0,08	2,7±0,14	100,0
		мутант «Високий»	2,8±0,23	2,0±0,28	140,0
		t	0,56	2,24	—

Аналіз представлених у таблиці даних вказує на те, що рослини мутанта на досліді № 1 суттєво перевищують виробничі культури за висотою ($t = 2,23$), хоч дещо відстають від них за діаметром.

На досліді № 2 перевищення за висотою рослин мутанта несуттєве, а за показниками діаметра вони значно поступаються виробничим культурам. Відношення середньої висоти до середнього діаметра

(H/D) дерев мутанта «Високий» на обох дослідках значно більше, ніж у виробничих культур. У рідшому деревостані (дослід № 1) показники H/D менші, ніж у густішому (дослід № 2).

Отримані результати вказують на те, що для реалізації повною мірою генетичного потенціалу му-

танта «Високий» необхідно встановити оптимальну густоту його насаджень. Окремі екземпляри рослин мутанта на досліді № 2 за більш вільного стояння майже у два рази перевищують за висотою контрольні дерева, які ростуть поруч (рис. 7).



Рис. 7. Прирости за висотою 9-річних дерев мутанта «Високий» та контрольних сосен (дослід № 2, кв. 65 Боярського л-ва)

Дерева мутанта «Високий», як в умовах Лівобережного Лісостепу, так і Київського Полісся, відрізняються від місцевих форм сосни звичайної не лише особливостями росту, але й низкою інших фенотипічних особливостей, зокрема – розмірами, кольором та формою шишок (табл. 3).

З даних табл. 3 видно, що у 2006 р. в умовах Лівобережного Лісостепу шишки вегетативного потомства мутанта «Високий» відзначалися великими

розмірами (довжина 5,1 см, ширина 2,8 см), мали гачкуватий апофіз та коричневий колір. На відміну від них, шишки материнського дерева, з якого отримано насіння для проведення мутагенезу, мали середні розміри (довжина 3,9 см, ширина 1,8 см), коричневий колір та гладеньку форму апофізу лусок.

У Київському Поліссі за розмірами шишок та їх масою мутант теж суттєво переважає дерева місцевої популяції.

Таблиця 3

Морфометрична характеристика шишок мутанта «Високий» та інших дерев сосни звичайної

Походження шишок	Колір шишки	Форма апофізу шишкових лусок	Середні показники шишок		
			довжина, мм	товщина, см	маса шишки, г
Лівобережний Лісостеп (Харківська область, 2006 р.)					
Вегетативне потомство мутанту «Високий»	сірувато-коричневий	гачкуватий	5,1±0,10	2,9±0,07	10,8±0,42
Дерево, з насіння якого отриманий мутант	коричневий	гладенький	3,9±0,10	1,8±0,10	–
Київське Полісся (Боярське лісництва ВП НУБІП України «Боярська ЛДС») Чисельник – шишки 2011 р., знаменник – шишки 2012 р.					
Вегетативне потомство мутанта «Високий»	сірувато-коричневий	гачкуватий	$\frac{4,4 \pm 0,15}{4,9 \pm 0,09}$	$\frac{2,2 \pm 0,07}{2,5 \pm 0,07}$	$\frac{–}{8,3 \pm 0,56}$
Виробничі культури	коричневий	гачкуватий, пірамідальний	$\frac{3,4 \pm 0,10}{4,2 \pm 0,06}$	$\frac{1,8 \pm 0,07}{2,1 \pm 0,03}$	$\frac{–}{6,0 \pm 0,26}$

Дерева мутанта в умовах Боярської ЛДС характеризуються також суттєво меншою кількістю гілок у мутовках, порівняно з деревами місцевих виробничих культур (табл. 4). Крім

того, дерева мутанта відрізняються меншою збіжністю стовбурів, сізуватим забарвленням хвої та світлими, заокругленими на верхівці бруньками.

Таблиця 4
Кількість гілок у мутовках мутанта «Високий»
і виробничих культур

Рік	Кількість гілок у мутовках, шт.		t
	виробничі культури	мутант «Високий»	
2010	5,1±0,16	3,5±0,23	5,71
2011	5,3±0,14	3,7±0,27	5,33
2012	4,9±0,14	3,2±0,26	5,76

Дослідження росту та розвитку вегетативного потомства мутанта «Високий» будуть продовжені, але отримані на цей час дані вказують на доцільність використання цього клону в лісосировинних плантаціях та для озеленення як швидкорослої у перші 20 років життя деревної рослини в умовах свіжого субору Лівобережного Лісостепу і Київського Полісся та інших регіонах з подібними ґрунтово-кліматичними умовами.

Висновки. Прискорене отримання деревної сировини певних якісних характеристик можна забезпечити застосуванням різних напрямів лісової селекції, зокрема – мутагенезу.

Отриманий співробітниками УкрНДІЛГА ім. Г.М. Висоцького, внаслідок оброблення насіння сосни звичайної супермутагенами, мутант «Високий» суттєво відрізняється за особливостями росту і розвитку від дерев місцевих популяцій як у Харківській, так і в Київській областях. Рослини мутанта раніше починають вегетацію і раніше її закінчують, відзначаючись у перші роки суттєво вищими показниками приросту за висотою.

Фенотипічно дерева мутанта відрізняються меншою збіжністю стовбурів, меншою кількістю гілок у мутовках, сизуватим забарвленням хвої, а також – кольором, розмірами та формою шишок і бруньок.

Дослідження рослин клону доцільно продовжувати, особливо у напрямку встановлення оптимальної густоти його деревостанів, хоча вже на цьому етапі можна відзначити доцільність використання клону у плантаційних насадженнях та озелененні в якості швидкорослої у перші 20 років життя деревної рослини в умовах свіжого субору Лівобережного Лісостепу, Київського Полісся та інших регіонів з подібними ґрунтово-кліматичними умовами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Лесные плантации** (ускоренное выращивание ели и сосны) : моногр. / [Шутов И.В. Маслакова Е.Л., Маркова И.А. и др.]; под ред. И.В. Шутова. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 248 с.
2. **Молотков П.И.** Опыты по индуцированному мутагенезу сосны обыкновенной / П.И. Молотков, Ю.В. Бенгус // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1983. – Вып. 65. – С. 32-36.
3. **Нормативно-справочные материалы** для таксации лесов Украины и Молдавии / ред. кол. А.З. Швиденко, А.А. Строчинский, Ю.Н. Савич и др. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.

4. **П'ятницький С.С.** Экспериментальне одержання поліплоїдних мутантів у деревних порід як метод лісової селекції / Зб. робіт по селекції і фізіології деревних порід // С.С. П'ятницький. – Київ-Полтава: Держ. вид-во колг. і рад. літ. УРСР, 1936. – С. 67-103.

5. **Самошкин Е.Н.** Воздействие химических мутагенов на древесные растения : моногр. / Самошкин Е.Н. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 86 с.

6. **Химический мутагенез** древесных растений / Сб. науч. тр. «Селекционные основы повышения продуктивности лесов» // Гуляева Е.М., Белозерова М.М., Бурдаева А.М. [и др.]. – Воронеж, 1979. – С. 55-59.

*Я.Д. Фучило, М.В. Сбитная, О.С. Мажула,
Ю.В. Бенгус*

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ МЕТОДАМИ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА

Приведены результаты исследований роста и развития искусственных древостоев сосны обыкновенной, сформированных из вегетативного потомства быстрорастущего экземпляра сосны, полученного путем химического мутагенеза. Установлено, что по темпам роста в течение первого – третьего класса возраста вегетативное потомство мутанта опережает насаждение сосны из местных популяций и может быть рекомендовано для повышения производительности лесов в условиях свежей субори Лівобережной Лесостепи, Киевского Полесья и других регионов со сходными ґрунтово-кліматическими условиями.

Ключевые слова: лесовыращивание, сосна обыкновенная, химический мутагенез, фенология, приросты саженцы, лесные культуры, интенсивность роста

*Ya.D. Fuchylo, M.V. Sbytina, O.S. Mazhula,
Yu.V. Bengus*

INCREASE OF THE PRODUCTIVITY OF SCOTCH PINE PLANTING BY THE METHODS OF CHEMICAL MUTAGENESIS

The results of studies of growth and development of planted stands of scotch pine, formed from vegetative posterity of fast-growing specimen of scotch pine, chemical mutagenesis are presented in this article. It is set that after the rates of growth during the first-third age class vegetative posterity of mutant are passed ahead planting of scotch pine from native population and can be made to order for the increase of the productivity of the forests in the fresh subor conditions of Left-bank Forest-steppe, Kiey Polissya and other regions with alike ground-climatic terms.

Key words: forest planting, Scots pine, chemical mutagenesis, phenology, nursery transplants, forest plantations, growth intensity

УДК 634.575 (477.4)

В.П. ШЛАПАК¹, Г.П. ЩУК²

ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКІ ВИДИ РОДУ *JUGLANS* L. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено осередки штучних насаджень північноамериканських видів роду *Juglans* L. в регіоні, які є стабільними центрами поширення їх в культуру, а також біоекологічні особливості: фенологію розвитку вегетативних і генеративних органів; суму ефективних температур, за яких проходить масове бубнявіння і розпускання бруньок; суму активних температур, необхідної для квітування, зав'язування і дозрівання плодів; ріст і розвиток пагонів та кореневої системи 1-2-річних сіянців; особливості квітування; фертильність пилових зерен; плодоношення; зимостійкість; ситуаційну і потенційну морозостійкість під час штучного проморожування у період глибокого та вимушеного спокою; посухостійкість.

Ключові слова: горіхи, фенологія, ріст, розвиток, квітування, плодоношення, зимостійкість, морозостійкість, посухостійкість

Вступ. З кожним роком зростає цінність горіхо-плодних деревних культур, зокрема й північноамериканських видів роду *Juglans* L. Вивчення питань, пов'язаних з ростом і розвитком інтродуцентів, їх репродуктивною здатністю, є неодмінною складовою оцінки ефективності інтродукції. Однак, через недостатньо вивчені біоекологічні особливості північноамериканські види роду *Juglans* L. малопоширені в Правобережному Лісостепу України. Лише один вид горіх чорний (*J. nigra* L.) трапляється у лісових культурах цього регіону. Інші ж види – горіх сірий (*J. cinerea* L.), горіх скельний (*J. rupestris* Engelm.), горіх каліфорнійський (*J. californica* Wats.), горіх великий (*J. major* (Torr.) Heller.), горіх хіндса (*J. hindsii* (Jeps.) Reder) представлені лише у колекціях ботанічних садів та дендропарків, де їх культивують поодинокими екземплярами.

Дослідженнями представників роду *Juglans* займалися Н.І. Кічунов [17], І. Г. Команіч [18], М.К. Вехов [7, 8], Л.А. Смольянінова [24], П.Г. Кроткевич [20], П.П. Бадалов [3, 4], Ф.Л. Щепотьєв, Ф.А. Павленко, О.А. Ріхтер [28], І.В. Делеган [12], О.А. Бондар [6], Е.І. Журавська [14], К.Я. Ахматова [2], Н.Є. Антонюк [1], Б.К. Гришко-Богменко [11], С.Л. Жигалова [13] та ін. Однак у більшості цих робіт увагу приділено найбільш поширеному у Лісостепу горіху грецькому (*J. regia* L.), який походить з Балканів, Ірану та Малої Азії. Зазвичай, в цих же джерелах є деякі фрагментарні дані про північноамериканські види *J. nigra* і *J. cinerea* та їх гібриди з *J. regia* і між собою, які більше стосуються західного і північного Правобережжя та Лівобережжя України. Про решту ж північноамериканських видів – *J. rupestris*, *J. californica*, *J. major*, *J. hindsii* є

лише короткі повідомлення в каталогах ботанічних садів і дендропарків України та в довідниках з дендрології. Тому детальне дослідження лісових культур, вуличних і паркових насаджень, де представлені північноамериканські види роду *Juglans* L., дасть відповідь на питання доцільності використання їх у лісгосподарській практиці, декоративному садівництві та озелененні.

Методика досліджень. Дослідження північноамериканських видів роду *Juglans* L. проводили стаціонарно – на дослідних ділянках Уманського національного університету садівництва, у Синицькому і Монастирищенському лісництвах ДП «Уманське лісове господарство» та у вуличних насадженнях м. Умані, шляхом здійснення експедицій у ботанічні сади, дендрологічні парки, декоративні міські і сільські насадження, державні підприємства лісового господарства Правобережного Лісостепу України, а також за межами цієї території – у колекціях ботанічних садів та дендропарків України. З метою досліджень закладено 37 пробних площ у Моївському лісництві ДП «Могиливі-Подільське лісове господарство» та Монастирищенському, Синицькому, Юрківському лісництвах ДП «Уманське лісове господарство». В основу досліджень покладено методи порівняльної екології, а також польові, експедиційні, лабораторні, біологічні, біометричні, лісівничі, статистичні методи досліджень. Потенційну морозостійкість однорічних пагонів *J. nigra*, *J. cinerea*, *J. rupestris* визначали шляхом проморожуванням за методикою М.О. Соловйової [26], удосконаленою Д.В. Потаніним та ін. у лабораторії Інституту садівництва УААН. Ступінь жаростійкості листків *J. nigra* і *J. cinerea* визначали за методикою Ф.Ф. Мацка [21]

¹ ШЛАПАК Володимир Петрович – дійсний член ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри лісового господарства Уманського національного університету садівництва. м. Умань, Україна. Тел.: 04744-3-50-14. E-mail: piterwp@rambler.ru

² ЩУК Галина Петрівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри лісового господарства Уманського національного університету садівництва. м. Умань, Україна. Тел.: 04744-3-43-79. E-mail: sobaka.kot2011@yandex.ua

і К.Я. Ахматової [2] методом занурення їх листків у водопровідну воду, що поступово підігрівается до температури 55-60°C.

Результати досліджень. За системою А.Л. Тахтаджяна [27] рід *Juglans* L. належить до родини *Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth., порядку *Juglandales* Engl., підкласу *Hamamelididae*, класу *Magnoliopsida*, відділу *Magnoliophyta*. *J. nigra* L. вперше описав видатний систематик Карл Лінней у 1737 р., а *J. cinerea* L.– у 1759 р. Решта північноамериканських видів описані в XIX ст. [27, 28, 29]. Низка дослідників [22, 25, 30] у роді *Juglans* L. виділяють 10 видів, поширених у помірно теплих, субтропічних і тропічних областях Євразії (*J. regia*, *J. mandshurica*, *J. cordiformis*, *J. sieboldiana*) і Північної Америки (*J. nigra*, *J. cinerea*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* (рис.1.)). Численні викопні рештки свідчать, що рід *Juglans* L. відомий з часів верхньої крейди, а кількість видів та їх ареали змінювались у минулі геологічні епохи [9, 10, 19, 24, 31]. Найвищого розквіту представники роду *Juglans* L. досягли в еоценовому, олігоценічному і міоценовому періодах.

За літературними даними, *J. nigra* і *J. cinerea* інтродуковані в Україну на початку XIX ст., зокрема, *J. nigra* інтродукований у 1809 р. [16] Основ'янським акліматизаційним садом, де й тепер ростуть найстаріші 200-річні дерева цього виду до 28 м заввишки [5]. *J. cinerea* відомий з 1816 р. і вперше був інтродукований у Кременецькому ботанічному саду на Тернопільщині із насіння, отриманого з Латвії, де на той час вже росли репродуктивні дерева цього виду [11]. Вони пройшли тривалий період акліматизації і широко представлені у дендрологічних колекціях, лісових культурах і вуличних насадженнях усіх природних зон України. *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica* і *J. hindsii* інтродуковані в Україну в 30-х роках минулого століття у Нікітський ботанічний сад і тепер зрідка трапляються у дендрологічних колекціях Східної, Центральної та Південної України [22]. Період акліматизації цих видів триває і досі. Найстаріші дерева *J. nigra* є в ботанічному саду ім. О.В. Фоміна в м. Києві (1854 р.), у дендрарії НЛТУ України у м. Львові та в Краснокутському дендропарку на Харківщині.



Рис. 1. Природний ареал північноамериканських видів роду *Juglans* L.
(за даними С.Л. Нізіль [22]): 1 – *J. nigra*,
2 – *J. cinerea*, 3 – *J. californica*, 4 – *J. hindsii*,
5 – *J. major*, 6 – *J. rupestris*

В умовах Умані фенологію розвитку вегетативних органів ми спостерігали у *J. nigra*, *J. cinerea*, *J. rupestris*, *J. hindsii*, *J. major* і *J. californica*. У цьому регіоні найпершими починають вегетацію *J. cinerea*, *J. rupestris*, *J. major*, ще пізніше – *J. nigra*, *J. californica*, *J. hindsii*. У *J. nigra*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* здерев'яніння пагонів відбувається в кінці вегетаційного періоду, тому вони частіше підмерзають. У наших умовах цикл розвитку зміщений в бік літньо-осіннього періоду. Ми підтвердили дані Б.К. Гришка-Богменка [11] щодо спокою у *J. nigra*, який вступає у вегетацію пізніше, ніж *J. cinerea*. Проте *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica* і *J. hindsii* мають ще більш тривалий період спокою, який триває до кінця січня – початку лютого і лише потім вступають у вимушений спокій. Найшвидше виходить із стану спокою *J. cinerea*, його спокій не глибокий і може бути порушений частими зимовими відлигами.

Біоритміка деревних рослин тісно пов'язана із наростанням суми активних та ефективних температур. Найменшої суми ефективних температур для набубнявіння бруньок потребує *J. cinerea* і *J. rupestris*, відповідно, 28,9 і 34,1°C, найбільшої – *J. hindsii* (57,1°C) та *J. nigra* (50,6°C). Це можна пояснити тим, що *J. hindsii* у природному ареалі росте в умовах мусонного клімату Західного узбережжя США. Всі види (табл. 1), за винятком *J. cinerea*, також мають зміщення початку вегетації в бік літньо-осіннього періоду.

Таблиця 1

Сума ефективних температур (вище +5°C), за яких відбувається масове набубнявіння й розпускання бруньок у видів роду *Juglans* L. в умовах м. Умані (2006-2010 рр.)

Види	Фази розвитку		Сума ефективних температур (°C) необхідна для:	
	дата набубнявіння бруньок	дата розпускання бруньок	набубнявіння бруньок	розпускання бруньок
<i>J. nigra</i>	8-20.04	28.04-1.05	50,6±7,5	105,0±8,3
<i>J. cinerea</i>	1-11.04	20.04-24.04	28,9±4,8	72,3±8,1
<i>J. rupestris</i>	8-12.04	26.04-2.05	34,1±5,7	66,8±4,7
<i>J. major</i>	10-14.04	26.04-2.05	44,3±0,7	84,3±7,4
<i>J. californica</i>	12-14.04	28.04-1.05	48,6±4,5	85,0±9,8
<i>J. hindsii</i>	12-18.04	30.04-2.05	51,7±2,7	90,5±3,8

Ріст пагонів *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* вивчали на 1-2-річних сіянцях цих видів, порівнюючи їх з ростом пагонів *J. nigra* і *J. cinerea*. У результаті наших досліджень встановлено, що інтенсивний ріст всіх видів роду *Juglans* L. спостерігається

у травні-червні, в липні енергія росту пагонів спадає і в серпні – припиняється. Однорічні сіянці *J. nigra* і *J. cinerea* виростають до 31 см заввишки, *J. rupestris*, *J. major* – до 16 см, а *J. californica*, *J. hindsii* – до 14 см (табл. 2). У дворічних сіянців приріст збільшується майже вдвічі. Однак, внаслідок підрізання коренів приріст у всіх видів сіянців зменшується.

Ріст та розвиток кореневих систем *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* вивчали у 1-2-річних

сіянцях цих видів. Встановлено, що найпотужнішу кореневу систему мають дворічні сіянці *J. nigra* і *J. cinerea*. Значно меншу довжину кореневої системи мають *J. rupestris*, *J. californica* і *J. hindsii*. Для цих видів характерний слабший приріст, їх коренева система менш розгалужена і знаходиться у поверхневих шарах ґрунту.

Таблиця 2

Характеристика однорічних сіянців видів роду *Juglans* L. в умовах м. Умані

Вид	Висота, см	Діаметр кореневої шийки, см	Довжина головного кореня, см	Сумарна довжина кореневої системи, см	Першегалуження від кореневої шийки, см
<i>J. nigra</i>	31,5±2,3	1,0±0,5	125,7±2,8	453,5±3,9	12,1±0,5
<i>J. cinerea</i>	31,2±2,6	1,0±0,5	118,4±3,2	420,7±3,7	10,3±0,5
<i>J. rupestris</i>	16,7±1,7	0,8±0,3	100,8±1,9	285,2±3,2	8,8±0,3
<i>J. major</i>	16,2±1,4	0,5±0,2	80,1±1,6	215,0±2,9	5,2±0,3
<i>J. californica</i>	14,3±1,2	0,5±0,1	74,3±1,5	198,6±3,0	6,9±0,2
<i>J. hindsii</i>	14,1±1,3	0,5±0,1	92,5±1,1	255,9±3,1	7,0±0,2

В умовах Умані квітання північноамериканських горіхів настає у кінці I і II декади травня. Першим квітує *J. cinerea*, пізніше – *J. nigra* і *J. rupestris*.

Для початку квітання *J. nigra* і *J. cinerea* потрібна значно більша сума активних температур, ніж для *J. rupestris* (табл. 3).

Таблиця 3

Сума активних температур (°C), необхідна для квітання, зав'язування і дозрівання плодів видів роду *Juglans* L. в умовах м. Умані

Вид	Тривалість квітання, днів	Сума активних температур (вище +10°C) необхідна для:			
		початку квітання	завершення квітання	зав'язування плодів	дозрівання плодів
<i>J. nigra</i>	13-17	134,9±8,6	193,8±3,4	716,7±18,6	2555,7±15,4
<i>J. cinerea</i>	15-17	140,4±12,2	199,3±7,8	852,8±14,2	2367,8±12,0
<i>J. rupestris</i>	9-16	113,3±9,2	148,0±10,7	806,5±12,2	3050,0±14,3

У результаті досліджень пилку встановлено, що фертильність пилоквіткових зерен у зразках з Ботанічного саду Одеського університету становить від 15% у *J. hindsii* до 50% – у *J. rupestris*. Водночас у цих зразках ми виявили від 10 до 25% деформованих зерен. Вірогідно, це можна пояснити тим, що види в ботанічному саду м. Одеси висаджені на обмеженій

ділянці і цвітуть майже одночасно, тому вони гібридизують. У насадженнях м. Умані фертильність пилку становила 55,4-70,3%, а деформованих зерен було вдвічі менше – 10%. Найбільш інтенсивно зав'язі плодів ростуть у кінці травня – на початку червня (*J. nigra* і *J. rupestris* – у червні-липні). До цього часу вони досягають 2/3 свого розміру.

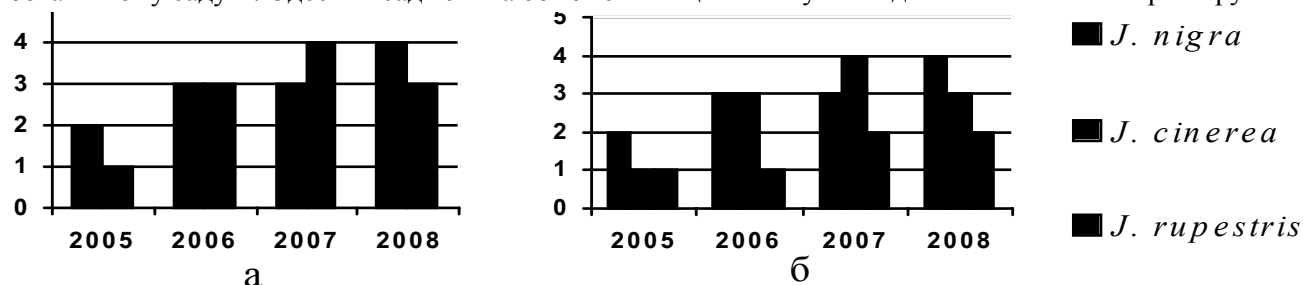


Рис. 2. Оцінка плодоношення північноамериканських видів роду *Juglans* L.: а) в м. Умані; б) в Синицькому дендрарії

Стійке плодоношення у горіхів північноамериканського походження настає в 10-15 років. В умовах Правобережного Лісостепу України впродовж

2005-2008 рр. дуже рясних урожаїв у горіхів не спостерігали. У середньому бал квітання і плодоношення у насадженнях м. Умані та Синицькому ден-

дранії становить, за шкалою Б. І. Іваненка [15], для *J. nigra* – 3 бали, *J. cinerea* – 2,8 бали і *J. rupestris* – 1,5 бала (рис. 2).

Вегетаційний період у *J. nigra* розпочинається 18-20 квітня і закінчується 10 жовтня, триваючи 178 днів. У *J. cinerea* вегетаційний період розпочинається 1-11 квітня, закінчується 3 жовтня і триває в середньому 177 днів. У *J. rupestris* і *J. major* вегетаційний період розпочинається 8-14 квітня, закінчується 1-3 листопада, триваючи 207-209 днів. У видів *J. californica* і *J. hindsii* вегетаційний період розпочинається 12-18 квітня і закінчується найпізніше – 1-5 листопада, триваючи 201-202 дні. Вегетаційний період *J. nigra*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* зміщений в бік літньо-осіннього сезону. Отже, біологічні потреби *J. nigra*, *J.*

cinerea, *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* у тривалості вегетаційного періоду і термічного режиму повністю задовольняються природними умовами Правобережного Лісостепу України.

Зимостійкість північноамериканських видів роду *Juglans* L. становить 1-2 бали за шкалою С.Я. Соколова [25]. Для них характерне незначне підмерзання однорічних пагонів навесні. Види субтропічного і тропічного походження підмерзають сильніше. Встановлено, що у період глибокого спокою внаслідок проморожування найбільш сильно пошкоджені верхівки пагонів *J. rupestris* (табл. 4.), де індекс морозного пошкодження (надалі ІМП) при $t = -25^{\circ}\text{C}$ становить 52,0, а при $t = -35^{\circ}\text{C}$ – 52,4 і бруньки, де показники ІМП, становлять, відповідно, 41,5 і 100,0.

Таблиця 4

Ситуативна та потенційна морозостійкість видів роду *Juglans* L. при штучному проморожуванні у період глибокого та вимушеного спокою

Вид	Температура проморожування, °С	Індекс морозного пошкодження різних частин пагона			
		брунька	верхнє міжвузля	середнє міжвузля	середній вузол
І декада січня					
<i>J. nigra</i>	контроль	20,0	37,2	30,4	17,4
	-25	32,0	39,6	27,4	37,4
	-35	90,0	36,2	32,5	28,4
<i>J. cinerea</i>	контроль	10,0	25,0	21,5	12,5
	-25	28,3	37,3	34,4	26,5
	-35	75,0	33,1	30,2	26,5
<i>J. rupestris</i>	контроль	30,0	40,2	35,0	24,6
	-25	41,5	52,0	46,5	38,2
	-35	100,0	52,4	48,6	45,5
І декада березня					
<i>J. nigra</i>	контроль	10,8	40,0	23,7	15,3
	-20	28,2	20,0	14,6	10,3
	-25	78,5	30,9	30,0	24,0
<i>J. cinerea</i>	контроль	8,5	35,6	20,6	12,5
	-20	25,6	20,3	12,8	10,0
	-25	65,8	30,0	28,5	22,4
<i>J. rupestris</i>	контроль	15,6	52,0	28,4	22,5
	-20	38,2	30,5	22,4	18,5
	-25	90,0	57,5	48,5	36,4

В цей же період пошкодження тканин середини пагонів при зрізі через міжвузля за $t = -25^{\circ}\text{C}$ становить 46,5 за $t = -35^{\circ}\text{C}$ – 48,6, а у зрізах середини пагона через вузол, відповідно, 38,2 і 45,5. У контрольних варіантах пагонів, які не проморожували, ці показники були в межах 24,6-40,2. У *J. nigra* і *J. cinerea* найвище пошкодження за $t = -35^{\circ}\text{C}$ має верх пагона, відповідно, 36,2 і 33,1, а за $t = -25^{\circ}\text{C}$, відповідно, 39,6 і 37,3. У період вимушеного спокою найбільші пошкодження зафіксували на верхівці пагона *J. rupestris* за $t = -20^{\circ}\text{C}$ – 30,5 і за $t = -25^{\circ}\text{C}$ – 57,5. Пошкодження бруньки за $t = -20^{\circ}\text{C}$ становить 38,2 і за $t = -25^{\circ}\text{C}$ – 90,0. У тканин

середини пагона *J. nigra* і *J. cinerea* при зрізах через міжвузля і вузол за $t = -20^{\circ}\text{C}$ ІМП були в межах 10,0-14,6, а за $t = -25^{\circ}\text{C}$ становить 22,4-30,0. За даними Уманської метеостанції, максимальна від'ємна температура повітря за останні 50 років в Умані зафіксована у січні – $-32,2^{\circ}\text{C}$.

Отже, для північноамериканських видів роду *Juglans* L. характерний середній ступінь підмерзання.

Посуhostійкість всіх північноамериканських видів роду *Juglans* становить 1 бал за шкалою С.С. П'ятницького [23]. Незважаючи на те, що за вмістом води у свіжозрізаних листках види мало відрізняються

нялись між собою, різниця в часі зневоднення до 35% була досить великою і не пов'язаною зі стартовим вмістом води у зрізаних для дослідів листках. Найнижчою граничною точкою зневоднення з повним відновленням тургору була у *J. rupestris*. Його листки залишались повністю неушкодженими лише за 14% втрати води. Повністю відновлювали тургор після 15% втрати води листки видів *J. cinerea* та *J. nigra*. Граничною точкою зневоднення з повним відновленням тургору листками була 20% втрата води. Зі збільшенням відсотка втрати води листками відповідно зменшувався відсоток площі листових пластинок, в яких відновлювався тургор після насичення водою. Тридцятип'ятивідсоткове зневоднення зумовлювало незворотні зміни у 9,65-26,86% листків. Від втрати 35% води найменше страждали листки *J. nigra* (відновили тургор 90,35% листків), дещо сильніше – *J. cinerea* (відновили тургор 84,28% листків) і найсильніше – *J. rupestris* (відновили тургор 73,14% листків). У разі 12-20% зневоднення листки всіх видів відновлювали тургор на 99,70-94,60%, тоді як втрата води в 30% збільшила кількість листків із незворотними змінами до 6,67-15,29%.

Висновки. Грунтово-кліматичні умови регіону досліджень відповідають ритмам росту і розвитку видів роду *Juglans* L., що свідчить про успішну адаптацію *J. nigra*, *J. cinerea*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* у Правобережному Лісостепу України.

З метою визначення культигенного ареалу *J. nigra*, *J. cinerea*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii* у Правобережному Лісостепу України виявлено осередки їх штучних насаджень в регіоні і встановлено, що вони є стабільними центрами, звідки ці види можуть поширюватися в культуру.

Вегетація видів роду *Juglans* L., залежно від погодних умов, починається у період з 1-20.04 з набубнявіння генеративних бруньок. Їм властиве щорічне рясне квітання, яке розпочинається для *J. cinerea* у I-II декаді травня, а для *J. nigra*, *J. rupestris*, *J. californica*, *J. major*, *J. hindsii* – в II-III декаді травня й триває 9-7 днів, залежно від суми активних температур. Ріст пагонів розпочинається після розпускання бруньок в кінці квітня – на початку травня, а закінчується в липні – серпні і за достатнього зволоження дерева відзначаються значними висотними приростами – 0,5-0,6 м за рік. Максимальний приріст спостерігається в травні – червні. Тривалість періоду вегетації становить 178-209 днів за суми активних температур вище +10°C – 2367,8-3050,0°C, а фертильність становить 55,4-70,3%.

Досліджувані види, за винятком *J. cinerea*, мають зміщення вегетації в бік літньо-осіннього періоду. Найменшої суми ефективних температур для росту і розвитку потребує *J. cinerea*, відповідно, 28,9 і 72,3°C і *J. rupestris* – 34,1 і 66,8°C, а найбільшої – *J. hindsii* – 51,7 і 90,5 та *J. nigra* – 50,6 і 105,0°C.

У модельних дослідах зі штучним проморожуванням пагонів за температури -25, -30 та -35°C і кількісним мікроскопічним аналізом рівня низькотемпературних пошкоджень встановлено зниження морозостійкості тканин в ряду: кора – камбій –

деревина – серцевина. Під час проморожування за $t = -25^{\circ}\text{C}$ у період вимушеного спокою найвищий ІМП зафіксували у *J. rupestris* (57,5) для кори і камбію верхньої частини пагонів. Значно менший цей показник (від 30,0 до 48,5) у всіх видів *Juglans* L. в усіх тканинах середини пагона за $t = -25^{\circ}\text{C}$. Дуже високий рівень пошкодження у всіх випадках проморожування мають бруньки.

У лабораторних умовах встановлено, що за 20- і 25%-го зневоднення листків всі види роду *Juglans* відновлювали тургор на 90,29-99,80%, тоді як 30%-на втрата води збільшила кількість листків з незворотними змінами до 6,67-15,29%. Втрата 35% води спричинювала незворотні зміни у 9,65-26,86% листків, але найменше постраждали листки *J. nigra*, дещо сильніше – *J. cinerea*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Антонюк Н.Е.** Интродукция ореха чёрного (*Juglans nigra* L.) в Правобережной Лесостепи УССР: автореф. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 562 «Лесоводство» / Н.Е. Антонюк. – К., 1968. – 27 с.
2. **Ахматов К.Я.** К методике определения жароустойчивости растений в полевых условиях / К.Я. Ахматов // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1966. – Вып. 63. – С. 45-48.
3. **Бадалов П.П.** Биологические основы культуры орехов рода *Juglans* L. в степной части Украины (отдалённая гибридизация, селекция, апомиксис): автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра биол. наук : спец. 06.03.01 «Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов» / П.П. Бадалов. – К., 1987. – 45 с.
4. **Бадалов П.П.** Интродукция орехов рода *Juglans* на Весёлобоковеньской селекционно-дендрологической станции / П.П. Бадалов // Лесоводство и агролесомелиорация: Интродукция новых пород и лесные культуры. – 1971. – Вып. 5. – С. 47-52.
5. **Барбарич А.И.** Озеленение населённых мест / А.И. Барбарич, А.Я. Хорхота. – К.: Изд-во Академии архитектуры УССР, 1952. – 742 с.
6. **Бондар А.О.** Лісові культури горіха чорного / Бондар А.О. – Вінниця: ВАТ «Віноблдрукарня», 1997. – 48 с.
7. **Вехов Н.К.** Деревья и кустарники Лесостепной селекционной опытной станции / Вехов Н.К. – М.: Изд-во МХ РСФСР, 1953. – 50 с.
8. **Вехов Н.К.** К биологии орехов рода *Juglans* / Н.К. Вехов // Орехи: биология, культура и хозяйство. – М., 1934. – Вып. III. – С. 222.
9. **Вульф Е.В.** Историческая география растений / Вульф Е.В. – Л.: Изд-во АН СССР, 1944. – 546 с.
10. **Горбунов М.Г.** Новые виды *Juglans* из третичных отложений Западной Сибири / М.Г. Горбунов // Ботанический журнал. – 1956. – № 5. – С. 658-666.
11. **Гришко-Богменко Б.К.** Биологические особенности видов рода *Juglans* L. в условиях Лесостепи Украины : дис. ... кандидата с.-х. наук / Борис Константинович Гришко-Богменко. – К., 1969. – 325 с.

12. Делеган И.В. Орех чёрный на западе Украинской ССР и перспективы его развития : автореф. дис. на соиск. науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.03.03 «Лесоведение» / Иван Васильевич Делеган. – Львов, 1984. – 25 с.

13. Жигалова С.Л. Рід *Juglans* L. (*Juglandaceae*) в Україні (Морфолого-біологічні та географічні особливості, систематичне положення та народногосподарське значення) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.05.00 «Ботаніка» / Світлана Леонідівна Жигалова. – К., 2007. – 21 с.

14. Журавская Е.И. Культуры орехов рода *Juglans* L. в западных областях Украинской ССР : дис. ... канд. с.-х. наук. / Елена Ивановна Журавская. – Львов, 1961. – 254 с.

15. Иваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород / Иваненко Б.И. – М.: Изд-во с.-х. лит-ры, 1962. – 184 с.

16. Ішук Г.П. Історія інтродукції північноамериканських видів роду *Juglans* L. / Г.П. Ішук // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка. Серія : Біологія. – 2007. – №3 (33). – С. 145-147.

17. Кичунов Н.И. Орехи и их культура / Кичунов Н.И. – М.-Л.: Государственное изд-во с.-х. литературы, 1931. – 195 с.

18. Команич И.Г. Биология, культура, селекция грецкого ореха / Команич И.Г. – Кишинёв: Штиинца, 1980. – 144 с.

19. Красилов В.А. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений / Красилов В.А. – Л.: Наука, 1989. – 263 с.

20. Кроткевич П. Г. Культуры орехоплодных / Кроткевич П.Г. – К.: Госсельхозиздат УССР, 1954. – 147 с.

21. Мацко Ф.Ф. К вопросу о физиологической характеристике сортов яровой пшеницы / Ф.Ф. Мацко // Советская ботаника. – 1936. – № 1. – С. 98-105.

22. Нізіль С.Л. Історія вивчення та природні ареали видів роду *Juglans* L. (*Juglandaceae* A. Rich. ex Kunth.) / С.Л. Нізіль // Український ботанічний журнал. – 2000. – Т. 57. – № 2. – С. 155-161.

23. Пятницкий С. С. Практикум по лесной селекции / Пятницкий С.С. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 271 с.

24. Смольянинова Л.А. Орех / Смольянинова Л.А. // Культурная флора СССР [под ред. Е.В. Вульфа]. – М.-Л., 1936. – Вып. XVII. – С. 44-99.

25. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений / С.Я. Соколов // Интродукция растений и зеленое строительство. – М.-Л., 1957. – С. 5.

26. Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур / Соловьева М.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 36 с.

27. Тахтаджян А.Л. Происхождение покрытосеменных растений / Тахтаджян А.Л. – М.: Высшая школа, 1961. – 132 с.

28. Щепотьєв Ф. Л. Горіхи / Щепотьєв Ф.Л., Павленко Ф.А., Ріхтер О.А. – К.: Урожай, 1987. – 184 с.

29. Linnaei C. Genera plantarum / Linnaei C. 1ed. – 1737. – P. 29.

30. Seneta W. Dendrologia / W. Seneta, J. Dolatowski. – Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000. – 559 p.

31. Nagel K. Studien über die Familie der Juglandaceae / K. Nagel // Botanische Jahrbucher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie. – 1914. – 50, N 5. – S. 459-531.

В.П. Шлапак, Г.П. Ішук

СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИЕ ВИДЫ РОДА *JUGLANS* L. В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Исследованы очаги искусственных насаждений североамериканских видов рода *Juglans* L. в регионе, которые являются стабильными центрами распространения их в культуру, а также биоэкологические особенности: фенологию; развитие вегетативных и генеративных органов; сумму эффективных температур, при которых проходит массовое набухание и распускание почек; сумму активных температур, необходимую для цветения, завязывания и созревания плодов; рост и развитие побегов и корневой системы в 1-2-летних сеянцев; особенности цветения; фертильность пыльцевых зерен; плодоношение; зимоустойчивость; ситуационную и потенциальную морозоустойчивость при искусственном промораживании в период глубокого и вынужденного покоя; засухоустойчивость.

Ключевые слова: орехи, фенология, рост, развитие, цветение, плодоношение, зимоустойчивость, морозоустойчивость, засухоустойчивость

V.P. Shlapak, H.P. Ishchuk

NORTH-AMERICAN KIND OF *JUGLANS* L. SORT IN THE CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

The plantations areas of North-American species *Juglans* L. kind were studied. These areas are situated in the regions that are constant centers of their spreading into their culture and bioecological peculiarities: development phenology of vegetative and genesic organs; sum of effective temperatures for mass buds swelling and coming out; sum of active temperatures needed for fruit blooming, setting and ripening; sprouts and root system of 1-2-year seedlings growth and development; blooming peculiarities; pollen seeds fertility; fruitage; winter resistance; situational and potential frost resistance under artificial freezing during the period of deep and constrained calmness; drought resistance.

Key words: nuts, phenology, growth, development, blooming, fruitage, winter resistance, frost resistance, drought resistance

3. ШТУЧНЕ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ, ЛІСОРозВЕДЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ

УДК 582.623:631.527.5:575.18

І.Д. ВАСИЛЕНКО¹, Л.М. ФІЛІПОВА², Я.Д. ФУЧИЛО³

ТРЕТИННЕ СПІВВІДНОШЕННЯ СТАТІ У ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЯХ ТОПОЛЬ

Встановлено, що у третинному співвідношенні гібридних комбінацій тополь підродів *Leuce* та *Eurorilus* чоловічі рослини переважають жіночі за кількістю особин на 27-66%, незалежно від систематичного положення батьківських видів. Чоловічі дерева достовірно перевищують жіночі за висотою та діаметром стовбура, а жіночі – характеризуються ширшими кронами.

Фенологічні фази розпускання та опадання листя на жіночих особинах настають на 2-4 дні раніше, ніж на чоловічих.

Ключові слова: тополі, співвідношення, стать, гібридні комбінації, розміри, фенологічні фази

Вступ. Тополя – найбільш швидкоросла деревна порода помірної зони. Використання певних її видів і форм дає змогу значно швидше за інші деревні породи вирішити проблеми отримання деревної сировини, захисту ґрунтів від ерозії, озеленення населених пунктів тощо. Під час створення насаджень тополі вагомим значення надають статі культивованих рослин, сексуалізація важлива також під час проведення селекційних робіт, зокрема – для отримання міжвидових гібридів.

Кількість чоловічих і жіночих особин тополь за третинного співвідношення (у зрілий період) залежить, зазвичай, від генетичної структури статевтворення. До певної міри на це впливає статевий диференціал чутливості, який виражається неоднаковим виживанням різностатевих рослин [1-4, 6, 7]. Про кінцевий ступінь виживання тієї чи іншої статі у тополь можна стверджувати тільки у віці природної стиглості та відмирання. Процес відпаду плодоносних дерев починається у 8-10 років, а про виживання їх і стабільне третинне співвідношення здатні засвідчити спостереження лише у 35-40-річних насадженнях [5, 9]. Щодо гібридних комбінацій такі повідомлення поодинокі [8], тому метою наших досліджень було встановлення третинного співвідношення статі у низки родин тополі, отриманих від міжвидового схрещування.

Методика досліджень. За сприяння доктора біологічних наук Н.В. Старової [8], ми з 1969 по 2011 рр. проводили дослідження з визначення третинного співвідношення статі у семи гібридних комбінацій тополь (*Populus*). Тополеві насадження розташовані на території Кобеляцького лісництва ДП «Кременчуцький ЛГ» Полтавської області в подібних типах лісорослинних умов – сирій судіброві (С₃). Вивчали плодоносні дерева таких комбінацій: *P. tremula* x *P. alba*, *P. alba* x *P. tremula*, *P. tremula* x *P. Bolleana* (підрид *Leuce*), *P. nigra* x *P. pyramidalis*, *P. pyramidalis* x *P. nigra*, *P. deltoides* x *P. pyramidalis*, *P. deltoides* x *P. nigra* (підрид *Eurorilus*).

Із зібраного насіння гібридних комбінацій тополь вирощували сіянці, які потім висаджували у лісових культурах. Стать дерев визначали під час цвітіння за квітками та суцвіттями. У чоловічих суцвіттях квітки з тичинками мали рожево-жовте забарвлення, жіночі квітки з маточками – зелене. Для контролю проводили повторний огляд дерев під час дозрівання насіння.

Одночасно вивчали морфологічні та фенологічні ознаки екземплярів різної статі. Висоту дерев визначали висотоміром, товщину стовбура – мірною вилкою, розміри крон – 10-метровою рулеткою у двох напрямках (північ-південь, схід-захід). Результати спостережень опрацьовували методами математичної статистики.

¹ ВАСИЛЕНКО Іван Данилович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісівництва, ботаніки і фізіології рослин Білоцерківського національного аграрного університету. м. Біла Церква, Україна. Тел.: 0456-33-11-58; +38-098-843-41-14. E-mail: lorafilepova@ukr.net

² ФІЛІПОВА Лариса Миколаївна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісівництва, ботаніки і фізіології рослин Білоцерківського національного аграрного університету. м. Біла Церква, Україна. Тел.: 0456-33-11-58; +38-097-649-32-96. E-mail: lorafilepova@ukr.net

³ ФУЧИЛО Ярослав Дмитрович – дійсний член ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор кафедри лісовідновлення та лісорозведення, Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: 067-605-91-41. E-mail: fuchylo_yar@ukr.net

Результати досліджень. Перше спостереження за цвітінням гібридних тополь було проведено у 1975 р., коли вони мали вік 8 років, а друге – у 2011 році, коли вони досягли 44-річного віку (табл. 1).

Таблиця 1

Третинне співвідношення статі у гібридних комбінаціях тополь

Вік, років	Кількість дерев, шт.		Ч : Ж	Вік, років	Кількість дерев, шт.		Ч : Ж	Різниця Ч : Ж
	чоловічих	жіночих			чоловічих	жіночих		
Дослідження 1975 р.				Дослідження 2011 р.				
Підрид <i>Leuce</i> :								
Т. тремтяча 51 х т. Болле 60								
8	220	154	1,43:1	44	132	94	1,40:1	-0,03
Т. біла 30 х т. тремтяча 9а								
8	70	42	1,66:1	44	41	25	1,64:1	-0,02
Т. тремтяча 9 х т. біла 30а								
8	33	26	1,27:1	44	20	15	1,33:1	+0,06
Підрид <i>Europulus</i> :								
Т. пірамідальна 20 х т. чорна 44								
8	304	208	1,46:1	44	186	122	1,52:1	+0,06
Т. дельтовидна 48 х т. чорна 56								
8	662	463	1,44:1	44	403	284	1,42:1	-0,02
Т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69								
8	125	94	1,33:1	44	75	61	1,23:1	-0,10
Т. чорна 56а х т. пірамідальна 69								
8	256	174	1,47:1	44	158	101	1,56:1	+0,09
Всього:	1853	1306	1,42:1		1015	702	1,45:1	+0,03

Дослідження трьох гібридних комбінацій підроду *Leuce* (т. тремтяча 51 х т. Болле 60, т. біла 30 х т. тремтяча 9а, т. тремтяча 9 х т. біла 30а) та чотирьох комбінацій підроду *Europulus* (т. пірамідальна 20 х т. чорна 44, т. дельтовидна 48 х т. чорна 56, т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69, т. чорна 56а х т. пірамідальна 69) показали, що у першому підроді третинне співвідношення статей становило від 1,27 : 1 (т. тремтяча 9 х т. біла 30а) до 1,66 : 1 (т. біла 30 х т. тремтяча 9а). Гібридна комбінація т. тремтяча 51 х т. Болле 60 займала проміжне положення (1,43 : 1). Амплітуда досягала 39% з перевагою чоловічих особин.

У гібридних комбінацій підроду *Europulus* амплітуда цього показника значно нижча – 14%, де також переважали чоловічі рослини. До того ж, найменша різниця між різностатевими деревами була у комбінації т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69 (1,33 : 1), максимальна – у гібридній комбінації т. чорна 56а х т. пірамідальна 69 (1,47 : 1). В інших двох комбінаціях у такому співвідношенні чоловічих особин було більше на 44-46%.

Повторне обстеження цих тополевих насаджень у 2011 р. (вік – 44 роки) виявило незначні зміни у третинному співвідношенні. Так, у двох гібридних комбінаціях підроду *Leuce* чоловічих дерев стало на 2-3% менше, а у третьої – більше на 6%. У підроді *Europulus* у двох комбінацій кількість чоловічих рослин знизилася на 2-10%, а у двох інших – зросла на 6-9%.

Отже, у гібридних комбінаціях тополь перевага чоловічої статі над жіночою збереглася до 44-річного віку. Зміни, які відбулися у третинному спів-

відношенні статей впродовж 36 років, що минули після перших досліджень, виявилися незначними (2-10%). При цьому кількісна перевага чоловічих особин по усіх варіантах разом зросла на 3%.

Зважаючи на те, що під час першого спостереження було оглянуто 3159 дерев, а під час повторного – 1717, можна стверджувати про високу достовірність одержаних результатів.

Проведені морфометричні дослідження різностатевих 44-річних гібридних тополь вказали на наявність між ними суттєвих відмінностей (табл. 2, 3, 4).

Зокрема, у підроді *Leuce* в усіх трьох гібридних комбінаціях виявили перевищення висоти стовбура чоловічих дерев над жіночими. У комбінації т. біла 30 х т. тремтяча 9а воно становить 0,6 м, у гібридів т. тремтяча 9 х т. біла 30а – 1,1 м, у комбінації т. тремтяча 51 х т. Болле 60 – 0,7 м.

У підроді *Europulus* у комбінації т. пірамідальна 20 х т. чорна 44 чоловічі дерева вищі від жіночих на 0,7 м. У комбінаціях т. дельтовидна 48 х т. чорна 56, т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69, т. чорна 56а х т. пірамідальна 69 – відповідно, на 1,0-1,1 м. Точність дослідів $\eta < 3$ (0,8-2,8) і достовірність різниці $t > 3$ (3,4-5,1) підтверджують таку залежність – висота чоловічих дерев більша від жіночих у всіх гібридних комбінаціях тополь.

Встановлено також, що товщина стовбурів у чоловічих дерев підроду *Leuce* у комбінаціях т. тремтяча 51 х т. Болле 60 і т. тремтяча 9 х т. біла 30а більша на 0,8-0,9 см, ніж у жіночих (табл. 3). У комбінації т. біла 30 х т. тремтяча 9а перевага ще значніша – 1,2 см.

Таблиця 2

Середня висота стовбура 44-річних дерев гібридних тополь

Підрід	Гібридні комбінації	Стать	Висота стовбура, м		
			$M \pm m$	$\eta, \%$	t
<i>Leuce</i>	Т. тремтяча 51 х т. Болле 60	Ч	31,8±0,15	1,3	3,5
		Ж	31,1±0,22	2,0	
	Т. біла 30 х т. тремтяча 9а	Ч	31,9±0,23	2,8	3,6
		Ж	31,3±0,18	2,4	
	Т. тремтяча 9 х т. біла 30а	Ч	31,7±0,21	2,7	3,8
		Ж	30,6±0,24	2,5	
<i>Europulus</i>	Т. пірамідальна 20 х т. чорна 44	Ч	32,2±0,12	1,1	3,4
		Ж	31,5±0,17	1,4	
	Т. дельтовидна 48 х т. чорна 56	Ч	31,9±0,14	1,0	3,7
		Ж	30,9±0,12	0,9	
	Т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69	Ч	32,4±0,15	1,2	5,1
		Ж	31,3±0,11	0,8	
	Т. чорна 56а х т. пірамідальна 69	Ч	31,8±0,16	1,8	3,9
		Ж	30,8±0,19	1,5	
Середнє		Ч	32,0±0,17	1,7	3,8
		Ж	31,1±0,18	1,6	

Таблиця 3

Середній діаметр стовбура 44-річних дерев гібридних тополь

Підрід	Гібридні комбінації	Стать	Діаметр стовбура, м		
			$M \pm m$	$\eta, \%$	t
<i>Leuce</i>	Т. тремтяча 51 х т. Болле 60	Ч	33,0±0,26	2,0	3,2
		Ж	32,2±0,15	1,8	
	Т. біла 30 х т. тремтяча 9а	Ч	35,4±0,24	2,3	4,3
		Ж	34,2±0,21	2,1	
	Т. тремтяча 9 х т. біла 30а	Ч	35,6±0,18	1,9	3,7
		Ж	34,7±0,20	2,0	
<i>Europulus</i>	Т. пірамідальна 20 х т. чорна 44	Ч	28,9±0,16	0,8	4,0
		Ж	27,8±0,23	2,1	
	Т. дельтовидна 48 х т. чорна 56	Ч	26,3±0,14	1,7	5,3
		Ж	25,3±0,19	1,2	
	Т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69	Ч	28,9±0,17	2,3	4,6
		Ж	27,7±0,18	2,4	
	Т. чорна 56а х т. пірамідальна 69	Ч	28,7±0,20	2,0	4,4
		Ж	27,6±0,16	1,7	
Середнє		Ч	31,4±0,19	1,8	4,2
		Ж	30,3±0,18	1,9	

У підроді *Europulus* у комбінації т. дельтовидна 48 х т. чорна 56 діаметр стовбура чоловічих тополь перевищував цей показник у жіночих дерев на 1,0 см, у комбінаціях т. пірамідальна 20 х т. чорна 44, т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69, т. чорна 56а х т. пірамідальна 69 – на 1,1-1,2 см.

Статистична обробка одержаних даних довела достовірності такої залежності ($t=3,2-5,3$; $\eta=1,2-2,3\%$).

Внаслідок дослідження розмірів крон 44-річних різностатевих гібридів було встановлено, що у жіночих особин вони достовірно ширші (табл. 4).

Таблиця 4

Розміри крон різностатевих 44-річних дерев гібридних тополь

Підрід	Гібридні комбінації	Стать	Діаметр крони, м				
			Пн-Пд	Сх-Зх	М ± m	η, %	t
<i>Leuce</i>	Т. тремтяча 51 х т. Болле 60	Ч	6,0	5,8	5,9±0,06	2,1	3,2
		Ж	6,6	6,0	6,3±0,04	1,6	
	Т. біла 30 х т. тремтяча 9а	Ч	6,2	6,4	6,3±0,02	1,8	4,1
		Ж	7,8	7,6	7,7±0,03	1,0	
	Т. тремтяча 9 х т. біла 30а	Ч	6,0	6,4	6,2±0,05	1,9	3,5
		Ж	7,1	6,7	6,9±0,04	1,2	
<i>Euphrasius</i>	Т. пірамідальна 20 х т. чорна 44	Ч	6,4	6,4	6,4±0,05	1,5	3,1
		Ж	7,6	7,4	7,5±0,08	2,3	
	Т. дельтовидна 48 х т. чорна 56	Ч	6,0	6,4	6,2±0,09	0,9	3,2
		Ж	6,6	7,0	6,8±0,07	2,1	
	Т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69	Ч	6,2	6,0	6,1±0,06	2,4	3,8
		Ж	7,5	7,3	7,4±0,08	2,3	
	Т. чорна 56а х т. пірамідальна 69	Ч	6,5	6,1	6,3±0,07	1,9	3,6
		Ж	7,4	7,4	7,4±0,06	1,6	
Середнє		Ч	6,1	6,2	6,2±0,06	1,8	3,5
		Ж	7,2	7,0	7,1±0,07	1,7	

Як видно з наведених даних, у підроді *Leuce* у комбінації т. тремтяча 51 х т. Болле 60 крона жіночих дерев ширша, порівняно з кроною чоловічих дерев на 0,4 м, у комбінаціях т. біла 30 х т. тремтяча 9а, т. тремтяча 9 х т. біла 30а – на 0,7-1,4 м.

У підроді *Euphrasius* у комбінації т. дельтовидна 48 х т. чорна 56 крона чоловічих гібридів за розміром поступалася жіночим на 0,6 м. У гібридних комбінаціях т. пірамідальна 20 х т. чорна 44, т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69, т. чорна 56а х т. пірамідальна 69 за діаметром крони перевага жіночих тополь над чоловічими ще значніша – 1,1-1,3 м.

Отже, у всіх семи гібридних комбінаціях тополь чоловічі дерева перевищують жіночі за висотою стовбура на 0,6-1,1 м, за діаметром стовбура – на 0,8-1,2 см, а жіночі особини мають на 0,6-1,3 м ширші крони.

Десятирічні спостереження за проходженням окремих фенологічних фаз у різностатевих гібридних тополь виявили суттєві відмінності між ними. Так, розпускання листя на жіночих деревах трьох гібридних комбінацій підроду *Leuce* починається 18-20 квітня і закінчується 29 квітня – 8 травня. На чоловічих особинах початок та кінець цієї фенофази відбувається на 2-4 дні пізніше (табл. 5).

Таблиця 5

Дати розпускання листя у гібридних тополь

Підрід	Гібридні комбінації	Стать	Дати розпускання листя		
			найраніша	найпізніша	середня
<i>Leuce</i>	Т. тремтяча 51 х т. Болле 60	Ч	25.04	8.05	2.05
		Ж	20.04	5.05	28.04
	Т. біла 30 х т. тремтяча 9а	Ч	19.04	2.05	25.04
		Ж	18.04	29.04	23.04
	Т. тремтяча 9 х т. біла 30а	Ч	20.04	2.05	26.04
		Ж	18.04	30.04	24.04
<i>Euphrasius</i>	Т. пірамідальна 20 х т. чорна 44	Ч	29.04	5.05	2.05
		Ж	26.04	2.05	29.04
	Т. дельтовидна 48 х т. чорна 56	Ч	25.04	5.05	30.04
		Ж	22.04	2.05	27.04
	Т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69	Ч	27.04	4.05	30.04
		Ж	24.04	31.04	28.04
	Т. чорна 56а х т. пірамідальна 69	Ч	26.04	3.05	29.04
		Ж	23.04	30.04	27.04

У підроді *Europulus* листя на жіночих тополях чотирьох гібридних комбінацій розпускається раніше на 2-3 доби, ніж на чоловічих. На наш погляд, це пов'язано з тим, що жіночі дерева раніше починають вегетацію і своєчасно «готуються» до періоду плодоношення.

Встановлено також певні відмінності за термінами опадання листя на деревах (табл. 6, рис.).

Зокрема, у гібридних комбінаціях підроду *Leuce* листя на чоловічих рослинах опадає на 2-4 дні пізніше порівняно із жіночими. У підроді *Europulus* ця фенофаза також настає на 2-3 дні раніше на жіночих особинах. Можна припустити, що це явище пов'язане із значними витратами ними поживних речовин (енергії) на утворення насіння і плодів, а також тим, що вони приблизно на стільки ж днів раніше розпускають листя.



Рис. Фаза опадання листя у гібридів: т. дельтовидна х т. чорна (ліворуч)
та т. дельтовидна х т. пірамідальна (праворуч)

Таблиця 6

Дати опадання листя у гібридних тополь

Підрід	Гібридні комбінації	Стать	Дати розпускання листя		
			найраніша	найпізніша	середня
1	2	3	4	5	6
<i>Leuce</i>	Т. тремтяча 51 х т. Болле 60	Ч	6.09	8.10	21.09
		Ж	2.09	4.10	17.09
	Т. біла 30 х т. тремтяча 9а	Ч	7.09	6.10	23.09
		Ж	4.09	5.10	20.09
	Т. тремтяча 9 х т. біла 30а	Ч	3.09	5.10	20.09
		Ж	1.09	3.10	18.09

Продовж. табл. 6

1	2	3	4	5	6
<i>Eupopulus</i>	Т. пірамідальна 20 х т. чорна 44	Ч	23.08	2.10	13.09
		Ж	21.08	30.09	11.09
	Т. дельтовидна 48 х т. чорна 56	Ч	25.08	5.10	15.09
		Ж	22.08	2.10	12.09
	Т. дельтовидна 68 х т. пірамідальна 69	Ч	22.08	3.10	12.09
		Ж	19.08	30.09	9.09
	Т. чорна 56а х т. пірамідальна 69	Ч	23.08	4.10	13.09
		Ж	20.08	29.09	10.09

Отже, наші багаторічні дослідження щодо третинного співвідношення статі у семи гібридних комбінаціях тополь мають як теоретичне (збереження генофонду гібридних тополь), так і практичне (створення оптимальних популяцій в лісових культурах та вирощування у садово-паркових господарствах безпухових чоловічих гібридних тополь) значення.

Висновки. У третинному співвідношенні гібридних комбінацій тополь чоловічі рослини за кількістю мають перевагу над жіночими на 27-66%, незалежно від систематичного положення батьківських видів.

Чоловічі дерева за висотою й товщиною стовбура достовірно перевищують жіночі, а останні характеризуються ширшими кронами.

Фенологічні фази розпускання та опадання листя на жіночих особинах настають на 2-4 дні раніше, ніж на чоловічих.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Василенко И.Д. Третичное соотношение пола у тополей / Тезисы докл. научн. конф. «Вопросы лесного х-ва и агролесомелиорации» [Харьков, 1969] // И.Д. Василенко. – Харьков, 1969. – С. 38-40.
2. Василенко И.Д. Третинне співвідношення статі у природних видів тополь / И.Д. Василенко // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2007. – Вип. 17.7. – С. 26-32.
3. Джапаридзе Л.И. Пол у растений : моногр. / Джапаридзе Л.И. – Тбилиси, 1965. – Ч. II. – 372 с.
4. Львова И.Н. Пол у растений : моногр. / Львова И.Н. – М.: МГУ. – 1963. – 289 с.
5. Макаров С.Н. Половые различия у растений по вегетативным и биологическим признакам / С.Н. Макаров // Бюлл. Главн. бот. сада. – М.: Наука, 1954. – Вып. 17. – С. 91-93.
6. Минина Е.Г. Значение возраста для определения пола у растений / Е.Г. Минина // Докл. АН СССР. – М.: АН СССР. – 1949. – Т. 64. – № 3. – С. 114-117.
7. Рыжков В.Л. Некоторые проблемы генетики пола / В.Л. Рыжков // Генетика. – 1936. – № 2. – С. 52-55.
8. Старова Н.В. Межвидовая гибридизация тополей и гетерозис / Н.В. Старова // Лесоводство и

агролесомелиорация : сб. науч. тр. – 1977. – Вып. 48. – С. 52-57.

9. Якушенко И.К. Отличительные признаки пола у тополя канадского / И.К. Якушенко // Бюлл. НТИ БелНИИЛХ. – Минск, 1958. – № 3. – С. 72-74.

И.Д. Василенко, Л.Н. Филиппова, Я.Д. Фучило

ТРЕТИЧНОЕ СООТНОШЕНИЕ ПОЛА В ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЯХ ТОПОЛЕЙ

Установлено, что в третичном соотношении гибридных комбинаций тополей подродов *Leuce* и *Eupopulus* мужские растения преобладают женские по количеству особей на 27-66%, независимо от систематического положения родительских видов. Мужские деревья достоверно превышают женские по высоте и диаметру ствола, а женские – характеризуются более широкими кронами.

Фенологические фазы распускания и опадания листьев на женских особях наступают на 2-4 дня раньше, чем на мужских.

Ключевые слова: тополя, соотношение, пол, гибридные комбинации, размеры, фенологические фазы

I.D. Vasylenko, L.M. Filipova, Ya.D. Fuchylo

TERTIARY CORRELATION OF GENDER IN HYBRID COMBINATIONS OF POPLARS

It is established, that in the tertiary ratio hybrid combinations of poplars of subgenera *Leuce* and *Eupopulus* male plants is dominated by women by the number of individuals per 27-66 %, regardless of the systematic position of the parent species. Male tree significantly higher for women's height and diameter of the trunk, and women are characterized by a broad crowns. Phenological phases of the blossoming and « leaf fall » on the female come on 2-4 days earlier than the male.

Key words: poplar, relationship, sex, hybrid combinations, dimensions, phenological phases

УДК 630*232.49

Ю.М. ДЕБРИНЮК¹, І.М. СКОЛЬСЬКИЙ²ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ НАСАДЖЕНЬ З УЧАСТЮ ВИДІВ РОДУ *ULMUS* L. У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено особливості вирощування видів роду *Ulmus* L. у лісових культурах і шляхи підвищення їх стійкості до голландської хвороби залежно від різних технологічних аспектів створення та вирощування насаджень, а також взаємодії з іншими породами під час сумісного зростання. У високоповнотних насадженнях, а також розташованих у захищених від морозів місцезонах, в'язи не мають морозобійних тріщин, і є стійкими до голландської хвороби. Під час створення лісових культур в'язи потрібно вводити окремими садивними місцями з відстанню між ними в 6-8 м, щоб запобігти сильному зрощенню коріння. В окремих регіонах України (Прикарпаття, Українські Карпати) голландська хвороба в'язів практично не проявляється. Загалом, в сучасний період спостерігається зниження інтенсивності поширення голландської хвороби та ураження нею в'язових насаджень.

Ключові слова: в'язи, голландська хвороба, лісові культури, способи та схеми змішування

Вступ. Відтворення лісових насаджень за участю автохтонних цінних порід на сучасному етапі розвитку суспільства є актуальним завданням. Одними з таких порід є в'язи, як невід'ємний компонент дубових лісів. Обслідування насаджень за участю видів роду *Ulmus* L. на території низки областей західного регіону України показало, що інтенсивність росту, участь у складі та життєвий стан в'язів у лісових насадженнях є неоднаковим. У багатьох випадках нищівних втрат в'язам завдала голландська хвороба, тому в'язи або повністю випали зі складу деревостану, або займають в ньому незначну участь. Незважаючи на низку цінних властивостей, якими відзначаються в'язи, їхнє введення в лісові культури в останні 50 років суттєво скоротилась, а в окремих районах припинилось зовсім. Впродовж останніх десятиріч сіянці в'яза практично не вирощували в розсадниках на території рівнинної частини західного регіону України. Причини втрати інтересу до створення культур за участю в'яза спричинені масовим ураженням дерев голландською хворобою, відсутністю узагальнень з досвіду створення, вирощування та підвищення їхньої біологічної стійкості, відсутністю лісонасінної бази, а також швидкою втратою насінням схожості.

Перелічені чинники стали причиною того, що участь видів роду *Ulmus* L. у насадженнях Західного Лісостепу здебільшого становить 10-30 %.

Однак, впродовж останніх п'яти років обласні управління лісового і мисливського господарства, лісовий фонд яких знаходиться на території Західного Лісостепу, почали виявляти зацікавленість до

відновлення лісових насаджень за участю в'язів. Основною передумовою такої зацікавленості стало зменшення випадків всихання видів роду *Ulmus* L. у лісових насадженнях. Такий стан може бути зумовлений двома причинами: незначною сучасною участю в'язів у насадженнях внаслідок інтенсивного прояву голландської хвороби або фактичним послабленням її проявів внаслідок наявності тенденції до загасання.

На досліджуваних нами територіях у складі лісових насаджень переважаючими є два види в'язів: в'яз шорсткий – *Ulmus scabra* Mill. та в'яз граболистий (берест) – *Ulmus carpinifolia* Rupp.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктами досліджень були штучні чисті та мішані лісові насадження за участю в'язів шорсткого та граболистого в умовах Західного Лісостепу України. Досліджували лісові культури за участю цих порід у віці 23-162 роки, які ростуть на території держлісфонду Львівського, Тернопільського та Івано-Франківського обласних управлінь лісового і мисливського господарства, а також ПЗ «Розточчя» та «Медобори».

На території лісового фонду 17 лісництв було закладено 34 пробних ділянки з різною участю в'язів у складі штучних насаджень. Досліджені насадження ростуть в умовах свіжих і вологих ґрунтів та сугрунтів. За віком переважаючими є молоді і середньовікові насадження.

Польові дослідження проводили методом закладання пробних ділянок з подальшим вивченням лісівничо-таксаційних характеристик деревостанів.

¹ ДЕБРИНЮК Юрій Михайлович – дійсний член Лісівничої академії наук України, академік-секретар ЛАН України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісових культур і лісової селекції, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: (032) 235-30-12, +38-067-195-78-36. E-mail: debrynuk_ju@ukr.net

² СКОЛЬСЬКИЙ Ігор Михайлович – кандидат сільськогосподарських наук, науковий співробітник науково-дослідної частини, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: +38-063-862-17-47. E-mail: Sim-7@list.ru

Під час вивчення типів лісових культур з участю вище вказаних порід використовували загальноприйняту методику лісівничо-таксаційних досліджень для лісівництва та лісової таксації [1, 7, 8, 10]. Тип лісорослинних умов (ГЛУ) і тип лісу визначали згідно з загальноприйнятими методичними положеннями [2, 3, 5, 6].

Результати досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні та узагальненні особливостей вирощування видів роду *Ulmus* L. у лісових культурах та підвищенні їх стійкості до голландської хвороби залежно від різних технологічних аспектів створення та вирощування насаджень. Результати таких досліджень дадуть змогу виявити найбільш стійкі насадження до голландської хвороби та рекомендувати раціональні типи лісових культур з участю досліджуваних порід, що забезпечить підвищення стійкості та збільшення участі в'язів у складі лісових насаджень.

Для вирішення мети роботи було закладено пробні ділянки у насадженнях штучного походження різних типів лісорослинних умов, різних вікових груп та з різною участю в'яза у складі деревостану.

Так, в умовах свіжого груду (ПД-31*, 31), незважаючи на інтенсивний ріст (I^a-I^b бонітет), в'яз шорсткий значно відстає за висотою і діаметром від модрина європейської та ясена звичайного

(ПД-31*) і дуба червоного (ПД-31) (табл. 1). Модрина європейська виявляє негативний вплив на листяну породу.

Маючи перевагу у складі насадження (ПД-4), в'яз шорсткий формує перший ярус, випереджаючи за висотою дуб звичайний на 21 % та на 7 % – за діаметром (рис. 1). У насадження окремими рядами вводили ялину європейську для отримання новорічних ялинок. Така домішка ялини позитивно вплинула на формування стовбурів в'яза шорсткого. У місцях присутності ялини в'язи набагато менше пошкоджені морозобоями на відміну від місць, де немає ялини.

У мішаному насадженні (ПД-56) в першому ярусі знаходиться модрина європейська, у другому – в'яз шорсткий, дуб звичайний та ясен звичайний. Проте, не зважаючи на знаходження в'яза в другому ярусі, його середня висота та діаметр перевищують, відповідно, на 19 і 9 % аналогічні показники в'яза шорсткого на пробі №4.

Дві пробні ділянки (13б*, 23б*) закладені в насадженнях з подібними умовами зростання, але створеними за різними схемами змішування. Лісові культури характеризуються значною густотою (ПД-23б*) та низькою участю в'яза у складі. Порода відзначається слабким ростом. Через високу участь модрина та ясена в'яз шорсткий практично випав зі складу насадження.

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційні показники в'яза шорсткого у штучних лісових насадженнях свіжого груду

Висота, м	Діаметр, см	Густота (в'яза / загальна), шт./га	Абсолютна повнота (в'яза / загальна), м ² /га	Запас (в'яза / загальний), м ³ /га	Бонітет в'яза	Початкова густота (шт./га); розміщення (м); схема змішування
1	2	3	4	5	6	7
ПД-31*; Буданівське л-во, кв. 22, в. 7; D ₂ -гД; 27 р.; 5Мде2Яс1,5Дзв1,5Г + Лп, Взш						
14,1	12,5	74 / 1918	0,91 / 25,16	6 / 188	I ^b	5000; 2,5 x 0,8; 1р.Мде з Яс 1р.Дзв з Взш; в ряду чергуються 1 с.м. Мде з 3-ма с.м. Яс; 5 с.м. Дзв з 1 с.м. Взш
ПД-31; Свірзьке л-во, кв.11, в.7; D ₂ -бк-гД; 29 р.; 7Дч2Взш1Г						
14,1	17,5	283 / 884	6,81 / 27,75	59 / 257	I ^a	Взш ланками у рядах Дзв
ПД-4; Вікнянське л-во, кв. 24, в. 16; D ₂ -гД; 31 р.; 8Взш1Дзв1Клг + Ял, Г						
13,6	12,8	1045 / 1491	13,52 / 18,26	104 / 134	I ^a	Рядовий спосіб змішування; ширина міжр. – 3 м;
ПД-56; Гримайлівське л-во, кв. 36, в. 5; D ₂ -гД; 31 р.; 3Мде2Дзв2Яс2Г1Взш						
16,2	13,9	148 / 1324	2,26 / 18,06	19 / 154	I ^b	Не встановлено внаслідок проведення інтенсивних рубок догляду
ПД-13б*; Збаразьке л-во, кв. 84, в. 2; D ₂ -гД; 42 р.; 5 Мде2Г1Дзв1Яс1Взш + Ял, Клг, Яв						
16,1	19,1	76 / 1197	2,17 / 31,17	18 / 279	I	5000; 2,0 x 1,0; 1р.Мде з Яс, Взш 1р.Взш з Яс 1р.Мде з Яс, Взш 5р.Д з Яс, Взш

Продовж. табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
ПД-23б*; Збаразьке л-во, кв. 84, в. 2; D ₂ -гД; 42 р.; 4Мде6Яс + Лп, Взш, Клг, Г						
10,5	11,1	223 / 1767	2,16 / 40,97	15 / 393	III	6700; 1,5 x 1,0; 1р.Мде з Яс і Лп 1р.Яс 1р.Взш 1р.Яс
ПД-2; Вікнянське л-во, кв. 22, в. 2; D ₂ -гД; 45 р.; 4Клг3Г2Взш1Яс + Бк						
20,3	27,7	116 / 1170	6,0 / 30,92	64 / 274	I ^a	Не встановлено
ПД-28; Урманське л-во, кв. 48, в.3; D ₂ -гД; 54 р.; 6Взш3Яс1Клг						
22,4	31,7	245 / 441	20,10 / 34,38	255 / 424	I ^a	Не встановлено; рядо- вий спосіб змішування
ПД-5; Вікнянське л-во, кв. 24, в. 16; D ₂ -гД; 85 р., Взш – 65 р.; 5Г3Взш1Клг1Дзв + Чр						
23,6	35,0	91 / 473	8,87 / 38,41	117 / 505	I	Взш введений рядами через 4-6 м під намет дубового насадження
ПД-43б*; Збаразьке л-во, кв. 79, в. 4; D ₂ -гД; 98 р.; 6Д3Мде1Взш + Г, Яс, Клг						
16,3	19,4	247 / 808	7,30 / 51,78	66 / 592	IV	Не встановлено; шири- на міжрядь – 1,5-2,0 м; Мде окремими с.м. в рядах Д

На пробі №2 в'яз шорсткий росте за Іа бонітетом і разом з ясеню звичайним знаходиться у першому ярусі. Насадженню притаманне добре природне поновлення супутніх порід, однак, санітарний стан в'яза та ясеня є незадовільним. В'яз уражений голландською хворобою, а ясен – бактеріальним раком.

Мішане середньовікове в'язово-ясеневе насадження накопичує досить значний запас стовбурової деревини (ПД-28). У цьому насадженні в'яз помітно поступається ясеню за середніми таксаційними показниками, хоча й росте за високим класом бонітету. Варто зазначити дуже добре формування стовбурів в'яза та добрий санітарний стан дерев.



Рис. 1. Фрагмент 31-річного насадження за участю в'яза шорсткого на пробній ділянці №4 (ПЗ «Медобори» Вікнянське л-во; кв. 24 в. 16; 8Взш1Дзв1Клг + Ял, Г)

Цікавим за технологією введення в'яза в культури є насадження, де в'яз шорсткий висаджували під наметом низькоповного 20-річного дубового насадження (ПД-5). Середня висота та діаметр в'яза подібні до таких у клена і граба, які є старшими за віком. Насадження внаслідок багаторушності та

різновіковості є стійким і нагромаджує значний запас стовбурової деревини.

У сторічному насадженні (ПД-43б*) за участю дуба і модрина та з невеликою початковою шириною міжрядь (1,5-2,0 м), в'яз шорсткий і дуб звичайний зберегли подібну кількість дерев у складі, але відставання в'яза шорсткого від дуба звичайного за показниками росту є значним – на 37 % за висотою та 24 % – за діаметром. Високий запас деревини у насадженні нагромаджує модрина європейська, яка має значну перевагу над листяними породами за середніми таксаційними показниками.

У штучних насадженнях вологого грунту в'яз шорсткий росте за досить високими класами бонітету – І-Іс (табл. 2). У наймолодшому досліджуваному нами насадженні (ПД-11) в'яз шорсткий росте разом з кленом та осикою. Останні мають перевагу над в'язом за висотою та діаметром на 6-14%. Вивчення ходу росту в'яза шорсткого на прикладі середньої моделі показало, що найінтенсивніший ріст у висоту відбувається до 15, за діаметром – у період 10-20 років.

Із збільшенням участі в'яза шорсткого у складі до 90 % (ПД-10) порода характеризується високим класом бонітету (Іb), переважаючи за середніми таксаційними показниками клен гостролистий на 12-13%. Вивчення ходу росту в'яза шорсткого на прикладі трьох модельних дерев – кращого, середнього та відстаючого росту показало, що тенденції росту за висотою, діаметром та об'ємом у всіх трьох моделей досить подібні. Так, найінтенсивніший ріст за висотою та діаметром у моделі сильного росту спостерігається в період 10-20 років, у моделей середнього та слабого росту – до 10 років. Після 15-річного віку настає спадання приростів за висотою, яке проходить більш інтенсивно, ніж за діаметром.

Маючи перевагу в складі, в'яз виходить у перший ярус, і випереджає за висотою навіть такі швидкозростаючі породи, як клен гостролистий та дуб

червоний (ПД-12, 13). Перевага становить за висо-
тою 9-11, за діаметром – 11-15%.

В обох насадженнях в'яз відзначається добрим
санітарним станом. Особини 1 і 2 категорії склада-

ють, відповідно, 85 і 89 % [9]. Надалі рубками до-
гляду необхідно підтримувати високий життєвий
стан цих мішаних в'язових насаджень.

Таблиця 2

**Лісівничо-таксаційні показники в'яза шорсткого
у штучних лісових насадженнях вологого ґрунту та сугрунту**

Висота, м	Діаметр, см	Густота (в'яза / загальна), шт./га	Абсолютна повнота (в'яза / загальна), м²/га	Запас (в'яза / загальний), м³/га	Бонітет в'яза	Початкова густота (шт./га); розміщення (м); схема змішування
ПД-11; Суходільське л-во, кв. 60, в. 2; D ₃ -бк-гД; 24 р.; 5Взш2Клг3Ос + Г						
13,8	12,7	816 / 1532	10,38 / 19,97	85 / 160	I ^b	Не встановлено; частко- ві культури Взш; Кл, Ос, Г – природ. походж.
ПД-10; Суходільське л-во, кв. 66, в. 10; D ₃ -бк-гД; 27 р.; 9Взш1Клг+Бк,Г						
15,1	16,1	845 / 1110	17,22 / 20,80	158 / 183	I ^b	Чисті культури Взш з шир. міжр. 3,0 м
ПД-12; Романівське л-во, кв. 42, в. 8; D ₃ -бк-гД; 28 р.; 5Взш2Дч2Яв1Чш + Г						
17,5	18,3	504 / 1195	11,69 / 25,90	132 / 249	I ^b	(3,0 x 0,8)1,0; 1р.Дч 2р.Взш; Яв, Чш, Г – природ. походж.
ПД-13; Романівське л-во, кв. 42, в. 9; D ₃ -бк-гД; 28 р.; 7Взш1Клг1Б1Дч+Г						
16,1	16,1	871 / 1477	17,82 / 26,61	165 / 231	I ^b	Крок садіння Взш – 1м; Клг, Б, Г – природ. походж.
ПД-14; Брюховицьке л-во, кв. 16, в. 5.2; D ₃ -гД; 31 р.; 4Взш2Лп2Ос2Г						
15,1	15,6	405 / 1072	7,84 / 21,48	68 / 181	I ^a	Часткові культури Взш рядовим способом з шир. міжр. 4-6 м і кро- ком садіння 1м; Ос, Лп, Г – природ. походж.
ПД-32; Болехівське л-во, кв. 6, в. 7; D ₃ -гД; 34 р.; 10Взш						
15,6	17,5	2282	54,83	397	I ^a	Штучне насадження на закинутій шкільці
ПД-21; Скалатське л-во, кв. 36, в. 4; D ₃ -гБк; 46 р.; 4Взш2Мде2Яв1Яс1Клг + Г, Бк						
22,8	21,5	371 / 870	13,6 / 33,63	166 / 396	I ^c	Взш, Мде – штучн. походж.; відстань між рядами – 3,0 м
ПД-6; Старосільське л-во, кв. 25 в. 26.1; D ₃ -гД; 64 р.; 5Взш1Влс2Клг1Г1Б + Сз, Бк						
23,0	30,9	164 / 797	12,33 / 29,31	148 / 285	I	Лісові культури рядовим способом
ПД-16; Суходільське л-во, кв. 59, в. 12; D ₃ -гД; 76 р.; 5Взш3Бк1Лп1Чш + Яв, Г						
31,0	39,2	96 / 361	11,57 / 29,43	178 / 390	I ^b	Не встановлено
ПД-33; Моршинське л-во, залізнична смуга; С ₃ -гД; 38 р.; 6Взш4Яс						
14,6	17,6	700 / 1183	17,25 / 30,44	146 / 255	I	1р.Яс 3р.Взш; шир. міжр. – 2,0-2,5 м
ПД-25; Шклівське л-во, кв.2, в.2; С ₃ -г-сД; 46 р.; 5Взш5Яс + Дзв, Сз						
13,0	16,0	446 / 726	17,79 / 27,39	77 / 166	III	2,5 x 0,8 (1,0); 2 р.Взш 3р.Яс; Дзв, Сз – природ. походж.
ПД-34; Ставчанське л-во кв.14, в.2; С ₃ -гД; 162 р.; 4,5Взш 5,5Дзв + Г, Кля						
23,4	32,6	315 / 431	26,38 / 56,03	360 / 818	III	Не встановлено

Часткову культуру в'яза шорсткого рядовим способом досліджували у мішаному насадженні (ПД-14). Інші породи природного походження. У першому ярусі домінує осика, дерева якої розміщені нерівномірно, подекуди трапляються «вікна».

Чисте насадження в'яза шорсткого досліджене в умовах Прикарпаття у Болехівському лісництві у так званій «Болехівській в'язовині» (ПД-32). Насадження сформувалось на закинутій шкільці із залишених там сіянців. Густота насадження є досить високою, рубки догляду практично не проводились, тому існує значна диференціація дерев за висотою та діаметром. Проте, окремі екземпляри в'яза формують досить повнодеревні стовбури. Насадження нагромадило високий запас стовбурової деревини, а особини в'яза зовсім не уражені голландською хворобою.

Похідне насадження з участю модрини європейської і в'яза шорсткого (ПД-21) в умовах вологої грабової бучини росте за високим класом бонітету. За середньою висотою в'яз шорсткий поступається лише модрині та ясену.

Мішане 64-річне насадження з перевагою у складі в'яза шорсткого знаходиться у захищеному від морозів місці і можливо тому ми не виявили жодного екземпляра в'яза, який був би пошкоджений морозом. Ймовірно, це і є одна із основних причин високої стійкості в'язового насадження до голландської хвороби. Припущення підтверджується дослідженнями [11], згідно з якими в'яз шорсткий пошкоджується голландською хворобою внаслідок впливу абіотичних чинників, зокрема і через морозобійні тріщини. В'яз займає перший ярус і навіть домінує за висотою над такою швидкорослою породою, як береза.

У середньовіковому насадженні (ПД-16) в'яз шорсткий відзначається високою біологічною стійкістю і росте за високим класом бонітету. Незважаючи на високу зімкнутість крон, у насадженні є значна кількість природного поновлення в'яза шорсткого висотою до 2 м, яке представлене як поростевими, так і насінними екземплярами. Під час проведення рубки важливо зберегти підріст у цьому стійкому в'язовому насадженні, а також залишити кілька високопродуктивних і біологічно стійких дерев-насіників.

Поряд з лісовими культурами за участю в'яза в умовах свіжого та вологого ґрунту, ми дослідили декілька насаджень в умовах вологого сугруду. Одним з таких прикладів є ясеневі-в'язові культури (ПД-33). В'яз шорсткий дещо поступається в рості ясену: за висотою – на 11 % та за діаметром – на 6 %, однак відзначається досить високою біологічною стійкістю, формуючи повнодеревні рівні стовбури. Обидві породи ростуть за І класом бонітету.

У мішаному з ясенем насадженні (ПД-25), в'яз відзначається слабким ростом. Причина полягає насамперед у високій участі в складі насадження ясеня, який введений 3-рядною кулісою і негативно впливає на ріст в'яза, незважаючи на проведені рубки догляду. Значне домінування ясеня над в'язом призвело до відставання в рості останнього за висотою на 27 % та за діаметром – на 32 %.

У разі збільшення рядів в'яза у кулісі до трьох і зменшенні рядів ясеня до одного, насадження молодшого віку (ПД-33) нагромаджує на 54% більший запас стовбурової деревини, ніж при введенні в схему за аналогічного способу змішування трьох рядів ясеня звичайного (ПД-25).

Цікавим та унікальним за віком є 162-річне насадження за участю в'яза шорсткого (ПД-34). Хоч і в'яз тут не відзначається високим класом бонітету, однак, біологічний стан насадження добрий. За архівними матеріалами, у 70-их роках минулого століття на цій площі були проведені меліоративні роботи. У насадженні особини в'яза мають великі поверхневі кореневі лапи (рис. 2). В'яз формує другий ярус насадження і виконує роль підгінної породи для дуба звичайного.



Рис. 2. Фрагмент поверхневих корневих лап у в'яза шорсткого на пробній ділянці №34 (ПЗ «Розточчя»; Ставчанське л-во; кв. 14 в. 2; 5Взш5Дзв + Г, Кля)

Крім досліджень деревостанів в'яза шорсткого, ми вивчали також особливості росту та нагромадження стовбурової деревини в'яза граболистого (табл. 3).

Так, у насадженні 51-річного віку за 30%-ної участі в'яза граболистого у складі насаджень порода займає перший ярус і росте за Іа класом бонітету (ПД-27). Насадження створювали як часткову культуру, в яку в'яз граболистий і клен висаджували окремими біогрупами серед природного поновлення бука і граба. У насадженні в'яз граболистий росте найкраще, переважаючи бук лісового за висотою на 14 %, за діаметром – на 19 %.

Інтенсивним ростом відзначається в'яз граболистий у свіжій грабовій діброві в насадженні подібного віку (ПД-22). Порівняно з пробою №27, в'яз граболистий має певну перевагу за висотою (на 4 %), але поступається за показником середнього діаметра (на 17 %). У досліджуваному насадженні в'яз граболистий має перевагу за висотою (на 4%) над дубом звичайним.

Дуже високими таксаційними показниками від-

значається модрина європейська, яка переважає в'яз граболистий на 51% за висотою та на 55% – за діаметром. Схему змішування порід ми не встановили внаслідок проведення інтенсивних рубок, які спричинені всиханням як в'яза, так і дуба. У насадженні всі породи ростуть за високими класами бонітету, і, незважаючи на проведені рубки догляду, запас стовбурової деревини є досить високим.

Таблиця 3

Лісівничо-таксаційні показники в'яза граболистого у штучних лісових насадженнях свіжого груду

Висота, м	Діаметр, см	Густота (в'яза / загальна), шт./га	Абсолютна повнота (в'яза / загальна), м ² /га	Запас (в'яза / загальний), м ³ /га	Бонітет в'яза	Початкова густота (шт./га); розміщення (м); схема змішування
ПД-27; Урманське л-во, кв. 58, в. 8; D ₂ -гБк; 51 р.; 6Бк3Взгр1Г + Кля						
22,4	29,5	141 / 742	9,86 / 2,55	116 / 337	I ^a	Часткові лісові культури Взгр та Кля
ПД-22; Збаражське л-во, кв. 65, в. 8; D ₂ -гД; 52 р.; 3Г3Взгр2Яв1Мде1Дзв + Чш						
23,2	25,2	118 / 786	6,15 / 30,89	80 / 337	I ^b	Не встановлено
ПД-23; Збаражське л-во, кв. 64, в. 15; D ₂ -гД; 55 р.; 4Яс2Дзв2Г1Взгр1Клг						
20,5	21,3	120 / 973	4,27 / 32,34	51 / 363	I	Не встановлено
ПД-26; Урманське л-во, кв. 58 в. 6; D ₂ -гБк; 60 р.; 7Бк2Взгр1Яс + Яв, Чш, Г						
23,0	26,6	88 / 715	4,88 / 32,45	57 / 363	I ^a	Не встановлено

Високим запасом стовбурової деревини відзначається насадження з перевагою ясена (ПД-23). Внаслідок негативного впливу останнього ріст в'яза погіршився до I бонітету, а його участь в складі зменшилась до 10%.

У разі збільшення участі в'яза до 20 % (ПД-26) та значному зменшенню участі ясена в складі (до 10%) в'яз росте за I^a бонітетом, маючи перевагу за показниками росту над буком лісовим (на 13% – за висотою та 15% – за діаметром). Як і на попередній пробній ділянці, в'яз граболистий помітно поступається за висотою та діаметром ясену звичайному.

Ми також вивчали ріст в'яза граболистого у насадженнях вологого груду. В'яз у цих умовах росте здебільшого за I-I^a класами бонітету (табл. 4). Так, на пробній ділянці №20 в'яз сильно відстає у рості від ясена. Низька зімкненість крон у насадженні є наслідком невисокої стійкості в'яза граболистого.

У разі збільшення участі ясена у насадженні до 40% (ПД-18) ріст в'яза граболистого погіршується, особливо – за діаметром (на 22% порівняно з в'язом граболистим на пробі № 20). У насадженні в'яз граболистий поступається в рості і дубу звичайному як за висотою, так і за діаметром (відповідно, на 17 і 20%).

У разі збільшення участі в'яза граболистого в насадженні до 50% (ПД-7) запас його стовбурової деревини суттєво зростає (на 63% порівняно з ПД-20). Помітно збільшився і показник абсолютної повноти породи в насадженні. Менша густота та рівномірне розміщення особин в'яза на ділянці сприяє кращому росту дерев породи за діаметром.

На пробі № 24 в'яз граболистий росте за високим I^b класом бонітету і має перевагу за висотою над дубом звичайним (на 9 %), формуючи разом з ним стовбури високої якості.

В іншому насадженні (ПД-17) в'яз за 40%-ої участі в складі вже помітно поступається дубу за висотою (на 15%) та діаметром (на 18%). Також в цьому насадженні таксаційні показники в'яза граболистого є значно гіршими, ніж у насадженні на пробній ділянці № 24. Основна причина може полягати у застосуванні схеми змішування, яка не забезпечила високої стійкості та успішного росту в'яза граболистого.

Зниження трофності ґрунту суттєво вплинуло на погіршення росту всіх порід, в т.ч. і в'яза граболистого (ПД-29). Спостерігається значне домінування модрина європейської над листяними породами, хоча суттєвого негативного впливу на ріст листяних видів хвойна порода не виявляє через її незначну участь у складі. Дуб звичайний і в'яз граболистий ростуть в одному ярусі. Загалом насадження перебуває в незадовільному санітарному стані.

В ясеневому-в'язовому насадженні (ПД-19) в'яз граболистий забезпечує 40% стовбурового запасу. Кількість стовбурів породи у два рази більша, ніж ясена звичайного, хоча останній теж забезпечує 40% запасу деревини. За таксаційними показниками в'яз значно поступається ясену (на 26-28 %).

Прикладом створення чистих культур в'яза граболистого із початковим розміщенням садивних місць породи 5,0 x 1,0 м слугує 62-річне насадження породи (ПД-8). Вільха сіра і черешня тут при-

родного походження. Незважаючи на майже чистий склад насадження, порівняно з мішаним (ПД-19) в'яз граболистий росте краще, особливо – за висо-

тою (на 23%). Чисте насадження в'яза граболистого нагромаджує порівняно невисокий запас деревини через відсутність головних порід – дуба та ясеня.

Таблиця 4

Лісівничо-таксаційні показники в'яза граболистого у штучних лісових насадженнях вологого ґрунту

Висота, м	Діаметр, см	Густота (в'яза / загальна), шт./га	Абсолютна повнота (в'яза / загальна), м ² /га	Запас (в'яза / загальний), м ³ /га	Бонітет в'яза	Початкова густота (шт./га); розміщення (м); схема змішування
ПД-20; Скалатське л-во, кв.37, в.4; D ₃ -гД; 44 р.; 6Взгр2Г2Яс + Кля						
20,0	20,4	271 / 632	8,91 / 16,61	99 / 170	I ^a	Лісові культури рядовим способом
ПД-18; Скалатське л-во, кв. 16, в. 1; D ₃ -бкД; 46 р.; 3Взгр4Яс2Кля1Дзв + Г						
19,1	16,7	400 / 1057	8,79 / 27,61	100 / 317	I ^a	Відстань між рядами – 3 м
ПД-7; Голосірське л-во, кв.29, в.18; D ₃ -ясД; 47 р.; 5Взгр2Кля2Яс1Г + Вхс						
20,0	27,8	238 / 668	14,77 / 33,73	162 / 346	I ^a	Не встановлено
ПД-24; Збаразьке л-во, кв. 74, в. 1; D ₃ -гД; 51 р.; 4Взгр4Г2Дзв						
25,1	32,1	114 / 529	9,40 / 27,70	136 / 336	I ^b	Не встановлено
ПД-17; Скалатське л-во, кв.17, в.1; D ₃ -гД; 54 р.; 4Взгр3Дз2Яс1Г + Кля						
21,1	21,5	266 / 1077	9,73 / 32,50	141 / 394	I	3-4р.Взгр 1р.Яс 2-3р. Дзв з Кля
ПД-29; Урманське л-во, кв. 58, в. 10; C ₃ -гД; 55 р.; 4Взгр4Клг1Лп1Г + Дз, Мд						
16,4	21,3	208 / 634	7,70 / 22,13	79 / 210	II	Не встановлено
ПД-19; Скалатське л-во, кв. 16, в. 6; D ₃ -бкД; 61 р.; 4Взгр4Яс1Кля1Г						
24,7	26,7	197 / 414	11,05 / 24,89	150 / 352	I ^a	Не встановлено
ПД-8; Голосірське л-во, кв.18, в.17; D ₃ -4-ясД; 62 р.; 9Взгр1Вхс + Чш						
20,1	27,1	347 / 421	20,21 / 23,20	217 / 245	I	2000(5,0 x 1,0); Вхс, Чш природ. походж.

Проведені дослідження та вивчення особливостей росту в'язів у чистих і мішаних лісових насадженнях свідчать про те, що найбільш раціонально створювати культури з участю в'язів у захисних і експлуатаційних лісах. Створення захисних лісових насаджень з участю в'язів вирішує комплекс лісомеліоративних і господарських завдань, які відіграють роль в попередженні і боротьбі з водною ерозією на землях гідрографічного фонду. Деревні породи з потужною кореневою системою на багатих і відносно багатих ґрунтах на цій категорії земельного фонду, в т.ч. і в'язи, є ефективним заходом припинення подальшого руйнування водною ерозією таких ділянок.

Так, наприклад, деревні породи з потужною кореневою системою, серед яких – в'яз шорсткий, можна вводити до складу берегоукріплювальної смуги, використовуючи деревно-тіньовий тип змішування. Обстежені нами берегові насадження вздовж р. Дністер показали, що ефективною може бути така схема змішування: 1р.Акб з Вш 1р.Клг 2-3р.Дзв 1р.Вш з розміщенням садивних місць 2,5 x 1,5 м. Крайній ряд в берегоукріплювальній смузі займають деревні породи з сильно розвинутою корене-

вою системою, яка до того ж має високу коренепаросткову здатність (робінія, в'яз). Іншою породою із дуже сильно розвинутою кореневою системою є дуб звичайний, для забезпечення успішного росту якого потрібно ввести буферні ряди із супутніх порід – клена гостролистого та в'яза шорсткого.

Одним із деревних компонентів берегоукріплювальної смуги може бути в'яз граболистий, коренева система якого є також інтенсивно розгалуженою. Завдяки швидкому приросту бокових коренів (майже 1м впродовж вегетаційного періоду) порода сприяє укріпленню берегів, підвищенню стійкості ґрунту до водної ерозії [4].

Іншим важливим аспектом є створення смугових лісових насаджень вздовж залізничних та автомобільних магістралей. Прикладом таких захисних смугових насаджень з участю в'яза шорсткого вздовж автомобільних магістралей є пробні ділянки №33 та 25 (див. табл. 2). Смугові насадження сформовані, відповідно, за кулісно-рядовим та кулісним способом змішування. Успішність росту в'яза визначається участю в складі деревостану більш швидкозростаючого ясеня звичайного. Якщо ясен введений кулісою і його участь у складі становить 50% і

більше, то в'яз сильно знижує інтенсивність росту, що проявляється у його низьких таксаційних показниках (III клас бонітету). У разі введення в'яза шорсткого кулісою, а ясена – окремим рядом, формуються стійке та високопродуктивне смугове насадження, яке добре виконує захисні функції.

Як ефективні для цієї мети можна рекомендувати такі схеми змішування: 2р.Взш 1р.Яс; 1-2р.Взш 1р.Клг 1р.Яс; 2р.Дзв 1-2р.Взш 2р.Дзв 1р.Клг. Ширина міжрядь повинна становити 3,0 м (в кулісі в'яза – 2,0 м), крок садіння – 1,0 м (у рядах ясена – 1,2-1,3 м).

При цьому в умовах свіжих сугрудів і грудів краще використовувати в'яз граболистий, у вологих умовах – в'яз шорсткий.

Крім захисних властивостей, види роду *Ulmus* L. відзначаються цінною деревиною, є бажаним компонентом мішаних насаджень експлуатаційного спрямування. Найбільш поширеною категорією лісокультурних площ у лісах експлуатаційного призначення є зруби.

Для успішного росту видів роду *Ulmus* L. на зрубках у складі мішаних насаджень важливим є правильний вибір ділянок. Проведені дослідження з врахуванням біоекологічних особливостей в'язів показали, що найвищою стійкістю та інтенсивним ростом в'язи шорсткий і граболистий відзначаються на лісових ділянках, які не межують з відкритими просторами (полями, галявинами, просіками), характеризуються добрим зволоженням та знаходяться у захищених від морозів місцях.

Кращими ґрунтами для створення культур з їх участю в умовах Західного Лісостепу є сірі і темно-сірі лісові ґрунти та чорноземи. У лісовій зоні на супіщаних і суглинистих дерново-підзолистих ґрунтах легкого механічного складу в'язи ростуть незадовільно.

Обробіток ґрунту на свіжих зрубках є загальноприйнятним – частковий агрегатом МТЗ-82+ПКЛ-70. Висаджування сіянців в'яза на свіжих зрубках без обробітку ґрунту зумовлює його низьку приживлюваність та незадовільний ріст. Порода незадовільно переносить задерніння ґрунту, а 1-річні сіянці потерпають від конкуренції з боку трав'яної рослинності, яка в грудових умовах розвивається дуже інтенсивно.

Проведені дослідження, а також узагальнений досвід культивування в'язів в Україні показує, що найбільш доцільним є їх введення в умовах свіжих дібров як супутньої породи, а у вологих дібровах, в окремих випадках, навіть як і головної. Проте здебільшого в'язи повинні відігравати роль супутніх порід у мішаних дубових насадженнях. Поряд з в'язами, успішно можуть рости липа, клен гостролистий, клен-явір, черешня. Культурі найкраще створювати за деревно-гіньовим типом змішування.

Для забезпечення біологічної стійкості в'язів не доцільно розмішувати породу в культурах кулісами та біогрупами. У такому випадку в разі ураження голландською хворобою хоча б однієї особини, через 5-10 років уражаються майже всі екземпляри в біогрупі. В'яз починає поступово всихати, дерева вибираються доглядовими чи санітарними рубками

і в насадженні утворюються прогалини. Тому найбільш доцільним способом змішування є введення в'яза в культури мішаними рядами, а також окремими садивними місцями чи ланками садивних місць. За таких схем змішування в'язи слабо зрощуються кореневими системами і тому небезпека передачі інфекції від хворих особин до здорових суттєво знижується.

Оптимальна участь в'язів у складі культур становить 4-6 од. залежно від схем змішування і типу лісорослинних умов. Перевагу варто надавати мішаним культурам за участю в'язів, де останні відіграють роль супутників для головних порід. Доцільним є також введення в культури за участю в'язів ялини європейської, як тимчасової породи, яка відіграє роль ґрунтопокриття та підгінної породи. До 10-15 років хвойну породу вибирають на новорічні ялинки. Через створення специфічних мікрокліматичних умов ялині властива і інша важлива функція – захист в'яза у молодому віці від пошкодження морозами.

Під час створення лісових культур з участю в'яза шорсткого у вологих дібровах доцільно використовувати такі способи та схеми змішування:

а) чергування порід окремими садивними місцями в рядах:

3р.Дзв 1р.Клг з Взш 1р.Яс 1р.Лп з Взш, де в'яз, клен і липа чергуються в рядах окремими садивними місцями;

б) чергування порід ланками садивних місць в рядах:

2-3р.Дзв 1-2р.Клг з Взш, де ланки в'яза із трьох садивних місць чергуються із ланками клена з п'яти садивних місць у рядах;

в) кулісно-рядовий спосіб змішування:

2р.Дзв 1р.Взш 1р.Клг (Клг, Лп);

3р.Дзв 1р.Взш 1р.Ял 1р.Взш;

4р.Дзв 1р.Взш 1р.Яс 1р.Клг (Яв, Лп) 1р.Взш; початкове розміщення садивних місць – 3-4,0 х 0,8-1,0 м; початкова густина – 2,5-4,2 тис. шт./га; вид лісових культур – наступні, мішані, суцільні або часткові; участь в'яза шорсткого в складі – 10-40 %.

На невеликих за площею ділянках за наявності природного відновлення головних і супутніх порід в умовах вологого сугруду та грудю можна створювати чисті часткові культури в'яза шорсткого, орієнтуючись на участь породи в початковому складі на рівні 60-70%. У такому випадку в'яз шорсткий буде культивуватись як головна порода.

Лісові культури з участю в'яза шорсткого можна створювати і в умовах свіжого грудю, однак більш ефективною породою серед в'язів тут є в'яз граболистий. Отже, в умовах D₂ за результатами досліджень найбільш ефективним є створення лісових культур з участю в'яза граболистого з використанням таких способів і схем змішування:

а) чергування порід окремими садивними місцями в рядах:

2-3р.Дзв 1р.Клг з Взгр 2р.Яс 1р.Лп з Взгр, де клен, липа і в'яз граболистий чергуються в рядах окремими садивними місцями;

б) чергування порід ланками садивних місць в рядах:

2-3р.Дзв 1р.Клг з Взгр 1р.Лп з Взгр, де ланки в'яза граболистого із трьох садивних місць чергуються із ланками клена і липи з п'яти садивних місць у рядах;

в) кулісно-рядовий спосіб змішування:

2р.Дзв 1р.Взгр 1р.Клг (Яв, Лп, Чш);
3р.Дзв 1р.Взгр 1р.Клг (Яв, Лп, Чш) 1р.Ял;
3р.Дзв 1р.Лп 1р.Взгр 1р.Клг 1р.Взгр
2р.Дзв 1р.Чш 1-2р.Взгр

г) складне чергування:

3-4р.Дзв 1р.Взгр 1р.Яс 1р.Клг з Взгр; клен і в'яз граболистий чергуються в ряду ланками, відповідно, із п'яти та трьох садивних місць; початкове розміщення садивних місць – 2,5-4,0 х 0,8-1,2 м; початкова густота – 2,8-5,0 тис. шт./га; вид лісових культур – наступні, мішані, суцільні або часткові; участь в'яза граболистого в складі – 20-30 %.

Висновки. Голландська хвороба в'язових, яка була зафіксована вперше у 1922 р., найбільшого апогею досягла у посушливі роки, після чого проявився її спад у роки з холодними зимами та вологим вегетаційним періодом.

В'яз шорсткий в умовах *свіжого ґруду* у насадженнях до 40-річного віку виявляє ознаки швидкорослої породи, знаходячись у першому ярусі і випереджаючи в рості такі породи як дуб звичайний, клен гостролистий та липу дрібнолисту. Однак після 40 років в'яз шорсткий починає поступатись за інтенсивністю росту дубу звичайному, ще раніше – ясену звичайному, займаючи поступово місце підгінної породи.

В умовах *вологого ґруду* в'яз шорсткий росте краще, ніж у типах D₂, будучи більш продуктивним, швидкорослим і стійким. Незважаючи на ураження голландською хворобою, існує низка насаджень з участю в'яза шорсткого, де він практично не зазнає пошкоджень. У таких молодих і середньовікових насадженнях відсоток повністю здорових і відносно здорових особин в'яза шорсткого становить 80-90%.

В'яз граболистий (берест) в умовах *свіжого ґруду* росте дуже добре і за таксаційними показниками загалом переважає дуба звичайного. Значна участь у складі насадження ясену звичайного (40% і більше) негативно впливає на ріст в'яза. Негативний вплив на ріст породи виявляє і модрина: ступінь такого впливу залежить від запроваджених схем змішування. Насадження з участю береста в 90% і більше мають меншу продуктивність, ніж мішані насадження за участю цієї породи в межах 30-40% у складі.

Берест, на відміну від в'яза шорсткого, кращим ростом і стійкістю відзначається в умовах D₂.

Таксаційні показники і стійкість досліджуваних видів в'язів залежать насамперед від типу лісорослинних умов, віку породи, її густоти, способу розміщення у насадженні, участі в складі.

Основними складовими агротехніки культивування штучних насаджень за участю в'язів є такі:

а) ретельний частковий обробіток ґрунту смугами перед садінням лісових культур; б) запровадження схем і способів змішування, які передбачають в основному поодинокі розміщення в'яза у лісових культурах; в) 8-12-разове проведення агротехнічних доглядів впродовж 4-х років з метою забезпечення участі в'яза у початковому складі на рівні 10-60 % залежно від способу та схеми змішування, наявності природного відновлення, запроєктованого виду лісових культур.

Для лісовідновлення потрібно використовувати насіння місцевого походження із заготівлею лісонасінної сировини з дерев віком понад 70 років – найбільш стійких особин, які не уражені голландською хворобою. Навіть в осередках захворювання існують стійкі, не уражені особини в'язів.

У високоповнотних насадженнях (0,8 і більше) в'язи загалом є стійкими до голландської хвороби. В'язи у насадженнях, розташованих у захищених від морозів місцезонах, де формуються специфічний мікроклімат, не мають морозобійних тріщин, що робить їх стійкими до голландської хвороби.

Під час створення лісових культур в'язи доцільно вводити в ряди окремими садивними місцями з відстанню між ними в 6-8 м, оскільки коріння в'язів може зростатись, а патоген передається від хворої особини до здорової. Між рядами в'яза варто висаджувати ряди буферних порід, які б обмежували розростання кореневих систем в'язів і запобігали їх зрощенню.

Існують окремі регіони в Україні (Прикарпаття, Українські Карпати), де голландська хвороба у насадженнях з участю в'язів практично не проявляється, а також окремі насадження та окремі особини у пошкоджених насадженнях, повністю резистентні до ураження цією хворобою. Загалом, в сучасний період спостерігається зниження інтенсивності поширення голландської хвороби та ураження нею в'язових насаджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анучин Н.П. Лесная таксация : учебник [для студ. высш. учеб. завед.]; – 5-е изд., доп. / Анучин Н.П. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Воробьев Д.В. Экологические основы лесовыращивания / Д.В. Воробьев, Б.Ф. Остапенко. – Харьков: УкрНИИЛХА, 1981. – 123 с.
3. Герушинський З.Ю. Типологія лісів Українських Карпат : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Герушинський З.Ю. – Львів: Піраміда, 1996. – 208 с.
4. Калінін М.І. Теоретичні основи лісових меліорацій : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / М.І. Калінін, О.С. Мельник. – Львів: Світ, 1991. – 262 с.
5. Остапенко Б.Ф. Лісова типологія : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Б.Ф. Остапенко, В.П. Ткач. – Харків: вид-во Харків. держ. аграр. ун-ту ім. В.В.Докучаєва, 2002. – 204 с.

6. Остапенко Б.Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Зона широколистяних лісів : моногр. / Остапенко Б.Ф., Федець І.П., Пастернак В.П. – Харків: Харків. держ. аграр. у-нт, 1998. – 127 с.

7. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60 с.

8. Свириденко В.Є. Лісівництво : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Свириденко В.Є., Бабіч О. Г., Киричок Л.С. – К.: Арістей, 2005. – 544 с.

9. Скольський І.М. Ріст і життєздатність в'язи шорсткого у вологих грудах Опілля / І.М. Скольський // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2008. – Вип. 18.7. – С.104-109.

10. Цурик Є.І. Таксаційні показники й будова насаджень : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Цурик Є.І. – Львів: УкрДЛТУ, 2001. – 360 с.

11. Шевченко С.В. Снижение вредности голландской болезни ильмовых на западе Украинской ССР / С.В. Шевченко // Организация лесохозяйственного производства, охрана и защита леса. Экспресс-информация. – 1987. – Вып. 3. – С. 13-15.

Ю.М. Дебринюк, І.М. Скольський

ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НАСАЖДЕНИЙ С УЧАСТИЕМ ВИДОВ РОДА *ULMUS* L. В ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Исследованы особенности выращивания видов рода *Ulmus* L. в лесных культурах и пути повышения их устойчивости к голландской болезни в зависимости от различных технологических аспектов создания и выращивания насаждений, а также взаимодействия с другими породами при совместном произрастании. В высокополнотных насаждениях, а также расположенных в защищенных от морозов местоположениях, вязы не имеют морозобойных трещин и являются устойчивыми к голландской

болезни. При создании лесных культур вязы следует вводить отдельными посадочными местами с расстоянием между ними в 6-8 м с целью предотвращения сильного срастания корней. В отдельных регионах Украины (Прикарпатье, Украинские Карпаты) голландская болезнь вязов практически не проявляется. В целом, в современный период наблюдается снижение интенсивности распространения голландской болезни и поражения ею вязовых насаждений.

Ключевые слова: вязы, голландская болезнь, лесные культуры, способы и схемы смешения

Yu. M. Debrynyuk, I. M. Skol'skiy

CULTIVATION CHARACTERISTICS OF FOREST PLANTATIONS WITH THE PRESENCE OF *ULMUS* L. FAMILY IN WESTERN FOREST STEPPE REGION OF UKRAINE

In the article we discuss the study result of specific silvicultural technics for introducing the *Ulmus* L. species in forest plantations and ways of improving their resistance to Dutch disease depending on various technological aspects and interactions with other species. Elm species have no frost cracks and are more resistant to Dutch disease in denser stands, and in the places, which situated in frost free locations. During the planting of forest plantations with Elm sp. as an additional component, we recommend to plant them in separate spots with the distance 6-8 m between them in order to prevent strong inosculation of roots. In some regions of Ukraine (Ukrainian pre- and inner-Carpathians) Dutch elm disease is hardly evident. Meantime, nowadays we observe a decrease in the intensity of Dutch disease distribution and its damage to Elm trees.

Key words: Elm species, Dutch disease, forest plantations, silvicultural planting technics.

УДК 630*181.1

О.Т. ДАНЧУК¹

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ПЕРЕГЛЯДУ ТА УНІФІКАЦІЇ ЛІСОНАСІННОГО РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Розглянуто проблему відповідності принципів побудови та норм чинного лісонасінного районування потребам сучасного лісового господарства. Обґрунтовано необхідність проведення уніфікації лісонасінного районування в Україні. Зазначено, що чинне лісонасінне районування запроваджено в 1980-х рр. як складова частина лісонасінного районування СРСР. Акцентовано увагу, що базуючись на видовому принципі та будучи розробленим виключно для обмеженої кількості лісотвірних порід, лісонасінне районування має чимало недоліків. Основними з них є великомасштабність районування, що не дає змоги достатньо відобразити природний рівень внутрішньовидової мінливості порід на рівні популяцій та мікропопуляцій; неспівпадіння меж районів та підрайонів як на рівні окремих порід, так і з межами адміністративно-територіальних одиниць; низький рівень захисту та неефективне використання генофонду особливо цінних популяцій, а також природних і умовно природних лісів; спрощений підхід до встановлення меж переміщення лісового насіння і невідповідність норм лісонасінного районування законодавчим актам країн Європейського Союзу, що створює проблеми як на шляху інтеграції України в ЄС, так і у використанні насіння з більш цінних популяцій, які розміщені за межами України.

Ключові слова: лісонасінне районування, лісонасінний район та підрайон, насіння, географічні культури, внутрішньовидова мінливість, популяції, генофонд

Вступ. Важливою складовою успішного ведення лісового господарства є його адаптованість до природних умов відповідних географічних територій. Використання насіння з іншого району та садивного матеріалу без врахування регіональних природних умов призводило до значних економічних втрат та порушення рівноваги в екосистемах, численні підтвердження чому наведено у науковій літературі [11, 14, 15, 17, 19]. З метою встановлення закономірностей та причин географічної мінливості лісових порід, у Європі, починаючи з XIX ст., проводили планомірні експериментальні дослідження на основі створення географічних культур. Найбільш ранні та ґрунтовні наукові дані про ці дослідження, розпочаті в 1821 р. Л. Вільмореном (цит. за Я. Сабор [28]), знаходимо в роботах А. Енглера [21], А. Денглера [20], М. Кенітца [24], В.Д. Огієвського [13] та інших авторів [4, 17, 22, 23, 25, 26]. Подальші широкомасштабні дослідження з створенням мережі географічних культур різних порід, зокрема під егідою IUFRO, проведені у різноманітних регіонах планети, підтвердили, що продуктивність деревостанів, біологічна стійкість лісових біоценозів загалом, а також їх найрізноманітніші якісні параметри значною мірою визначаються географічним походженням репродуктивного матеріалу. Характер виявлених відмінностей, що проявляються на морфологічному, фізіолого-біохімічному, морфофізіологічному та генетичному рівнях, а також механізми, які покладено в основу їх формування, описали

І.М. Патлай [14, 15], Й. Райт [31, 32], Г.Т. Криницький [4, 6], М. Гіртіх [23], Л. Пауле [26, 27], Я. Сабор [29], Я. Матрас [25] та ін.

Проблема відображення закономірностей географічної мінливості лісових порід у сфері діяльності лісового господарства потребувала виділення науково обґрунтованих просторових одиниць, які б з певною мірою наближення характеризувалися одноманітністю природних умов та подібною і водночас специфічною генетичною структурою популяцій. Потребувало вирішення також і питання визначення допустимих територіальних меж переміщення насінного та садивного матеріалу.

Вирішення зазначеної проблеми відбулося у формі розроблення схем лісонасінного районування для відповідних територій. Такі схеми районування вперше були запропоновані у країнах Скандинавії. Наявність лісонасінного районування є важливою складовою лісового господарства високорозвинених країн Європи та світу, а його положення обов'язкові під час ведення діяльності, пов'язаної з виробничим та комерційним обігом насіння та інших видів репродуктивного матеріалу. У наш час, з огляду на збільшення площі штучно створюваних лісів та використання значної кількості репродуктивного матеріалу, а також зважаючи на посилення антропогенного впливу на ліси та виражену впродовж останніх десятиліть тенденцію до зниження рівня біологічної стійкості лісостанів, роль лісонасінного районування є особливо ваговою. З огляду

¹ ДАНЧУК Олег Тадейович – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісових культур і лісової селекції, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-097-918-27-57. E-mail: oleg_danchuk@ukr.net

на зазначене, *метою нашої роботи* було проведення аналізу на відповідність сучасного лісонасінного районування потребам лісового господарства та можливість забезпечення його успішного розвитку у майбутній перспективі.

Об'єкти і методи досліджень. Об'єкт наших досліджень – чинні в Україні схеми та положення лісонасінного районування. Теоретичною основою проведення лісонасінного районування є природна внутрішньовидова мінливість деревних порід, що сформувалася у процесі еволюції як наслідок пристосування місцевих популяцій до умов середовища їх існування під дією природного добору [7, 10, 32]. Для досягнення поставленої у роботі мети ми використали класичні методи емпіричних досліджень: методи компонентного аналізу, логічного та історичного підходу, синтезу та узагальнення.

Результати та обговорення. Принципи та схеми лісонасінного районування, які використовують в Україні як обов'язкові до виконання норми законодавчого характеру [12], було запроваджено в 1982 р. у формі «Лесосеменного районирования основных лесобразующих пород в СССР» [9]. Не піддаючи сумніву загалом позитивну роль чинного лісонасінного районування, а також позитивні економічні та екологічні результати від його розроблення і практичного застосування, на сьогодні об'єктивно існує необхідність вдосконалення цього ключового за своєю важливістю для ведення лісового господарства документу. Насамперед, зазначений документ потребує уніфікації, а також суттєвих змін низки основоположних методичних засад та нормативних положень. Наша аргументація така.

Під час розроблення схем чинного лісонасінного районування як базового методологічного підходу, його автори використали видовий принцип. Суб'єктами лісонасінного районування при цьому виступали виключно окремі породи – сосна звичайна, ялина європейська, ялиця біла, дуб звичайний та бук лісовий, а проведення географічних меж територіальних одиниць лісонасінного районування (лісонасінних округів, районів, підрайонів) для кожної із зазначених порід було здійснено в індивідуальному порядку та незалежно від інших порід.

Обґрунтування такого підходу, на погляд його авторів, було «пов'язано з відмінностями в географічному поширенні, біоекологічних особливостях і характері внутрішньовидової мінливості лісових деревних порід» [9, 12]. Враховуючи, що під час виділення лісонасінних одиниць провідна роль належить фізико-географічним чинникам, а характер мінливості окремих видів підпорядкований єдиним біологічним законам, існуючі засади районування недостатньо відповідають принципам екосистемного і біоценотичного підходів, на основі яких проводять сучасні наукові дослідження та розвивається лісове господарство. Застосований принцип розроблення лісонасінного районування лише для т.з. основних лісотвірних порід певною мірою також відображає підхід, згідно з яким у минулому

лісові дерева та кущі поділяли на «цінні види» та «малоцінні» або «другорядні». Зазначене явище є наслідком розуміння ролі окремих порід здебільшого у їх вартісному вимірі як сировини або ж у плані виконання лише окремих функцій. Акцентування надмірної уваги на сировинній важливості окремих порід звужує роль лісового господарства лише до функцій вирощування деревостанів на засадах, наближених до плантаційних та не відображає сутності лісу як багатофункційної екосистеми.

Розглядаючи існуючу схему лісонасінного районування у практичному плані її використання працівниками лісогосподарських підприємств, потрібно зазначити, що існуюча невідповідність меж лісонасінних районів та підрайонів для різних порід значно ускладнює практичне проведення робіт із заготівлі лісонасінної сировини, а також можливість здійснення ефективного контролю за її переміщенням. Зважаючи на потребу впровадження лісонасінного районування не тільки для основних, але й для інших аборигенних та інтродукованих видів, які використовують у лісовому господарстві України, додаткове впровадження десятків нових розрізнених схем районувань нівелюватиме практичне значення цього документу до мінімального рівня.

Характерною рисою чинного лісонасінного районування України є також його великомасштабність. Причини цього очевидного недоліку зумовлені територіальною специфікою первинного об'єкта районування, а саме площею тодішнього СРСР (22,4 млн км²), яка була неадекватно великою у співвідношенні до площі України. Запропонована схема районування об'єктивно не могла відзначатися високим рівнем деталізації у зв'язку з величезною площею лісів тодішнього СРСР та їх поширенням практично у всіх природних зонах Північної півкулі Землі. Україна з площею її території в 603,7 тис. км² і великою різноманітністю природних умов потребувала більш детального поділу, але таке завдання автори тодішнього районування, ймовірно, за мету не ставили. Як наслідок, види, природний ареал яких в межах СРСР охоплював значні території (сосна звичайна, ялина європейська, дуб звичайний), не були детально досліджені у всіх його частинах, а для порід з відносно невеликими ареалами в межах країни (бук, ялиця), природний рівень внутрішньовидового поліморфізму було проаналізовано недостатньо. Ціла низка порід, зокрема і основних лісоутворювачів (дуб скельний, ясен звичайний), при цьому залишилися поза увагою лісонасінного районування.

Великомасштабний характер проведеного районування призвів до виділення лісонасінних районів та підрайонів, які за своєю територією та природними особливостями здебільшого не відображають внутрішньовидову структуру видів на рівні популяцій та мікропопуляцій чи цінних біотопів.

З метою часткового усунення цього недоліку, в Україні впродовж 1980-х років зазначене лісонасінне районування було доопрацьоване шляхом деталізації виділення лісонасінних одиниць для Карпатського регіону. Опубліковане за результатами виконаних досліджень науковцями УкрНДЛГА

«Лесосеменное районирование Карпатских областей УССР» [8] містило інформацію про належність територій до відповідних районів на рівні лісництва, з виділенням зональних вертикальних поясів для ялини, ялиці, бука, дуба звичайного та дуба скельного. Також у межах гірської частини Карпат виділяли єдиний лісонасінний район сосни звичайної карпатського еко типу. Зазначимо, що хоча за його основу було взято геоботанічне районування, матеріали цього видання не містили описів рослинних комплексів регіону. Недостатній рівень деталізації території зазначеним районуванням відображає факт наявності у запропонованій схемі районування в межах гірської частини Карпат, Прикарпаття та Закарпаття лише одного лісонасінного району (з трьома вертикальними поясами) для ялини європейської, що не відображає сучасної глибини досліджень поліморфізму як цього, так і інших видів в умовах Карпатської гірської системи вітчизняними та зарубіжними дослідниками [2, 3, 22, 23, 28, 29]. Методичні засади проведеного районування знову ж таки ґрунтувалися на «видовому» принципі.

Обов'язковість виконання положень зазначених схем районувань на сьогодні підтверджена Законом України «Про насіння та садивний матеріал» [5], «Настановами з лісового насінництва» [12], які є основним нормативним документам загальнообов'язкового характеру під час ведення лісового господарства та зокрема, створення і експлуатації об'єктів лісонасінної бази, а також Галузевою програмою розвитку лісонасінної справи на 2010-2015 рр. [1].

Під час розроблення схем лісонасінного районування важливого значення набувають питання аналізу та врахування міграційних шляхів видів у період польодовикового розвитку лісових формацій. Вплив цього аспекту на формування рослинності взяв до уваги С.М. Стойко [18], аналізуючи закономірності поширення видів дуба та інших порід в межах Карпатського гірського регіону. Зокрема, він аргументовано довів, що процес заселення дубом звичайним та дубом скельним південно-західного та північно-східного мегасхилів Карпат відбувався з різних осередків. Так, у першому випадку це були Румунські Карпати, а в другому – подільський та бессарабський осередки. На доказ цього висновку свідчать численні експериментальні та літературні дані в фітоісторичному, фітогеографічному та хорологічному аспектах, зокрема, стосовно флористичної спорідненості дібров Румунських Карпат з дубовими лісами Закарпаття, наявності чи відсутності в різних частинах Карпатської гірської системи багатьох південно-європейських термофільних видів та інших характерних елементів флори. Зважаючи на це, виокремлення для дуба звичайного таких лісонасінних районів як Закарпатський рівнинний та Карпатський гірський з встановленням їх меж виключно на основі характеру рельєфу територій, потребує перегляду як недостатньо об'єктивного. Зауваження подібного характеру можна віднести ще до цілої низки позицій сучасної схеми районування.

Чинне лісонасінне районування також недостатньо ефективно забезпечує збереження генетичної

чистоти популяцій. Ми вже зазначали, що внутрішньовидову мінливість деревних порід у запропонованій схемі районування відображено недостатньо детально. З огляду на це, стурбованість викликає низький рівень захисту особливо цінних популяцій як носіїв унікального генофонду та джерела високоякісного репродуктивного матеріалу лісових порід. На сьогодні, згідно з чинними правилами переміщення насіння, в межах таких популяцій можна використовувати насіння або ж садивний матеріал іншорайонних популяцій посередньої і навіть низької генетичної цінності. Тому у більшості випадків замість використання більш цінного матеріалу кращих популяцій використовують будь-який за походженням матеріал з арсеналу дозволених місць його походження. Отже, виробнича діяльність у межах чинних норм лісонасінного районування фактично призводить до «засмічування» генофонду цінних популяцій значно менш цінним генетичним матеріалом іншорайонного походження. Тому існує невідкладна потреба введення норм та положень, які забезпечували б використання в межах територій особливо цінних популяцій насіння та садивного матеріалу виключно автохтонних популяцій.

Суттєвим недоліком чинного районування є також неефективне використання генетичного потенціалу зазначених особливо цінних популяцій з метою покращення селективних ознак та підвищення рівня генетичного різноманіття менш цінних популяцій, особливо таких, що характеризуються значною часткою у їх структурі штучно створених лісів, їх територіальною роздрібненістю, значним антропогенним пресом та одночасно багатофункційною роллю. Нагромаджені на сьогодні результати вивчення внутрішньовидової мінливості деревних порід та, зокрема, дослідження географічних культур дають змогу виокремити особливо цінні популяції, мікропопуляції та біотопи, генофонд яких характеризується високою цінністю та високим рівнем пластичності. Відповідно, використання репродуктивного матеріалу таких популяцій не може обмежуватися чинними стандартами.

У цьому аспекті поза увагою наявного лісонасінного районування залишаються, зокрема, особливо цінні осередки природних і наближених до них умовно природних лісів, які вдалося зберегти, та в яких зосереджено унікальний найбільш цінний генофонд лісових видів. До такого типу місцевих мікропопуляцій належать, наприклад, т.з. сосна Лопатинська, або ж такі кліматичні еко типи сосни звичайної як «Боярський», «Тетерівський» та інші. Прикладом найбільш цінних природних осередків можуть бути також букові праліси Чорногірського, Мармороського, Кузій-Трибушанського, Угольського, Широколужанського та Свидовецького масивів або ж такі біотопи Закарпатської низовини як заплавні дубово-в'язово-ясеневі, вільхово-ясеневі та вербово-тополеві ліси. Детальну інформацію про їх поширення та локалізацію у межах України наведено в численних публікаціях.

Як важливий аспект, необхідно зазначити, що значна частина цих об'єктів підлягає охороні, оскільки

наділена статусом територій природно-заповідного фонду різноманітного рангу або ж осередків збереження генофонду. Водночас, ефективність функціонування подібних об'єктів та рівень їх захисту не завжди відповідають вимогам сьогодення. Так, площа подібних об'єктів, виділених у ранзі здебільшого різноманітних заказників та заповідних урочищ, а також чинні правила їх охорони і проведення господарських заходів санітарно-оздоровчого характеру, не забезпечують як надійної ізоляції цінних популяцій від проникнення чужорідного генетичного матеріалу, так і їх збереження. Розумне та ефективне використання їх генофонду для практичних потреб лісового господарства, на основі чого можна було б досягнути суттєвого підвищення генетичної та селекційної цінності лісів загалом, має обмежений характер. Тому одним із завдань нового лісонасінного районування, яке потрібно розробити, є саме стимулювання цього процесу як важливої складової розвитку популяційного напрямку селекції лісових порід.

Реалізація такого підходу під час вирішення ключових питань лісового селекційного насінництва сприятиме подоланню дещо однобічного за своїм характером процесу домінуючого розвитку т.з. плюсової селекції, яка ставить за мету отримання лісового насіння переважно шляхом створення та експлуатації лісонасінних плантацій на основі виділення досить обмеженої кількості плюсових дерев [1].

Наступний аспект лісонасінного районування, який потребує критичного аналізу, стосується правил переміщення насіння між одиницями районування. Вони здебільшого зводяться до загального правила, згідно з яким можна практично без обмежень перемішувати насіння між сусідніми лісонасінними районами в умовах рівнинної частини України та встановлюють обмеження від 200-300 до 300-400 м за характером вертикального зонування для гірських регіонів. По відношенню до конкретних лісонасінних районів та підрайонів фактична територія, в межах якої може проводитися заготівля насіння, буде дуже значною та неоднорідною як за фізико-географічними умовами, так і генетичною структурою популяцій. Так, для прикладу, лісове господарство Києво-Чернігівського підрайону Поліського лісонасінного району можуть використовувати насіння, заготовлене в межах від Мінської та Могильовської областей Білорусі на півночі – до північної частини Вінницької області на півдні, від Тернопільської області на заході – до Белгородської області Російської Федерації на сході [12]. В абсолютних вимірах відстань між крайніми точками в меридіальному напрямку становить близько 900 км, а в широтному – 600 км. Якщо ж врахувати, що процес відбувається поетапно і допустити, а це цілком ймовірно, що насадження, яке послужило джерелом для заготівлі насіння, було створено декілька десятків років тому репродуктивним матеріалом, зібраним із сусіднього відносно Белгородської області лісонасінного району, то такими вихідними географічними районами могли бути Саратов, Саранськ і навіть більш віддалені регіони. Понад це, сучасне насінне районування прямо вказує, що для

створення культур модрина європейської в межах території України від Карпат і до Сумської і Харківської областей можна використовувати насіння з Калінінградської області Російської Федерації, Білорусі та Литви, а в тих же Карпатах рекомендує культивувати модрина сибірську з Новосибірської, Іркутської областей та Республіки Хакасії, а також модрина Сукачова – з Костромської, Івановської та Нижньгородської областей Росії [12]. Водночас лісівникам, наприклад, Велико-Бичківського чи Міжгірського лісгоспів використовувати репродуктивний матеріал унікального насадження модрина європейської, що росте в урочищі «Буркут» Рахівського лісгоспу, де висота окремих дерев досягає 56 м та діаметру 107 см – не дозволено! Такий підхід, а саме – великомасштабний характер поділу територій в межах чинного районування та переміщення насіння між сусідніми районами без жодних обмежень не сприяє збереженню цінних місцевих популяцій та селекційному покращенню лісів. Фактично цим ми зумовлюємо неминучість переходу територіально та генетично виокремлених локальних популяцій і мікропопуляцій у надвеликі мікс-популяції з опосередкованими показниками за будь-якою з селекційних ознак.

Ще одним важливим чинником, який обумовлює необхідність практичної реалізації пропонованих змін до схеми лісонасінного районування, є надзвичайно високі темпи лісокультурного виробництва впродовж останніх десятиріч. Це засвідчують відповідні статистичні дані. Площа щорічно створюваних лісових культур в Україні становить від 60 до 70 тис. га, що значно перевищує аналогічні показники будь-якої з країн Європи. Відповідно, рівень змін генетичної структури популяцій під впливом штучного добору та міжпопуляційної міграції генів є надзвичайно високим. Враховуючи, що зазначені чинники порушують притаманну природним популяціям рівновагу, зазначена діяльність потребує відповідного коригування законодавчої бази у плані добору вихідного матеріалу для створення лісових культур та збереження генофонду цінних популяцій.

Принагідно варто зазначити, що на процеси міграції генетичного матеріалу негативний вплив має також високий рівень мобільності лісівників в плані проведення заготівель насіння та лісонасінної сировини, а також придбання садивного матеріалу. Значення цього чинника зростає у зв'язку з нерегулярністю плодоношення лісових порід та відсутністю можливостей не тільки для довготривалого, але й навіть відносно короткочасного зберігання заготовленого насіння і плодів впродовж двох-трьох років.

Аналізуючи особливості чинного лісонасінного районування, важливо зазначити, що в країнах Європейського Союзу під час впровадження лісонасінних районувань, починаючи з 2004 р., рекомендовано враховувати норму щодо відповідності меж лісонасінних районів межах адміністративних територіальних одиниць. Чинне в Україні лісонасінне районування зазначену відповідність не забезпечує. Тому очевидно, що перспективи співпраці України з країнами ЄС потребують відповідних змін законодавчої бази, зокрема, й у сфері регулювання

переміщення насіння та садивного матеріалу. Цей аспект є важливим не тільки з огляду на перспективи членства України в Європейському Союзі, але й у плані можливості забезпечення виходу на ринки ЄС таких товарів як садивний матеріал та насіння.

Торкнувшись питання інтеграції України з країнами ЄС у сфері лісового господарства, не можна надалі не використовувати інтеграційні можливості такої співпраці і в сфері лісового насінництва, зокрема, у межах Карпатського єврорегіону. Ареали багатьох порід, які природно зростають або ж культивують в Україні, здебільшого знаходяться в межах Західної Європи. Можливість використання насіння найбільш цінних популяцій з-за меж України є доцільним насамперед завдяки детальному аналізу популяційної структури таких видів як ялина європейська, сосна звичайна, бук лісовий, дуб скельний, ялиця біла та ін., який було здійснено нашими сусідами в Польщі, Словаччині, Румунії та Угорщині.

Специфічною особливістю лісонасінного районування, яке, як було зазначено, розробляли в часи СРСР, була його замкненість виключно в межах країни. Питання можливого переміщення насіння з-за меж країни цим районуванням не передбачені. Це важливо також з огляду на те, що для таких видів як бук лісовий, ялиця біла, модрина європейська, ялина європейська та ін. територію України проходять північно-східна та східна межі ареалів їх поширення, що обумовлює специфіку генетичної структури їх популяцій, зокрема маргінального характеру. При цьому, роботами Wright J.W., Bull W.I. [31], М. Гірті-ха [23], Л. Пауле [26, 27], Я. Сабора [28, 29], Я. Матраса [25] встановлено, що до території сусідніх з Україною західних країн — Польщі, Румунії, Словаччини приурочені найбільш цінні раси, кліматичні екотипи та популяції сосни звичайної, ялини європейської, модрини європейської, ялиці білої, дуба звичайного, дуба скельного та низки інших порід. Перспективність використання зазначених екотипів підтверджена широкомасштабними дослідженнями створення географічних культур, зокрема за програмами IUFRO. Так, у численних міжнародних дослідженнях з географічної мінливості низку польських провенієнцій сосни звичайної визнано найкращими в умовах культури від Швеції до Туреччини та від Канади і США до України за високий рівень їх адаптаційної здатності, швидкий ріст, високу продуктивність і технічну якість [25, 28]. На цій основі т.з. «сосну мазурську» більшість польських авторів виокремлюють навіть як окрему расу, а саме як «*Pinus sylvestris borussica*» [28]. Унікальна пластичність польської сосни зумовлена її формуванням на стику міграційних шляхів східного та південного осередків збереження виду в післяльодовиковий період і пов'язаний з цим надзвичайно високий рівень генетичного різноманіття і адаптивної цінності генів.

Варто зазначити, що аналогічна ситуація в плані післяльодовикових міграційних шляхів склалася і в центральній Польщі стосовно клена-явора [30].

Щодо ялини європейської, то за результатами широкомасштабних досліджень IPTNS-IUFRO 1964/68 рр., IUFRO 1972, а також експериментів

Варшавського інституту лісових досліджень (IBL), зокрема в межах наукової програми № 21- FS-17 та наступних дослідів зроблено висновок, що існує суттєва генетична різниця між східнокарпатськими та західнокарпатськими популяціями з перевагою останніх за цілою низкою селекційних ознак [28].

Стосовно ялиці білої, то найбільший інтерес дослідників становлять її локальні популяції в Румунії, а також і в Польщі. Серед найцінніших в селекційному плані польських провенієнцій вважають походження з регіону Томашова Любельського. Зазначений регіон те тільки географічно безпосередньо межує з Україною, але й є складовою частиною єдиного для Польщі і України фізико-географічного району Розточчя.

Не ставлячи в цій роботі за мету більш детально висвітлювати питання генетичної мінливості деревних порід, зазначимо, що на сьогодні зарубіжними дослідниками неодноразово апробовано сотні кліматичних екотипів з усіх частин ареалу відповідних видів. На базі найбільш цінних рас та екотипів у країнах Європи створено сучасні лісонасінні селекційні господарства. Продуковане на їх базі насіння належить до високих селекційних категорій, зокрема, сортового та елітного, а серед його різноманіття можна обґрунтовано використовувати окремі походження насіння і для потреб лісового господарства нашої держави. Тому відсутність в Україні адекватного сучасному розвитку світової лісівничої науки та можливостям інтеграційних процесів лісонасінного районування, а також супутньої законодавчої бази не тільки суттєво стримує розвиток лісового селекційного насінництва, але й становить загрозу зниження у низці випадків рівня генетичної цінності лісів та здатності виконання покладених на них функцій до критичних меж. Регламентуванню переміщення в межах країни, а також і з-за меж країни повинно підлягати не тільки лісове насіння, але й інші види генеративного матеріалу, зокрема, саджанці лісових порід. Чинне лісонасінне районування цього аспекту не відображає.

Висновок. Цінні автохтонні популяції, які збереглися в лісах України, потребують невідкладного захисту від проникнення чужорідного генетичного матеріалу внаслідок планової господарської діяльності на цілком законних підставах, зокрема, відповідно до положень чинного лісонасінного районування.

Назріла об'єктивна необхідність критичного перегляду існуючих схем районування та розроблення і впровадження уніфікованого лісонасінного районування на принципово нових засадах. Основоположним методичним принципом створення такого районування повинна стати його універсальність стосовно всіх порід дерев та чагарників, які використовують або ж можуть бути використані у лісовому господарстві країни та захисному лісорозведенні. Виняток для застосування норм лісонасінного районування можуть становити окремі типи плантаційних насаджень, які створюють зі спеціальною метою та в особливих умовах розташування ділянок. Зокрема, це стосується енергетичних та сировинних плантацій окремих деревно-чагарникових порід, які доцільно створювати на сортовій основі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Галузева програма** розвитку лісонасінневої справи на 2010-2015 роки. – Затверджена наказом № 47 Держкомлісгоспу України від 26.02.2010 р. – К., 2010. – 28 с.
2. **Голубець М.А.** Ельники Украинских Карпат : моногр. / Голубець М.А. – К.: Наук. думка, 1978. – 264 с.
3. **Голубець М.А.** Геоботаничне районування Українських Карпат – основа раціонального природокористування / М.А. Голубець // Праці НТШ. – 2003. – Т.ХІІ. – С. 283-292.
4. **Гут Р.Т.** Химический состав монотерпенов как показатель географической изменчивости сосны обыкновенной / Р.Т. Гут, Г.Т. Криницький // Лесн. журн. – 1989. – №3. – С. 85-88.
5. **Закон України** «Про насіння і садивний матеріал». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 13. В редакції Закону №5397-VI від 02.10.2012. К., 2002. – Режим доступу <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/411-15>
6. **Криницький Г.Т.** Морфологічні основи селекції деревних рослин : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біолог. наук : спец. 03.00.12. «Лісівництво та лісознавство» / Г.Т. Криницький. – К., 1993. – 46 с.
7. **Левонтин Р.** Генетические основы эволюции : моногр. / Левонтин Р. – М.: Мир, 1978. – 352 с.
8. **Лесосеменное районирование** Карпатских областей УССР. Закарпатская, Ивано-Франковская, Черновицкая области и горная часть Львовской области / УкрНИИЛХА. Закарпатская лес. опыт. станция. – Мукачево, 1983. – 8 с.
9. **Лесосеменное районирование** основных лесобразующих пород в СССР / [ред. состав: И.Н. Чеботарев, А.И. Ирошникова, Р.И. Дерюжкин и др.]. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 368 с.
10. **Мамаев С.А.** Формы внутривидовой изменчивости древесных растений: моногр. / Мамаев С.А. – М.: Наука, 1973. – 284 с.
11. **Манцевич Е.Д.** Об использовании инорайонных семян сосны в центральной части БССР / Е.Д. Манцевич // Лесоведение и лесн. х-во. – 1972. – Вып. 6. – С. 68-71.
12. **Настанови з лісового насінництва** / [Молотков П.І., Патлай І.М., Давидова Н.І. та ін.]. – Харків: УкрНДІЛГА, 1993. – 59 с.
13. **Огиевский В.Д.** К вопросу о влиянии происхождения семян на рост леса / В.Д. Огиевский // Сб. статей по лесному хозяйству в честь 25-летия деятельности проф. М.М. Орлова. – 1916. – С. 207-226.
14. **Патлай И.Н.** Влияние географического происхождения семян на рост и устойчивость сосны в культурах северной левобережной части УССР : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук / И.Н. Патлай. – К., 1965. – 27 с.
15. **Патлай И.Н.** Селекционно-экологические основы семеноводства и выращивания высокопродуктивных культур сосны обыкновенной, дуба черешчатого, ясеня обыкновенного в равнинной части Украинской ССР : автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра с.-х. наук / И.Н. Патлай. – Харьков, 1984. – 45 с.
16. **Правдин Л.Ф.** Сосна обыкновенная. Изменчивость и внутривидовая систематика : моногр. / Правдин Л.Ф. – М.: Наука, 1964. – 269 с.
17. **Ромедер Е.** Генетика и селекция лесных пород : моногр. / Е. Ромедер, Г. Шонбах. – М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журналов и плакатов, 1962. – 266 с.
18. **Стойко С.М.** Дубові ліси Карпат. Екологічні особливості, відтворення, охорона : моногр. / Стойко С.М. – Львів: Меркатор, 2009. – 220 с.
19. **Шольц Э.** Географические опыты с сосной обыкновенной в ГДР/ Э. Шольц // Сб. науч. трудов «Географические опыты в лесной селекции Прибалтики». – Рига: Зинатне, 1982. – С. 131-144.
20. **Dengler A.** Das Wachstum von Kiefern aus einheimischen und nordischen Saatgut in der Oberforsterei eberswalde / A. Dengler // Z. Forst-u. Jagdw., 1908. 40. – S. 135-152.
21. **Engler A.** Einfluss der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften der forstlichen Holzgewächse / A. Engler// Mitt. d. Schweiz. centr. f.d. forstl. versuchswesen, 1905. – 8. – S. 81-236.
22. **Giertych M.** Zmienność proveniencyjna / M. Giertych // Biologia sosny zwyczajnej. [red. S.Bialobok, A.Boratynski, W. Bugala]. PAN, Sorus, Poznan-Kornik, 1993. – S. 325-339.
23. **Giertych M.** Polskie rasy sosny, świerka i modrzewia w międzynarodowych doświadczeniach proveniencyjnych / M. Giertych // Arboretum Kornickie, 1980. XXV. – S.135-160.
24. **Kienitz M.** Formen und abarten d. gemeinen Kiefer / M. Kienitz // Z. Forst-u. Jagdw., 1911. – 43 (1). – S.4-35.
25. **Matras J.** Zmienność wewnątrzgatunkowa świerka w doświadczeniu IUFRO 1972 / J. Matras // Elementy genetyki i hodowli selekcyjnej drzew lesnych. Opracowanie zbiorowe pod redakcją Janusza Sabora. – Centrum informacyjne lasów państwowych. – Zabierzow: DRUKMAR, 2006. – S. 159-170.
26. **Paule L.** Results of Provenance Experiment with Czechoslovak and Polish Silver Fir (Abies alba Mill.) Provenances / L. Paule // Acta Facultatis Forestalis Zvolen, 1986. – №28. – S. 107-123.
27. **Paule L.** Slachetelske programy a slachetelske strategie lesnych drevin/ L. Paule // Lesnictvi/ – 1988. – 34. – S. 695-703.
28. **Sabor J.** Zmienność wewnątrzgatunkowa drzew lesnych. Sosna zwyczajna i świerk pospolity/ J. Sabor // Elementy genetyki i hodowli selekcyjnej drzew lesnych. Opracowanie zbiorowe pod redakcją Janusza Sabora. – Centrum informacyjne lasów państwowych. Zabierzow: DRUKMAR, 2006. – S. 127-142.
29. **Sabor J.** Rola doświadczeń proveniencyjnych w poznaniu zmienności wewnątrzgatunkowej drzew lesnych oraz w ocenie wartości genetyczno-hodowlanej poszczególnych populacji cząstkowych / J. Sabor // Elementy genetyki i hodowli selekcyjnej drzew lesnych. Opracowanie zbiorowe pod redakcją Janusza Sabora. – Centrum informacyjne lasów państwowych. – Zabierzow: DRUKMAR, 2006. – S. 99-112.
30. **Stazkiewicz J.** Bioróżnorodność drzew a krzewów, krzyżowanie i introgresja / J. Stazkiewicz // Elementy genetyki i hodowli selekcyjnej drzew lesnych.

Opracowanie zbiorowe pod redakcją Janusza Sabora. Centrum informacyjne lasów państwowych. – Zabierzow: DRUKMAR, 2006. – S. 251-265.

31. Wright J.W. Geographic variation in Scotch Pine / J.W.Wright, W.I. Bull // *Silvae Genetica*. – 1963. – 12 (1). – S. 1-25.

32. Wright J.W. NC-51 Experience in provenance testing/ XIY IUFRO-Kongress / [Munchen, 22- AG 22/24 1967. III. Section. Referate-Papers-Exposés]// J.W.Wright. – 1967. – S. 366- 386.

О.Т. Данчук

О НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕСМОТРА И УНИФИЦИРОВАНИЯ ЛЕСОСЕМЕННОГО РАЙОНИРОВАНИЯ УКРАИНЫ

Рассмотрена проблема соответствия принципов построения и норм действующего лесосеменного районирования потребностям современного лесного хозяйства. Обоснована необходимость проведения унификации лесосеменного районирования в Украине. Отмечено, что действующее лесосеменное районирование в основном введено в 1980-х гг. как составная часть лесосеменного районирования СССР. Акцентируется внимание на том, что, основываясь на видовом принципе и будучи разработанным исключительно для ограниченного числа лесообразовательных пород, лесосеменному районированию свойственны определенные недостатки. Основными из них являются крупномасштабность районирования, что не позволяет в достаточной степени отразить естественный уровень внутривидовой изменчивости пород на уровне популяций и микропопуляций; несовпадение границ районов и подрайонов как на уровне отдельных пород, так и с границами административно-территориальных единиц; низкий уровень защиты и неэффективное использование генофонда особо ценных популяций, а также природных и условно природных лесов; упрощенный подход к установлению границ перемещения лесных семян и несоответствие норм лесосеменного районирования законодательным

актам стран Европейского Союза. Это создает проблемы как на пути интеграции Украины в ЕС, так и в использовании семян с более ценных популяций, которые размещены за пределами Украины.

Ключевые слова: лесосеменное районирование, лесосеменной район и подрайон, семена, географические культуры, внутривидовая изменчивость, популяции, генофонд

О.Т. Данчук

ON THE QUESTION OF THE NEED TO REVIEW AND UNIFICATE FOREST-SEED ZONING OF THE TERRITORY OF UKRAINE

The article addresses the problem of accordance construction principles and norms of forest seed zoning to needs of modern forestry. The necessity of unification of forest seed zoning in Ukraine is justified. It is indicated that current forest seed zoning was introduced in 1980s as a part of forest seed zoning of the USSR. The attention is paid to fact that being built on «the principle of species» and designed exclusively for several forest associations rocks, forest seed zoning is characterized by a number of shortcomings. The main one is large scale of zoning that does not allow sufficiently reflect the natural level of intra-specific variability of species at the level of population and micro-population; mismatch boundaries of districts and sub-districts at both the individual species and the borders of administrative units, low level of protection and inefficient use of genetic valuable populations and natural and conventionally natural forests. There is a simplified approach to setting limits of the movement of forest seed and forest seed disparity rules applicable zoning by legislation of the European Union, which creates problems both for Ukraine's integration into the EU, and in the use of seed with more valuable populations that are outside of Ukraine.

Key words: forest seed zoning district and sub district forest seed, seeds, geographic culture, intra-specific variability, population gene pool

УДК 630.165.62

Р.Н. МАТВЄЄВА¹, О.Ф. БУТОРОВА², Н.П. БРАТІЛОВА³

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОВЕДЕНІ НА ОБ'ЄКТАХ КАФЕДРИ СЕЛЕКЦІЇ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ СИБДТУ (ПІВДЕНЬ СЕРЕДНЬОГО СИБІРУ)

Викладено напрями та результати досліджень на навчально-наукових об'єктах кафедри селекції та озеленення СибДТУ, створюваних з 1904 р.: Ботанічний сад ім. Вс.М. Крутовського, дендрарій СибДТУ, плантації кедрових сосен. Виділено найбільш перспективні сорти яблуні, види інтродуцентів для вирощування у зеленій зоні м. Красноярська з різко континентальними погодними умовами. Вивчено особливості росту та репродуктивного розвитку сосни кедрової сибірської і сосни кедрової корейської – потомств плюсових дерев і популяцій, які відрізняються географічним походженням, формовим різноманіттям.

Ключові слова: ботанічний сад, дендрарій, плантація, яблуня, інтродуценти, сосна кедрова сибірська, сосна кедрова корейська, Сибір

Вступ. Велике значення в різко континентальних умовах Сибіру мають дослідження, спрямовані на збереження біологічного різноманіття видів, вивчення адаптаційної здатності інтродуцентів, збереження існуючих і виведення нових сортів лісових, плодкових, декоративних деревних рослин [1-14].

Цим питанням приділяли увагу здавна. У 1904 р. в околицях м. Красноярська був закладений плодівий сад Всеволодом Михайловичем Крутовським, в 1948 р. – дендрарій професором Вальтером Едуардовичем Шмідтом і з 1959 р. під керівництвом доцента Ольги Павлівни Олісової стала формуватися колекція кедрових сосен.

Плантації кедрових сосен створюють з 1979 р. на території півдня Середнього Сибіру (Навчально-дослідний лісгосп СибДТУ, Західно-Саянське дослідне лісове господарство, Красноярське лісництво Красноярського краю).

Об'єкти. Науковими об'єктами кафедри селекції та озеленення СибДТУ є Ботанічний сад ім. Вс.М. Крутовського (площа 28 га), дендрарій (8 га), плантації кедрових сосен (52 га).

У Ботанічному саду вирощують 39 сортів яблуні з різних еколого-географічних зон, що ростуть у відкритій і сланкій формах [6, 8]. Біологічний вік дерев дотепер сягає 60-108 років. У Ботанічному саду створено відділення інтродукції з насіння рослин, що пройшли акліматизацію в дендрарії СибДТУ.

У дендрарії СибДТУ є рослини європейської,

північноамериканської, далекосхідної флор. Всього в дендрарії і Ботанічному саду росте понад 400 видів інтродуцентів [2].

На плантаціях кедрових сосен росте насінне та вегетативне (виведене щепленням і живцюванням) потомство популяцій різного географічного походження, плюсових дерев Новосибірської області, Алтайського, Красноярського краю, дослідні варіанти з формового різноманіття і розроблення елементів ранньої діагностики [1, 7, 9-11].

Результати досліджень. Дослідження, які проводили з 1989 р. в Ботанічному саду, підтвердили успішність вирощування яблунь різних сортів у сланкій формі, розроблений Вс.М. Крутовським. Спосіб полягає в тому, що пагони пригинають і прищиплюють до ґрунту, і в такому горизонтальному положенні вони ростуть і формують крону (рис. 1). Пагони, що ростуть вгору, щорічно пінцирують, щоб дерева були заввишки не більше ніж 1,5 м. У 108-річному віці площі крон деяких дерев сягають 64 м². Взимку крони вкривають снігом, завдяки чому вони не підмерзають і дають високі врожаї плодів. У віці 60-80 років дерева яблуні в сланкій формі давали до 300 кг плодів.

За багатьма показниками кращими літніми сортами в досліджуваних умовах є Аркад стаканчатий, Білий налив, Золотий шип, Паперівка; зимовими – Антонівка звичайна, Бісмарк, Воронезький воргуль (табл. 1, рис. 2-3).

¹ МАТВЄЄВА Римма Нікітічна – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри селекції та озеленення, Сибірський державний технологічний університет. м. Красноярськ, Росія. Тел.: (391)227-88-44; (391)227-23-73. E-mail: selekcia@sibstu.kts.ru

² БУТОРОВА Ольга Федорівна – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри селекції та озеленення, Сибірський державний технологічний університет. м. Красноярськ, Росія. Тел.: (391)227-88-44. E-mail: selekcia@sibstu.kts.ru

³ БРАТІЛОВА Наталія Петрівна – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри селекції та озеленення, Сибірський державний технологічний університет. м. Красноярськ, Росія. Тел.: (391)227-88-44; (391)227-23-73. E-mail: selekcia@sibstu.kts.ru



Рис. 1. Формування яблуні сланкої форми



Рис. 2. Плодоношення яблуні сорту Паперівка



Рис. 3. Плодоношення яблуні сорту Бісмарк

Таблиця 1
Характеристика кращих сортів яблуні
в Ботанічному саду

Сорт	Характеристика
Літні сорти	
Аркад стаканчатий	селекція російська (народна), плоди масою 45-76 г, жовтувато-білі, циліндричної форми, дозрівають в середині серпня
Білий налив	селекція російська (народна), плоди масою 100-120 г, зеленувато-світло-жовті, округло-конічної ребристої форми, дозрівають на початку серпня
Золотой шип	селекція російська (народна), плоди масою 50-90 г, зеленувато-жовті, округло-конічної форми, дозрівають в середині серпня
Паперівка	селекція прибалтійська (народна), плоди масою 80-160 г, зеленувато-білі, округло-конічної форми, дозрівають в середині серпня
Зимові сорти	
Антонівка звичайна	селекція російська (народна), плоди масою 100-180 г, світло-зелені, округло-циліндричної форми, дозрівають на початку серпня
Бісмарк	селекція новозеландська (Клерксон), плоди масою 200 г, зеленувато-жовті, іноді з рум'янцем, кулястої форми, дозрівають в кінці вересня-початку жовтня
Воронезький воргуль	селекція російська (народна), плоди масою 100 г, зеленувато-жовті з червонуватими плямами, плоско-кулястої форми, дозрівають в середині вересня

Серед інтродуцентів дендрарію багато видів відзначаються добрим ростом, вступили в репродуктивну стадію, що є показником їх адаптації. Серед них, *Juglans mandshurica* Maxim., *Phellodendron amurense* Rupr., *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) Skvortz., *Quercus robur* L., *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv., *Padus virginiana* (L.) Mill. та ін. (табл. 2).

Таблиця 2
Інтродуценти, які успішно ростуть
в околицях м. Красноярська

Видова назва	Вік, років	Висота, м	Діаметр стовбура, см
<i>Acer ginnala</i> Maxim.	40	2,7±0,24	7,4±0,25
<i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvortz.	40	5,6±0,25	12,0±1,15
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	46	6,8±0,30	9,7±0,36
<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.	20	2,3±0,19	2,0±0,12
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	56	6,7±0,20	12,8±0,32
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	38	8,0±0,10	35,8±1,82
<i>Quercus mongolica</i> Fisch.	45	15,5±0,13	20,2±0,33
<i>Quercus robur</i> L.	18	9,1±0,20	16,0±1,21
<i>Tilia cordata</i> Mill.	23	9,0±0,42	24,2±2,39

Колекція сосни кедрової сибірської різного географічного походження включає потомства популяцій з Красноярського краю (13 популяцій), Хакасії (5), Алтаю (4), Тюменської (4), Кемеровської (2), Іркутської (2), Томської (2) областей, Республіки Саха (2), Читинської, Свердловській областей, Республіки Тива, Комі, Бурятії, Казахстану – по одній популяції. Сосна кедрова корейська представлена потомством двох популяцій: приморською і хабаровською.

Ареал проведених досліджень – від 62°50' (Комі) до 46°54' пн. ш. (Приморський край) і від 56°30' (Комі) до 135°20' сх. д. (Хабаровський край). Встановлено, що кращим ростом на плантаціях в зеленій зоні м. Красноярська відзначається сосна кедрова сибірська, вирощена з насіння місцевого, алтайського і черемховського (Іркутська область) походжень. Спостерігається значна індивідуальна і географічна мінливість щодо вступу дерев кедрових сосен в репродуктивну стадію розвитку, статеві диференціації. Виділено багатошишкові форми, що відрізняються розташуванням шишок на пагоні (по 5 шт. «в пучку» у сосни кедрової сибірської і по 8 шт. – у сосни кедрової корейської) (рис. 4, 5).

Відселектовано біотиби, які мають на плантаціях півдня Середнього Сибіру підвищену стовбурову, насінну або пилову продуктивність [7, 13].



Рис. 4. Багатошишкова форма сосни кедрової сибірської



Рис. 5. Багатошишкова форма сосни кедрової корейської

Значну увагу приділяють встановленню елементів ранньої діагностики доброго росту, високої та насінної продуктивності сосни кедрової сибірської. Встановлено, що сіянці, відсортовані в однорічному віці за кількістю сім'ядоль (7-16 шт.), їхньою формою (прямі, серпоподібні), довжиною первинної хвої (0,4-1,9 см), фенологічною формою (із раннім і пізнім термінами настання фенофаз «набубнявіння бруньок» і «відокремлення хвої в чохлах»), а також мають у трирічному віці різну кількість великих верхівкових бруньок (1, 2, 3-4 шт.), висоту менше 8 см (менше середніх), 9-9,5 см (середні) та 10,5 см і більше (більше середніх) відзначалися високою інтенсивністю росту і надалі.

Кращий ріст і утворення фітомаси спостерігаються у дерев, що мали в однорічному віці більшу кількість сім'ядоль серпоподібної форми, довгу первинну хвою: у віці 3 роки – найбільшу висоту і заклали по 3-4 великих верхівкових бруньки [1].

Вагомого значення надають вивченню росту і насінноношення клонового і насінного потомства плюсових дерев сосни кедрової сибірської. Так, на плантації «Єрмаки» в Західно-Саянському дослідному лісовому господарстві виростають напівсібси від 26 плюсових дерев, відібраних за насінною продуктивністю та від 17 дерев, атестованих за стовбуровою продуктивністю. Клонове потомство на цій плантації представлено від 37 плюсових дерев з Новосибірської області. На плантаціях Карaulьного лісництва Навчально-дослідного лісгоспу СибДТУ вирощують напівсібси і клони плюсових дерев, відібраних за стовбуровою або насінною продуктивністю, що зростають в популяціях Новосибірської, Іркутської, Кемеровської областей і Красноярського краю. Виділено плюсові дерева, чий сім'ї та клони мають кращий ріст в умовах півдня Середнього Сибіру.

Висновки та узагальнення. Проведені дослідження підтверджують можливість вирощування великоплідних сортів яблуні, декоративних видів з різних флористичних зон, що дає змогу збільшити видове різноманіття деревних рослин у різко континентальних умовах Сибіру. Колекція кедрових сосен, сформована з потомства популяцій різного географічного походження, плюсових дерев, є основою для вирощування сортових садивного матеріалу під час вегетативного розмноження і проведення подальших селекційних досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Братилова Н.П. Изменчивость кедров сибирского в плантационных культурах юга Средней Сибири в зависимости от формового разнообразия всходов и сеянцев / Братилова Н.П. – Красноярск: СибГТУ, 2005. – 116 с.
2. Буторова О.Ф. Изменчивость дальневосточных древесных видов в дендрарии СибГТУ / Буторова О.Ф., Матвеева Р.Н., Усова Е.А. – Красноярск: СибГТУ, 2009. – 140 с.

3. **Ирошников А.И.** Изучение генофонда, интродукции и селекции кедровых сосен / А.И. Ирошников, М.В. Твеленев // Лесоведение. – 2001. – № 4. – С. 62-28.

4. **Кузнецова Г.В.** Мероприятия по сохранению генофонда кедрового сибирского в Красноярском крае / Г.В. Кузнецова // Гомеостаз лесных экосистем. – Новосибирск: Наука, 2001. – С. 91-94.

5. **Мамаев С.А.** Формы внутривидовой изменчивости древесных растений / Мамаев С.А. – М.: Наука, 1973. – 284 с.

6. **Матвеева Р.Н.** Селекционные исследования в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского / Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Моксина Н.В. – Красноярск: СибГТУ, 1998. – 162 с.

7. **Матвеева Р.Н.** Изменчивость, отбор семенного потомства экотипов, плюсовых деревьев и формирование плантационных культур кедровых сосен в пригородной зоне Красноярск / Р.Н. Матвеева [и др.]. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – 268 с.

8. **Матвеева Р.Н.** Селекция яблони в Ботаническом саду им. Вс.М. Крутовского / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Н.В. Моксина, М.В. Репях. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – 357 с.

9. **Матвеева Р.Н.** Рост и семеношение кедрового сибирского черенкового происхождения в плантационных культурах зеленой зоны г. Красноярск / Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Коротков А.А. – Красноярск: СибГТУ, 2008. – 168 с.

10. **Матвеева Р.Н.** Рост и семеношение кедрового сибирского, привитого на сосну обыкновенную в зеленой зоне г. Красноярск / Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Кичильдеев А.Г. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 186 с.

11. **Матвеева Р.Н.** Рост и семеношение полусибирских плюсовых деревьев кедрового сибирского в условиях юга Средней Сибири / Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Филимохин В.С. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 150 с.

12. **Матвеева Р.Н.** Отбор, гибридизация и размножение яблони в Ботаническом саду им. Вс.М. Крутовского / Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Галкина А.Ю. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 148 с.

13. **Матвеева Р.Н.** Отбор кедровых сосен по урожайности на плантации «Метеостанция» (зеленая зона г. Красноярск) / Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Пастухова А.М. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – 155 с.

14. **Рудиковский А.В.** Яблоня и груша Восточной Сибири (зимостойкость, селекция, сорта, перспективы) / Рудиковский А.В. – Иркутск: ИГ СО РАН, 2004. – 164 с.

Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова, Н.П. Братилова

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ НА ОБЪЕКТАХ КАФЕДРЫ СЕЛЕКЦИИ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ СИБГТУ (ЮГ СРЕДНЕЙ СИБИРИ)

Изложены направления и результаты исследований на учебно-научных объектах кафедры селекции и озеленения СибГТУ, создаваемых с 1904 г.: Ботанический сад им. Вс.М. Крутовского, дендрарий СибГТУ, плантации кедровых сосен. Выделены наиболее перспективные сорта яблони, виды интродуцентов для выращивания в зеленой зоне г. Красноярск с резко континентальными погодными условиями. Изучены особенности роста и репродуктивного развития сосны кедровой сибирской и сосны кедровой корейской – потомств плюсовых деревьев и популяций, отличающихся географическим происхождением, формовым разнообразием.

Ключевые слова: ботанический сад, дендрарий, плантация, яблоня, интродуценты, сосна кедровая сибирская, сосна кедровая корейская, Сибирь

R.N. Matveeva, O.F. Butorova, N.P. Bratilova

RESEARCH CONDUCTED AT THE FACILITIES OF THE DEPARTMENT OF BREEDING AND PLANTING OF SIBERIAN STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY (SOUTH CENTRAL SIBERIA)

The directions and results of the on educational and scientific studies on sites of breeding and Planting Department of Siberian State Technological University, created in 1904: Botanical Garden after Vs. M. Krutovsky, Arboretum, plantations of Cedarpines. The most promising Apple varieties, species for cultivation in the green area of Krasnoyarsk with sharply-continental conditions introduced. Peculiarities of growth and reproductive development of *Pinus sibirica* and *Pinus koraiensis* tree above and progenies of populations of different geographical origin and variety of forms are studied.

Key words: Botanical Garden, Arboretum, plantation, Apple, introduct, *Pinus sibirica*, *Pinus koraiensis*, Siberia

4. ЛІСОВА ТАКСАЦІЯ ТА ЛІСОВПОРЯДКУВАННЯ

УДК 630*5:630*17:582.931.4(471.41/.46)

П.І. ЛАКИДА¹, І.М. МАТЕЙКО², А.Є. ОБОРСЬКА³, Р.Д. ВАСИЛИШИН⁴

НОРМАТИВИ ОЦІНКИ КОМПОНЕНТІВ НАДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ ДЕРЕВ ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати розроблення нормативів оцінки компонентів надземної фітомаси дерев ясена звичайного Правобережного Лісостепу України, які є складовою частиною комплексного оцінювання в одиницях маси загальних запасів дерев і деревостанів головних лісотвірних порід. В основу алгоритму побудови нормативно-довідкових таблиць покладено моделювання якісних та кількісних параметрів компонентів фітомаси дерев за результатами біометричної оцінки 391 модельного дерева різних вікових груп у діапазоні 5-86 років.

Ключові слова: Правобережний Лісостеп, ясен звичайний, стовбур, кора, крона, щільність, фітомаса, діаметр, висота

Вступ. Ключовими проблемами світової спільноти на межі тисячоліть стало порушення екологічної рівноваги природних екосистем внаслідок антропогенних змін навколишнього середовища дедалі відчутніша нестача енергетичних ресурсів [16, 17]. Виключну роль у формуванні клімату на планеті відіграють ліси – унікальні екосистеми, що характеризуються найвищою інтенсивністю біотичного кругообігу, володіють найбільшою органічною масою земної суші та здатні стабілізувати негативний антропогенний вплив на навколишнє середовище через довготермінову акумуляцію діоксиду вуглецю фітомасою деревних рослин, продукування кисню в процесі фотосинтезу, забезпечення балансу біологічно важливих речовин [13, 15].

З 60-х років ХХ-го ст., працюючи в рамках Міжнародної біологічної програми, учені-лісівники (В.М. Горбатенко, В.В. Протопов, В.К. Мякушко, Л.І. Половников, П.І. Лакида, А.А. Молчанов, В.В. Смірнов, Л.Є. Родін, М.П. Ремезов, Н.І. Базілевич, А.І. Уткін та ін.) проводили дослідження біологічної продуктивності лісових насаджень [7].

Розглядаючи лісові насадження як поглинач парникових газів, відновлюване джерело енергії, П.І. Лакида та науковці його школи провели дослідження біологічної продуктивності дерев і деревостанів за основними компонентами фітомаси у вагових одиницях та розробили відповідні математичні моделі й нормативи оцінки для основних лісотвірних порід України: дубових деревостанів Поділля А.Г. Лашенко [3], березових лісостанів Полісся Л.М. Матушевич [4], ялиці білої в Українських Карпатах Р.Д. Васишлин [9], вільхи клейкої в насадженнях Західного Полісся І.В. Блищик [7], осичників Східного Полісся А.М. Білоус [6]. Біопроductивність лісів Львівщини досліджували Г.С. Домашовець [5], лісів Черкащини – О.В. Морозюк [8].

Метою цього дослідження є розроблення нормативно-довідкових даних з оцінки компонентів надземної фітомаси дерев ясена звичайного у Правобережному Лісостепу України, де цей вид має значне поширення та формує високопродуктивні деревостани у межах свого ценотичного оптимуму [1, 10].

¹ **ЛАКИДА Петро Іванович** – дійсний член Лісівничої академії наук України, професор, доктор сільськогосподарських наук, завідувач кафедри лісового менеджменту, директор Навчально-наукового інституту лісового і садово-паркового господарства. Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: роб. – 044-527-85-28; моб. – +38-067-462-80-43. E-mail: lakyda@nubip.edu.ua

² **МАТЕЙКО Іван Михайлович** – майстер виробничого навчання кафедри технології лісгосподарського виробництва, здобувач кафедри лісового менеджменту. Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: роб. – 044-527-82-80; моб. – +38-067-397-05-71. E-mail: immateiko@ukr.net

³ **ОБОРСЬКА Алла Едуардівна** – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри лісового менеджменту. Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: роб. – 044-527-81-53; моб. – +38-097-556-53-35. E-mail: alla_oborska@ukr.net

⁴ **ВАСИЛИШИН Роман Дмитрович** – кандидат сільськогосподарських наук, докторант кафедри лісового менеджменту. Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел.: роб. – 044-527-81-53; моб. – +38-095-345-27-22. E-mail: rvasyls@ukr.net

Матеріали і методика дослідження. Дослідження біотичної продуктивності за компонентами надземної фітомаси дерев і деревостанів поєднує емпіричні (спостереження, експеримент) та теоретичні (аналіз, синтез, математичне моделювання) методи, які ґрунтуються на таксаційних і біометричних розробках.

За основу збору та оброблення дослідних даних прийнято методику П.І. Лакиди [2]. Матеріалами дослідження слугували дані 21 тимчасової пробної площі, закладеної у деревостанах Правобережного Лісостепу з участю ясена звичайного і таксаційні характеристики 327 модельних дерев із бази даних пробних площ кафедри лісової таксації та лісовпорядкування НУБіП України. Загалом моделювання таксаційних показників деревних стовбурів здійснене за обмірами 391 модельного дерева, кількісних показників крони – 64 модельних дерев. Якісні характеристики компонентів фітомаси стовбура і крони дерева визначені за результатами біометричної обробки відповідних показників 21 модельного дерева. Вміст абсолютно сухої речовини у фотосинтезуючій фракції крони визначений за 192 нав'язками листя із 64 модельних дерев.

Результати дослідження. Під час вивчення мінливості морфологічних, структурних і якісних показників компонентів фітомаси дерев на перших етапах досліджень зазвичай застосовують багатфакторний підхід для встановлення статистично достовірних чинників впливу, а надалі враховують найбільш інформативні з них [14].

Під час пошуку математичних моделей зв'язку у цій роботі за попередньо здійсненим кореляційним аналізом на 5%-му рівні значущості включали різні показники та оцінювали їхній вплив на залежну змінну. Перевагу надавали таксаційним показникам, які легко визначаються в натурі: a – вік дерева, d – діаметр на висоті грудей, h – висота. Розроблення математичних моделей проводили методом нелінійного регресійного аналізу за допомогою прикладного пакету статистичних програм. Залежно від виду рівняння здійснювалася перевірка адекватності і точності моделі за величиною коефіцієнта детермінації (R^2), за F-критерієм Фішера та оцінкою залишків регресії або оцінювали значущість коефіцієнтів на 5%-му рівні за t-критерієм Стюдента [11].

Дослідження фітомаси дерев у свіжозрубаному та абсолютно сухому станах здійснюють за трьома фракціями – стовбур, деревна зелень та гілки, для кожної з яких встановлені якісні характеристики – природну (відношення маси зразка до його об'єму в свіжозрубаному стані) та базисну (відношення маси зразка в абсолютно сухому стані до його об'єму в свіжозрубаному стані) щільності [2] (табл. 1).

Значення базисної щільності деревини стовбура ясена звичайного практично збігається із величиною цього показника раніше опрацьованих нормативів [12] (відхилення 0,2%), кори стовбура – нижче на 9,7%, природна щільність деревини гілок у корі – на 10,5%, кори гілок – на 15,7%. Показники уточнено за рахунок розширення географії досліджень та збільшення обсягу вибірки.

Таблиця 1
Якісні характеристики фітомаси
дерев ясена звичайного

Компонент фітомаси	Щільність, кг·(м³) ⁻¹	
	природна	базисна
Деревина стовбура	927	639
Кора стовбура	836	502
Деревина стовбура у корі	912	621
Деревина гілок	951	651
Кора гілок	834	496
Деревина гілок у корі	922	617

Об'єм стовбура визначений за класичною формулою лісової таксації $V = g \cdot h \cdot f$ через змодельоване видове число (f). Найбільш адекватно описує залежну змінну модель, де аргументами є одночасно діаметр і висота:

$$f = 0,410 + \frac{0,651}{d} + \frac{0,599}{h} \quad (1)$$

Коефіцієнт детермінації (R^2) отриманого рівняння становить 0,72.

Для визначення об'єму кори стовбура ясена звичайного використано алометричну функцію з прямою залежністю змінної від діаметра і висоти:

$$V_k = 1 \cdot 10^{-6} \cdot d^{1,267} \cdot h^{2,223} \quad (2)$$

Адекватність отриманої моделі оцінено високим коефіцієнтом детермінації ($R^2=0,81$).

На основі цих моделей та відповідних показників щільності розроблено нормативи оцінки компонентів фітомаси стовбура ясена звичайного у свіжозрубаному і абсолютно сухому стані. Фрагмент останніх наведено у табл. 2.

Таблиця 2
Маса стовбурів у корі дерев ясена звичайного
у абсолютно сухому стані залежно від діаметра
і висоти, кг

Діаметр, см	Висота, м								
	10	12	14	16	18	20	22	24	26
10	26	31	35						
12	37	44	50	56					
14	50	59	67	76	84				
16	65	76	87	98	109	120			
18	81	95	109	123	137	150	164		
20	100	117	134	151	168	185	201	218	
22	120	141	161	182	202	222	242	262	282
24	142	167	191	215	240	264	287	311	335
26		195	224	252	280	308	336	364	392
28		225	259	291	324	357	389	421	453
30			296	334	371	408	445	482	519
32			336	379	421	464	506	548	589
34			378	427	475	523	570	617	664

Для світлолюбних швидкорослих листяних дерев, до яких належить і ясен звичайний, досить складно здійснити адекватну кількісну оцінку компонентів фітомаси крони, оскільки у таких дерев гілки з фракції деревної зелені добре розвиваються на освітлених місцях і поступово відмирають за недостатнього освітлення. Окрім таксаційних ознак, що визначалися для модельних дерев, на формування крони (її розміри, ажурність, співвідношення між гілками 1 і 2 порядку та інші характеристики) має значний вплив цілий комплекс мікроумов росту кожного конкретного дерева.

Пошук найбільш інформативних факторів впливу для маси деревної зелені (q_{dz}) та маси гілля (q_{gil}) базувався на кореляційному аналізі, який виявив високий зв'язок компонентів фітомаси крони з діаметром дерева, значний із висотою та довжиною

крони (l_{kp}), помірний з діаметром поперечника крони (d_{kp}), що дає підстави включати ці параметри під час моделювання залежних змінних (табл. 3).

Таблиця 3
Коефіцієнти кореляції маси деревної зелені та гілок із таксаційними показниками модельних дерев

Показник	$d_{l,3}$, см	h , м	d_{kp} , м	l_{kp} , м
q_{dz} , кг	0,81	0,64	0,55	0,60
q_{gil} , кг	0,76	0,50	0,46	0,61

Додатково до кореляційного аналізу здійснено графоаналітичний аналіз залежності маси деревної зелені та маси гілля від морфометричних ознак дерева (фрагменти аналізу на рис.).

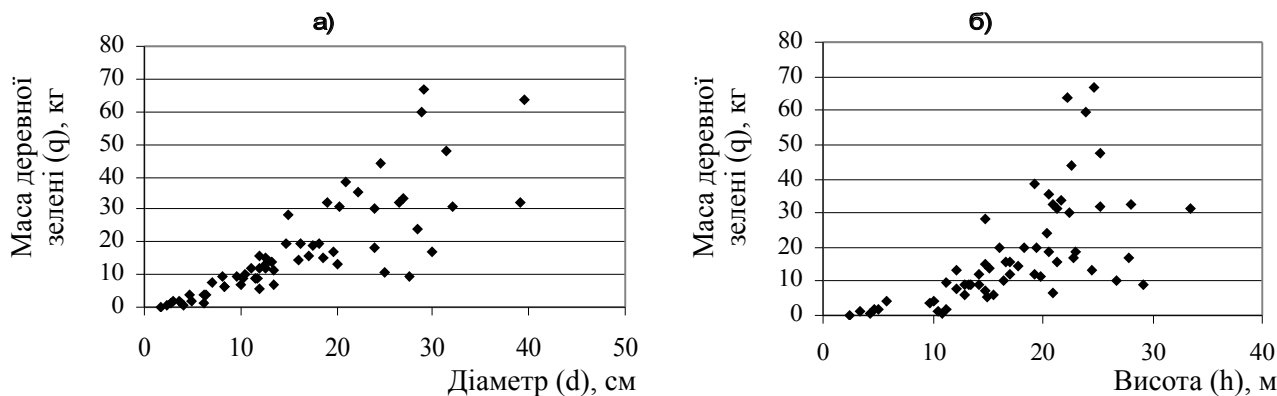


Рис. Залежність маси деревної зелені загального масиву даних від:
а) діаметра стовбура; б) висоти стовбура

Загалом графіки підтверджують наявність тісного кореляційного зв'язку, особливо за малих значень діаметра і висоти. При цьому зв'язок із діаметром суттєвіший, ніж із висотою, і спостерігається навіть за максимальних значень цього параметра. Водночас, у межах ступеня товщини зі збільшенням висоти маса деревної зелені і гілля зменшується, що відповідає природним закономірностям формування крони світлолюбних порід.

У результаті комплексного аналізу встановлено адекватні моделі фітомаси деревної зелені та гілля дерев ясен звичайного:

$$q_{dz} = 2,980 \cdot d^{1,708} \cdot h^{-1,029} \quad (R^2=0,70); \quad (3)$$

$$q_{gil} = 1,92 \cdot 10^{-3} \cdot d^{4,151} \cdot h^{-0,844} \quad (R^2=0,95). \quad (4)$$

На відміну від попередніх змінних, такі показники як вміст абсолютно сухої речовини у листі (s_a) та частка листя у деревній зелені (p_a) мають слабкий кореляційний зв'язок зі всіма таксаційними характеристиками дерева, до того ж, для частки листя цей зв'язок обернений, хоча для обох показників характерний нормальний розподіл (табл. 4).

Таблиця 4
Основні статистики вмісту абсолютно сухої речовини у листі та частки листя у деревній зелені ясен звичайного

Озна-ка	Статистики						
	min	max	σ	$\bar{E}$	v	A	E
s_a	0,25	0,49	0,36	0,046	12,8	-0,121	0,399
p_a , %	36	87	62	11,1	17,9	-0,279	-0,181

У всіх випадках фактичні значення не перевищують критичних (для 192 спостережень, за якими визначали вміст абсолютно сухої речовини у листі, критичні значення показника асиметрії – 0,280, ексцесу – 0,570; для 64 спостережень частки листя у деревній зелені відповідно – 0,459 і 1,01) [11]. Цей фактор та незначна варіація дають змогу як базові прийняти середні значення досліджуваних показників.

Подальші розрахунки, фрагмент яких наведено у табл. 5, здійснені за алгоритмом розроблення нормативів для оцінки основних компонентів фітомаси дерева [12].

Маса листя та маса крони загалом зростають зі збільшенням діаметра і висоти дерева, але зменшуються зі збільшенням висоти за сталого діаметра.

Загальна фітомаса дерева зростає зі збільшенням цих таксаційних показників.

Таблиця 5
Надземна фітомаса дерев ясена звичайного у абсолютно сухому стані залежно від діаметра і висоти, кг

Діа-метр, см	Висота, м								
	10	12	14	16	18	20	22	24	26
10	36	39	42						
12	52	56	61	66					
14	73	78	84	90	97				
16	98	104	111	120	128	137			
18	130	136	145	155	165	176	187		
20	168	175	184	196	208	221	235	249	
22	215	221	231	244	258	273	289	306	322
24	271	276	287	300	316	333	351	370	390
26		341	351	366	383	402	422	444	466
28		418	427	441	459	480	502	526	551
30			514	528	547	569	593	619	646
32			615	628	646	669	695	723	753
34			732	742	759	782	809	839	871

Висновки. Найбільш інформативними, статистично достовірними факторами (5%-й рівень значущості) впливу на мінливість морфологічних, структурних і якісних показників компонентів фітомаси дерев ясена звичайного є діаметр на висоті 1,3 м та висота дерева. Ці таксаційні показники легко визначаються в польових умовах, що важливо під час проведення інвентаризаційних робіт. За прямою залежністю від діаметра і висоти у цьому дослідженні змодельовані об'єм кори, маса деревної зелені та гілля ясена звичайного, об'єм стовбура визначали через модель видового числа за класичною формулою лісової таксації.

Для вмісту абсолютно сухої речовини у листі та частки листя у деревній зелені прийняті середні значення цих показників, оскільки вони мають слабкий кореляційний зв'язок зі всіма таксаційними характеристиками дерева за незначної мінливості.

Розроблені нормативи оцінки компонентів ясена звичайного сприятимуть комплексному використанню лісових ресурсів Правобережного Лісостепу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гордієнко М.І. Лісівничі властивості деревних рослин : моногр. / М. І. Гордієнко, Н. М. Гордієнко. – К. : ТОВ „Вістка”, 2005. – 817 с.
2. Лакида П.І. Фітомаса лісів України : моногр. / Лакида П. І. – Тернопіль: Збруч, 2002. – 256 с.
3. Лакида П.І. Біологічна продуктивність дубових деревостанів Поділля : моногр. / Лакида П.І.,

Лашенко А.Г., Лашенко М.М. – К.: ННЦ ІАЕ, 2006. – 196 с.

4. Лакида П.І. Фітомаса березових лісостанів Українського Полісся : моногр. / П.І. Лакида, Л.М. Матушевич – К.: ННЦ ІАЕ, 2006. – 228 с.

5. Лакида П.І. Біопродуктивність лісів Львівщини та її динаміка : моногр. / П.І. Лакида, Г.С. Домашовець. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2009. – 235 с.

6. Лакида П.І. Осичники Східного Полісся України – надземна фітомаса та депонований вуглець : моногр. / Лакида П.І., Білоус А.М., Василюшин Р.Д. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2010. – 255 с.

7. Лакида П.І. Фітомаса вільшняків Західного Полісся України : моногр. / П.І. Лакида, І.В. Блищик – Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2010. – 237 с.

8. Лакида П.І. Ліси Черкащини: біопродуктивність і динаміка : моногр. / П.І. Лакида, О.В. Морозюк. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В.М., 2011. – 222 с.

9. Лакида П.І. Надземна фітомаса та вуглецево-енергетичний потенціал ялицевих деревостанів Українських Карпат: моногр. / Лакида П.І., Василюшин Р.Д., Василюшин О.М. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Гавришенко В.М., 2010. – 240 с.

10. Матейко І.М. Структура насаджень ясена звичайного у Правобережному Лісостепу України / І.М. Матейко, А.Е. Оборська // Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2012. – Вип. 171. – Ч. 3. – С. 66-72.

11. Никитин К.Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К.Е. Никитин, А.З. Швиденко – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 272 с.

12. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси дерев головних лісоствірних порід України / Лакида П. І. та ін. – К. : Видавничий дім «ЕКО-інформ», 2011. – 192 с.

13. Україна та глобальний парниковий ефект / [Букша І.Ф., Гожик П.Ф., Ємельянова Ж.Л. та ін.]; за ред. В. В. Васильченка. – [Кн. 2. «Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до клімату»]. – К.: Агентство з раціонального використання енергії та екології, 1998. – 208 с.

14. Усольцев В.А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев / Усольцев В. А. – Красноярск: Изд-во Красноярск. ун-та, 1985. – 192 с.

15. FAO Global Forest Assesment 2005, Main Report. FAO Forestry Paper 147. – Rome, 2006. – 320 p.

16. Fischlin A. Concern on Climate Change / Fischlin A. // 2nd World Scientific Congress Challenges in Botanical Research and Climate Change. Programme Book of abstract 29 Juni – 4 july 2008. Delft, The Netherlands. – P. 2.

17. Nicholas Stern. The Economics of Climate Change. The Stern Review / Nicholas Stern / Cabinet Office – HM Treasury, Publication date : January 2007.– 712 p.

*П.И. Лакида, И.М. Матейко, А.Э. Оборская,
Р.Д. Василишин*

**НОРМАТИВЫ ОЦЕНКИ КОМПОНЕНТОВ
НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ
ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО
ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

Приведены результаты разработки нормативов оценки компонентов надземной фитомассы деревьев ясеня обыкновенного Правобережной Лесостепи Украины, которые являются составной частью комплексного оценивания в единицах массы общих запасов деревьев и древостоев главных лесообразующих пород. Основанием алгоритма послужило моделирование качественных и количественных параметров компонентов фитомассы деревьев в результате биометрической оценки 391 модельного дерева разных возрастных групп в диапазоне 5-86 лет.

Ключевые слова: Правобережная Лесостепь, ясень обыкновенный, ствол, кора, плотность, фитомасса, диаметр, высота

*P.I. Lakyda, I.M. Mateiko, A.E. Oborska,
R.D. Vasylyshyn*

**STANDARDS FOR EVALUATION
ABOVEGROUND PHYTOMASS COMPONENTS
OF ASH TREES IN THE RIGHT-BANK
OF THE PARTIALLY-WOODED
STEPPE ZONE OF UKRAINE**

The results of normative development standards evaluation for components of aboveground phytomass of Ash trees in the Right-bank Partially-wooded steppe of Ukraine, are presented which is part of complex assessment in a mass of common trees and forestry plantations of the major forest tree species. The algorithm of constructing normative reference tables is based on modeling qualitative and quantitative parameters of components phytomass of trees on the results of biometric assessment model of 391 trees different age groups in the range of 5-86 years.

Key words: Partially-wooded steppe, Ash, trunk, bark, density, phytomass, diameter, height

УДК 630*613:630*905.2

Ю.Й. КАГАНЯК¹

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАННЯ ЛІСОВИМИ РЕСУРСАМИ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ

Враховуючи соціальні, економічні та екологічні умови функціонування лісової галузі, запропоновано один із вірогідних способів адаптації деяких економіко-лісівничих інструментів до потреб інтенсифікації користування лісом. Розглянуто категорію «рівень продуктивності» в контексті теорії оптимізації віку стиглості розрахунково-господарської одиниці. Проаналізовано різні варіанти (сценарії) прийняття віку стиглості, як ефективного регулятивного засобу користування лісовими ресурсами, а також умови за котрих їх застосування буде найбільш доцільним.

Ключові слова: лісокористування, вік стиглості, лісові ресурси, запас, рівень продуктивності, вартість, бонітет, ефективність, тип лісорослинних умов, інтенсивність

Вступ. Успішність ведення лісового господарства детерміноване низкою причин: концентрацією ресурсів та їх якістю, кадровим забезпеченням галузі, наявністю адаптованих до практичної діяльності алгоритмів проектування різноманітних заходів, станом матеріально-технічної бази, застосуванням регулювальних інструментів, зокрема, фіскальних та монетарних.

Вирішення зазначеного кола питань дає змогу наблизитися до оптимального поєднання двох складових практичної діяльності – використання та відтворення лісових ресурсів [7, 8, 10]. Потрібно зазначити, що обсяги відтворення лісів істотно впливають на рівень затрат на ведення лісового господарства. Цей факт в умовах самоокупності підприємства потребує відповідального науково обґрунтованого розрахунку оптимальних лімітів користування стиглим деревним запасом, які даватимуть змогу за умови інтенсивної експлуатації досягти рентабельності.

На наш погляд, баланс між прибутком від експлуатації та затратами на відтворення лісових комплексів, певною мірою, є похідною концептуального та методичного забезпечення процесу проектування обсягів головного користування стиглим деревним запасом. Від вибору способів та підходів обчислення лімітів відпуску стиглої деревини напряму залежить рівень інтенсивності користування лісовими ресурсами.

Отже, частиною алгоритму адаптації методів та підходів стосовно пошуку оптимальних обсягів користування стиглим запасом є встановлення організаційно-технічних параметрів, які, своєю чергою, вважаються частиною процедури організації території лісового фонду для потреб експлу-

атації. Обґрунтоване встановлення віку стиглості (головної рубки) в межах базової організаційно-розрахункової одиниці є визначальним кроком до вибору рівня інтенсивності ведення лісового господарства [1, 9]

Предмет і методика. Теоретико-методологічне забезпечення оптимізації віку стиглості, як похідної необхідного за інтенсивністю режиму ведення лісового господарства, є предметом цього дослідження.

Вік стиглості, відповідно до сучасних положень, встановлюють, враховуючи природну зону, панівну деревну породу, категорію лісів, вікову структуру господарської секції, продуктивність деревостанів, вихід ділової деревини або цільового сортименту та інші чинники.

Зрозуміло, що в теорії визначення стиглості лісу продуктивності деревостану відводять вагоме місце як категорії біолого-економічній. Саме цей показник напряму характеризує форму господарства і добре корелює із виходом групи ділових сортиментів. Так, О.А. Гірс для соснової господарської секції вік стиглості диференціює на дві групи, залежно від бонітету [3, 4].

Чинний на цей час підхід до встановлення віку стиглості для одних деревних порід диференційований за бонітетом, а для інших – ні. При цьому не враховують відповідності оптимальності бонітету деревостану лісорослинним умовам. В методі організації господарської секції відсутні категорії, які дають змогу ідентифікувати таку відповідність. Це, своєю чергою, ускладнює об'єктивне оцінення раціональності та ефективності використання типів лісорослинних умов, виявлення та аналіз недоліків відтворення лісів.

¹ КАГАНЯК Юліан Йосипович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісової таксації та лісовпорядкування, Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-587-42-66. E-mail: kaganiak@yahoo.com

Ми пропонуємо ввести в теорію відповідну категорію, котра в процесі організації господарської секції дасть змогу виразити не лише структуру продуктивності лісів, але й якість відтвореного лісового ресурсу у відповідних лісорослинних умовах. Для цієї мети пропонуємо використати «рівень продуктивності деревостану» [5, 6].

Як приклад адаптації запропонованої концепції (агрегації господарства на типологічній основі) для потреб модифікації алгоритму організації первин-

ної розрахункової одиниці взято ДП «Дубенське лісове господарство».

Структура продуктивності лісів (розподіл площі та запасу земель, вкритих лісовою рослинністю) на рівні природної зони здебільшого близька до тієї, яка є на підприємстві.

Розподіл запасу на землях, вкритих лісовою рослинністю для таксаційних виділів з перевагою сосни звичайної в деревостанах Полісся та Лісостепу наведено на рис. 1, а на землях ДП «Дубенське ЛГ» – на рис. 2.

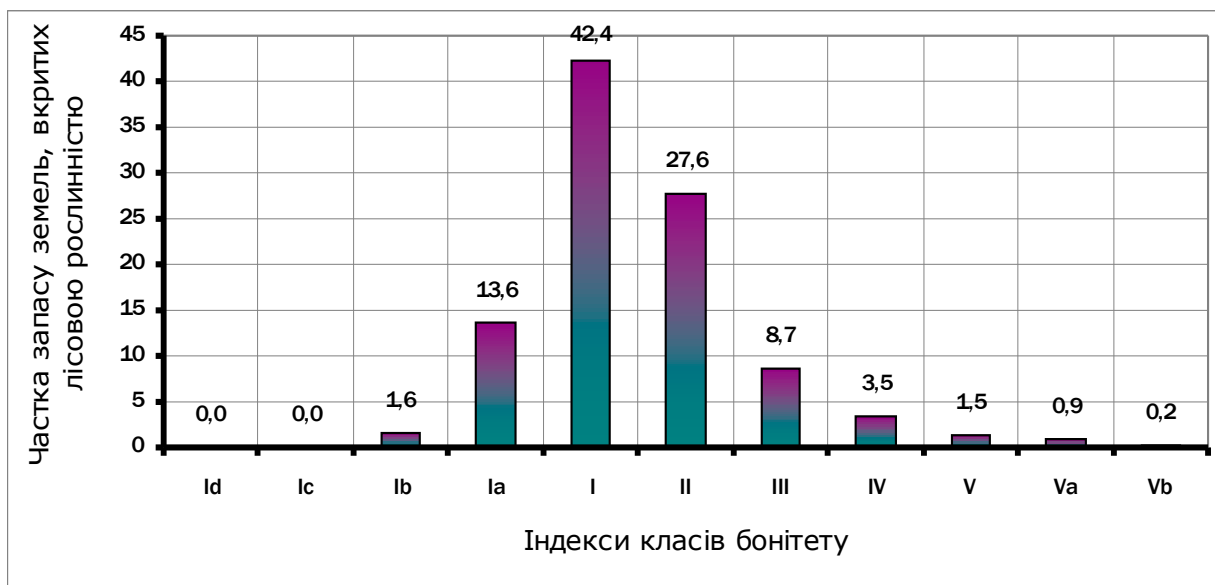


Рис. 1. Розподіл запасу деревостанів з перевагою сосни звичайної за класами бонітету в Поліссі та Лісостепу

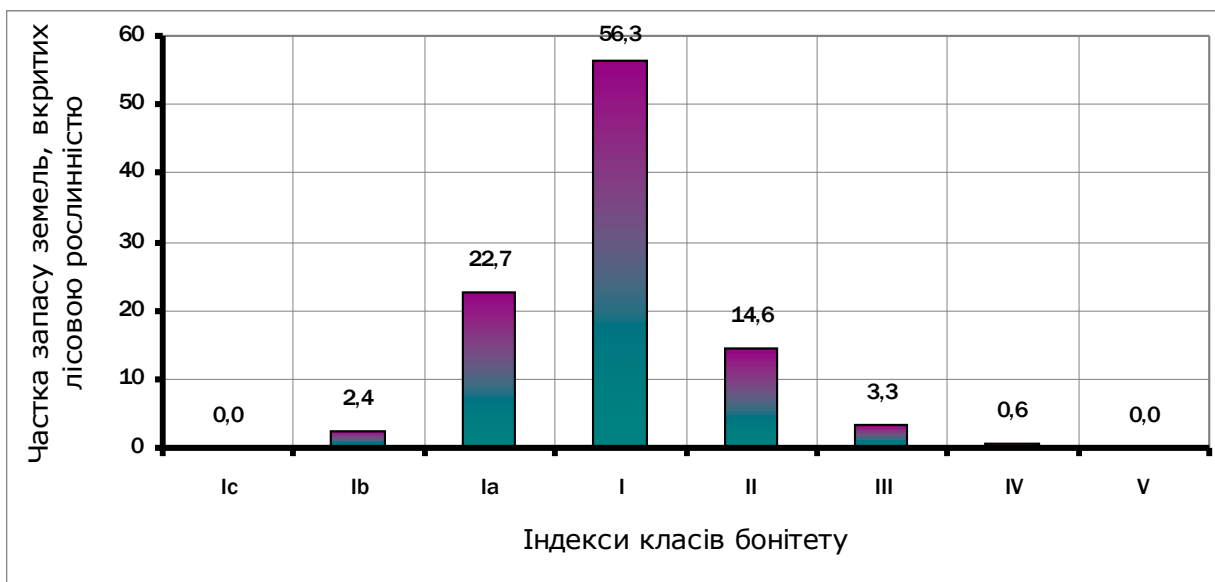


Рис. 2. Розподіл запасу деревостанів з перевагою сосни звичайної за класами бонітету у ДП «Дубенське ЛГ»

Виявилося, що інформації про структуру продуктивності без ув'язки із реальними типами лісорослинних умов недостатньо для вирішення питань, пов'язаних із вибором рівня інтенсивності користування лісовими ресурсами.

На прикладі соснової господарської секції ДП «Дубенське ЛГ», продемонстровано розподіл деревостанів за продуктивністю у різних типах лісорослинних умов (табл. 1).

Таблиця 1

Специфіка розподілу запасу деревостанів із перевагою сосни звичайної за бонітетами і типами лісорослинних умов для ДП «Дубенське ЛГ»

Індекс ТЛЮ	Розподіл запасу за класами бонітету, %								Сума
	I ^c	I ^b	I ^a	I	II	III	IV	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A ₁	–	–	–	–	–	–	0,1	0,0	0,1
A ₂	–	–	–	–	0,1	0,0	0,0	–	0,1
A ₃	–	–	–	–	–	0,0	–	–	0,0
B ₁	–	–	–	–	0,3	1,3	0,5	–	2,0
B ₂	–	0,0	6,2	31,2	8,7	1,3	0,0	–	47,4
B ₃	–	0,0	0,9	5,4	1,7	0,1	–	–	8,2
B ₄	–	–	–	0,3	0,6	0,2	0,0	–	1,1
B ₅	–	–	–	–	0,1	0,2	0,0	–	0,3
C ₂	0,0	2,2	14,1	17,7	2,8	0,3	–	–	37,2
C ₃	–	0,0	1,0	1,4	0,3	–	–	–	2,8
C ₄	–	–	0,1	0,0	0,0	–	–	–	0,1
D ₂	–	–	–	0,0	–	–	–	–	0,0
D ₃	–	0,1	0,4	0,2	0,0	–	–	–	0,7
Сума	0,0	2,4	22,7	56,3	14,6	3,3	0,6	0,0	100,0

Застосовуючи критерій «рівень продуктивності деревостану (РП)» модифіковано структуру господарської секції, диференційованої за рівнями продуктивності, типом лісорослинних умов та бонітетом.

Результати розподілу площі та запасу в господарській секції сосни звичайної із модифікованою структурою подано в табл. 2.

У цій статті ми аналізуємо чотири варіанти організації головного користування лісом та оптимізації віку стиглості, зокрема, О.А. Гірса [3, 4], чинний на цей час згідно з рекомендаціями лісовпорядної інструкції, перший та другий власні варіанти (Вар-1 та Вар-2).

Аналіз чинного варіанта дає змогу стверджувати про націленість на інтенсивне, з найкоротшим науково обґрунтованим оборотом рубки, використання різнопродуктивних деревостанів. Вік стиглості встановлюють за нижньою допустимою межею ефективного невиснажливого використання приросту запасу соснових деревостанів (81-90 років) в експлуатаційних лісах.

Так, О.А. Гірса [3, 4] під час встановлення віку стиглості за бонітетами та цільовим набором лісових сортиментів кладе в основу максимізацію використання приросту запасу та дотримання екологічних імперативів, пов'язаних із якнайтривалішим збереженням лісової екосистеми. Найвищий вік стиглості (101-110 років) характеризує високобонітетні деревостани, а низькобонітетні – 81-90 років. Такий підхід приводить до об'єктивного зменшення інтенсивності головного користування лісом за рахунок збільшення тривалості обороту рубки.

Таблиця 2

Матриця розподілу запасу та площі деревостанів із перевагою сосни звичайної за рівнями продуктивності для ДП «Дубенське ЛГ»

РП	Індекс ТЛЮ	Бонітет	Запас		Площа	
			тис. м ³	%	га	%
1	C ₂ (зокрема і D ₂ та D ₃)	I ^c	1,19	–	3,4	–
		I ^b	75,71	2,3	196,4	1,6
		I ^a	468,27	14,5	1353,0	11,4
		I	578,27	17,9	2046,8	17,2
		II	91,22	2,8	371,7	3,1
		III	9,96	0,3	54,5	0,5
	Разом по 1 РП		1224,62	37,9	4025,8	33,8
2	B ₂ , C ₃	I ^b	1,87	0,1	6,6	0,1
		I ^a	232,85	7,2	671,1	5,6
		I	1050,58	32,5	3939,3	33,1
		II	292,14	9,0	1334,6	11,2
		III	42,73	1,3	296,9	2,5
		IV	0,31	0,0	1,8	0,0
	Разом по 2 РП		1620,48	50,2	6250,3	52,5
3	A ₂ , B ₁ , B ₃ , C ₄	I ^b	1,18	0,0	3,2	0,0
		I ^a	31,83	1,0	92,0	0,8
		I	176,62	5,5	614,9	5,2
		II	64,81	2,0	305,6	2,6
		III	43,82	1,4	246,7	2,1
		IV	16,22	0,5	149,0	1,3
	Разом по 3 РП		334,48	10,4	1411,4	11,9
4	A ₁ , A ₃ , B ₄	I	10,55	0,3	36,0	0,3
		II	19,87	0,6	82,6	0,7
		III	5,09	0,2	29,2	0,2
		IV	3,70	0,1	30,9	0,3
		V	0,06	0,0	1,0	0,0
	Разом по 4 РП		39,27	1,2	179,7	1,5
5	B ₅	II	2,96	0,1	10,3	0,1
		III	6,42	0,2	29,6	0,2
		IV	0,06	0,0	1,9	0,0
	разом по 5 РП		9,44	0,3	41,8	0,4
Разом по ГС			3228,3	100,0	11909,0	100,0

Ми пропонуємо багатоваріантний сценарій оптимізації віку стиглості на основі методики організації агрегованого на типологічній основі господарства [6] Вік стиглості детермінований оптимальним бонітетом деревостану, який приймають в межах кожного рівня продуктивності. Наприклад, у табл. 2 для першого рівня продуктивності оптимальним прийнято I^b-I^a бонітети, для другого – I^a-I, для третього – I-II, для четвертого – II-III, і для п'ятого – III-IV. В межах рівня продуктивності приймають оптимальним той із двох бонітетів, котрий характеризується більшою площею деревостанів. Запропонований варіант 1 полягає в тому, що деревостанам першого рівня присвоюють найвищий вік стиглості (101-110 років), а останнього – найнижчий (81-90 років); для варіанту 2 – навпаки.

Узагальнену інформацію про деякі структурні показники соснової госпсекції за варіантами подано в табл. 3.

Особливості розподілу деяких показників організації соснової господарської секції для ДП «Дубенське ЛГ»

Рівень продуктивності	Оптимальний бонітет	Вік стиглості за чинною лісовпорядковою інструкцією, років	Вік стиглості за О.А. Гірсом [3, 4], років	Вік стиглості для варіанту 1, років	Вік стиглості для варіанту 2, років
1	I ^b -I ^a	81-90	101-110	101-110	81-90
2	I ^a -I	81-90	101-110	91-100	91-100
3	I-II	81-90	101-110	91-100	91-100
4	II-III	81-90	81-90	91-100	91-100
5	III-IV	81-90	81-90	81-90	101-110

Обидва варіанти (Вар-1 та Вар-2) відображають два, протилежні за інтенсивністю користування

стиглим лісом, підходи. Зокрема, перший характеризує режим зі зменшеною інтенсивністю експлуатації і максимальним нагромадженням стиглої деревини за рахунок збільшення тривалості обороту рубки. Другий підхід описує режим ведення лісового господарства з підвищеною інтенсивністю експлуатації і вибіркою стиглого запасу за умови максимально допустимого зменшення обороту рубки.

Результати дослідження. Специфічний розподіл деяких організаційно-розрахункових показників соснової господарської секції, відповідно до варіантів, бонітетів та ін. подано у табл. 4.

Потрібно зауважити, що збільшення обсягу головної рубки корелює із витратами на відтворення ресурсів. Тому вартість 1 га стиглого лісу можна приймати за об'єктивний критерій вибору варіанта, спрямованого на раціональне користування на тривалу перспективу.

Узагальнену інформацію про основні організаційно-розрахункові показники головного користування деревостанами із перевагою сосни звичайної для ДП «Дубенське ЛГ» подано у табл. 5.

Розподіл основних організаційно-розрахункових показників за варіантами головного користування деревостанами сосни звичайної із різною інтенсивністю для ДП «Дубенське ЛГ»

Показник	Варіант методик	Вік стиглості	Структура показника за бонітетом				
			I	II	III	IV	сума
1	2	3	4	5	6	7	8
Площа експлуатаційних лісів, га	О.А. Гірс [3, 4]	81-90	–	273,2	29,9	16,7	319,8
		101-110	–	–	–	–	
	Чинний	81-90	282,0	273,2	29,9	16,7	601,8
	Варіант 1	81-90	–	0,3	4,4	–	4,7
		91-100	1,4	127,2	2,9	14,2	145,7
		101-110	–	11,4	–	–	11,4
	Варіант 2	81-90	133,7	64,6	15,0	–	213,3
		91-100	1,4	127,2	2,9	14,2	145,7
		101-110	–	–	0,9	–	0,9
	Експлуатаційний запас, тис. м³	О.А. Гірс [3, 4]	81-90	–	88,29	6,77	2,76
101-110			–	–	–	–	–
Чинний		81-90	99,57	88,29	6,77	2,76	197,39
Варіант 1		81-90	–	0,06	0,92	–	0,98
		91-100	0,46	43,43	0,68	2,44	47,01
		101-110	–	2,73	–	–	2,73
Варіант 2		81-90	48,01	19,32	3,45	–	70,78
		91-100	0,46	43,43	0,68	2,44	47,01
		101-110	–	–	0,17	–	0,17
Вартість експлуатаційного запасу (станом на 2007 рік), млн грн		О.А. Гірс [3, 4]	81-90	–	1,151	0,082	0,033
	101-110		–	–	–	–	–
	Чинний	81-90	1,333	1,151	0,082	0,033	2,601
	Варіант 1	81-90	–	0,001	0,011	–	0,012
		91-100	0,006	0,573	0,008	0,030	0,618
		101-110	–	0,037	–	–	0,037
	Варіант 2	81-90	0,643	0,254	0,042	–	0,938
		91-100	0,006	0,573	0,008	0,030	0,618
		101-110	–	–	0,002	–	0,002

Продовж. табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
Вартість 1 га стиглого лісу (станом на 2007 рік), грн /га	О.А. Гірс [3, 4]	81-90	–	4215	2767	1993	3963
		101-110	–	–	–	–	–
	Чинний	81-90	4730	4215	2767	1993	4322
	Варіант 1	81-90	–	2549	2575	–	2574
		91-100	4530	4506	2945	2087	4240
		101-110	–	3261	–	–	3261
	Варіант 2	81-90	4811	3911	2797	–	4397
		91-100	4530	4506	2945	2087	4240
		101-110	–	–	2457	–	2457

Таблиця 5

Узагальнені основні організаційно-розрахункові показники головного користування деревостанами із перевагою сосни звичайної для ДП «Дубенське ЛП»

№ показника	Показник	Варіанти методик			
		О.А. Гірс [3, 4]	чинний	вар-1	вар-2
1	Площа експлуатаційних лісів, га	319,8	601,8	161,8	359,9
2	Експлуатаційний запас, тис. м ³	97,82	197,39	50,72	117,96
3	Вартість експлуатаційного запасу, млн грн	1,267	2,601	0,667	1,558
4	Вартість 1 га стиглого лісу, грн / га	3963	4322	4122	4328
5	Площа нормальної лісосіки, га	1142	1323,2	1155	1235
6	Середній запас, м ³ /га	306	328	313	328

З даних табл. 5 бачимо, що застосування різних варіантів, пов'язаних із оптимізацією віку стиглості, на практиці дає змогу в ширших межах вибрати найпридатніший режим використання стиглого запасу деревини. Кореляція множини варіантів із попитом на стиглий ліс дозволить, у випадку врахування зазначеного зв'язку, збалансувати пропо-

зицію за рахунок вибору для обрахунку потрібного варіанта прийняття віку стиглості.

Для варіантів 1 та 2 наведено співвідношення площі та запасу деревостанів із перевагою сосни звичайної, з поділом їх на оптимальні і неоптимальні за бонітетом в межах рівня продуктивності. Результати такого поділу подано в табл. 6.

Таблиця 6

Ефективність використання потенціалу типів лісорослинних умов сосновими деревостанами для ДП «Дубенське ЛП»

Група деревостанів	Варіанти	Розподіл показників за рівнями продуктивності					
		1	2	3	4	5	по ГС*
Із оптимальною площею, га – разом зокрема, у віці стиглості	–	1552,8	4617,0	1015,7	147,8	41,8	7375,1
	Вар-1	–	1,4	3,5	13,1	4,7	22,7
	Вар-2	–	1,4	3,5	13,1	0,9	18,9
Із оптимальним запасом, тис. м ³ – разом зокрема, у віці стиглості	–	545,17	1285,30	274,44	35,51	9,44	2149,86
	Вар-1	–	0,46	0,79	3,60	0,98	5,83
	Вар-2	–	0,46	0,79	3,60	0,17	5,02
Із неоптимальною площею, га – разом зокрема, у віці стиглості	–	2473,0	1633,3	395,7	31,9	–	4533,9
	Вар-1	11,4	115,3	5,8	6,6	139,1	
	Вар-2	213,3	115,3	5,8	6,6	–	341,0
Із неоптимальним запасом, тис. м ³ – разом зокрема, у віці стиглості	–	679,45	335,18	60,04	3,76	–	1078,43
	Вар-1	2,73	40,03	1,16	0,97	–	44,89
	Вар-2	70,78	40,03	1,16	0,97	–	112,94

* загалом по господарській секції сосни звичайної

Аналіз табл. 6 показує, що середній запас (оптимальна група) загалом становить 292 м³/га, для Вар-1 – 257, а для Вар-2 – 266 м³/га. Середній запас

(неоптимальна група) становить загалом 237 м³/га, для Вар-1 – 323, а для Вар-2 – 331 м³/га. Деревостани із бонітетами, близькими або оптимальними до

типу лісорослинних умов, характеризуються переважно нижчою повнотою. Користування в них інтенсивніше, ніж у деревостанах, віднесених до групи із неоптимальними бонітетами, тобто із більш тонкомірними сортиментами.

За даними табл. 6, застосування чинного, згідно з лісовпорядковою інструкцією варіанта, і другого варіанта автора дає змогу на практиці використовувати лісові ресурси в ширшому діапазоні продуктивності, а, відповідно, із різноманітнішим асортиментом лісових матеріалів. Застосування другого варіанта автора дає змогу повніше залучати до експлуатації різнобонітетні деревостани, але з модою у високобонітетних. Чинний варіант, попри подібність до варіанта 2 автора, забезпечує найбільші обсяги головного користування в експлуатаційних лісах із сформованою на цей час віковою структурою.

Висновки. Інтенсифікація користування лісом та необхідність якнайповнішого використання потенціалу типів лісорослинних умов спонукає до адекватнішою вирішення проблеми ведення раціонального, адаптованого до економічних та інших умов, лісового господарства у спосіб вдосконалення організації обліково-розрахункових одиниць, зокрема, доповнення структури господарської секції категорією «рівень продуктивності деревостану».

Принципово новим є підхід до прийняття віку стиглості, детермінованого, на наш погляд, рівнем продуктивності. Оптимальний в межах рівня продуктивності бонітет є визначальним стосовно величини віку стиглості. У межах рівня продуктивності площа та запас земель, вкритих лісовою рослинністю, диференціюється на дві групи: з оптимальним та неоптимальним бонітетами. Співвідношення між зазначеними групами вказує на ефективність запроектованих і реалізованих у попередні ревізійні періоди господарських заходів та вплив різноманітних неперевірених чинників.

Теорію організації та регулювання користування лісовими ресурсами, доповнену економіко-екологічною категорією «рівень продуктивності деревостану», яку безпосередньо можна вважати індикатором якості відтворюваного лісу в конкретних лісорослинних умовах, доцільно застосовувати під час аналізу ступеня дотримання виробничниками екологічних імперативів, необхідного для сучасного ведення господарства [10]

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Анучин Н.П.** Проблемы лесопользования / Анучин Н.П. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 264 с.
2. **Анучин Н.П.** Таксация и устройство разновозрастных лесов / Анучин Н.П. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 64 с.
3. **Гірс О.А.** Лісовпорядкування : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. – К.: Арістей, 2004. – 384 с.
4. **Гірс О.А.** Стиглість деревостанів та використання деревних ресурсів у лісах різного функціонального призначення : моногр. / Гірс О.А. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко, 2011. – 316 с.
5. **Каганяк Ю.І.** Оптимізація лісокористування агрегованого на типологічній основі господарства / Ю.І. Каганяк // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту Укра-

їни: зб. наук.-техн. праць. – 2006. – Вип. 16.2. – С. 31-38.

6. **Каганяк Ю.І.** Теоретические аспекты организации агрегированного на типологической основе хозяйства и его влияние на эффективность использования лесных ресурсов / Материалы Международ. науч.-практ. конф. «Устойчивое управление лесами и рациональное лесопользование» [Минск, 18-21 мая 2010 г.] – В 2-х кн. // Ю.І. Каганяк. – Минск, 2010. – Кн. 1. – С. 264-268.

7. **Комков В.В.** Оптимизация воспроизводства лесных ресурсов / В.В. Комков, Н.А. Моисеев. – М.: Лесн. пром-сть, 1987. – 246 с.

8. **Моисеев Н.А.** Воспроизводство лесных ресурсов / Моисеев Н.А. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 263 с.

9. **Свалов Н.Н.** Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования / Свалов Н.Н. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 216 с.

10. **Туниця Ю.Ю.** Екологічна Конституція Землі. Ідея. Концепція. Проблеми : моногр. / Туниця Ю.Ю. – Львів: Видавничий центр Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка, 2002. – 298 с.

Ю.І. Каганяк

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Учитывая социальные, экономические и экологические условия функционирования лесной отрасли, предложен один из вероятных способов адаптации некоторых экономико-лесоводственных инструментов к потребностям интенсификации пользования лесом. Рассмотрена категория «уровень продуктивности» в контексте теории оптимизации возраста спелости расчётно-хозяйственной единицы. Проанализованы различные варианты (сценарии) принятия возраста спелости, как эффективного регулирующего средства пользования лесными ресурсами, а также условия, при которых их применение можно считать более целесообразным.

Ключевые слова: лесопользование, возраст спелости, лесные ресурсы, запас, уровень производительности, стоимость, бонитет, эффективность, тип лесорастительных условий, интенсивность

Ju.J. Kahanjak

INTENSIFICATION OF FOREST RESOURCES USE: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS

Taking into account social, economic and ecological conditions for forest sector probable ways of adaptation some economic-silvicultural tools for forest production proposed. It is considered a category «a level of efficiency» in a context of the theory of optimization of age of ripeness of a calculated-economic unit. Various variants (scenarios) of acceptance of ripeness age as effective means for regulation of wood resources, use and conditions at which its application is desirable.

Key words: forest exploitation, age of ripeness, forest resources, wood stock, a performance level, cost, bonitet, efficiency, type of forest vegetation conditions, intensity

УДК 630*5:630*2(23)

Г.Г. ГРИНИК¹

МОДЕЛЮВАННЯ РОСТУ БУКОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ІЗ ВРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ

За результатами аналізу виділених в межах конкретних типів лісорослинних умов експозиційно-орографічних груп визначено площі деревостанів різних класів бонітету та обчислено середні значення класів бонітету для експозиційно-орографічних груп. Здійснено моделювання середніх висоти та діаметра деревостанів бука лісового в Українських Карпатах. Моделювання здійснювали для відповідних експозиційно-орографічних груп в межах типів лісорослинних умов C_2 - C_3 та D_2 - D_3 . Визначено коефіцієнти запропонованої функції та її адекватність дослідним даним. Здійснено порівняльний аналіз отриманих результатів для різних експозиційно-орографічних груп.

Ключові слова: бук лісовий, моделювання таксаційних показників, гірські деревостани.

Вступ. Деревостани з домінуванням бука лісового в Українських Карпатах займають значну площу [1, 2], тому питання прогнозування росту, особливо модальних деревостанів, на сьогодні є надзвичайно актуальним. З метою складання нормативно-довідкових таблиць для таксації букових деревостанів необхідно зважати на особливості їхнього росту у висоту та за діаметром із врахуванням відносної повноти та класу бонітету.

Метою роботи було дослідити вплив особливостей рельєфу місцевості на ріст у висоту та за діаметром букових деревостанів Українських Карпат на основі моделювання процесів росту з урахуванням повноти та віку досліджуваних деревостанів в межах класів бонітету і типів лісорослинних умов.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктом дослідження були букові гірські деревостани різного віку, складу та повноти. Для аналізу з повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроєкт», актуальної станом на 01.01.1996 р., було відібрано ділянки з перевагою бука лісового з урахуванням частки головної породи у складі насадження та з урахуванням характеристик рельєфу місцевості, а саме: висота над рівнем моря (н.р.м.), стрімкість та експозиція схилу. У межах груп віку здійснено групування деревостанів за групами типів лісорослинних умов.

Для дослідження складних систем, до яких належать лісові екосистеми, доцільно використати моделювання. Зважаючи на кореляційний аналіз таксаційних ознак досліджуваних букових деревостанів та шляхом вибору рівняння, яке найбільш адекватно описує відповідні моделі, ми застосували експоненціальне рівняння виду:

$$y = a_0 + a_1 / x_1 + a_2 \cdot x_2 \cdot e^{a_3 / x_1 + a_4 \cdot x_2} \quad (1)$$

де: a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 – коефіцієнти рівняння; x_1 – відносна повнота деревостану; x_2 – вік деревостану, років.

Розв'язок рівняння залежності здійснювали шляхом пошуку мінімуму квадратів різниці емпіричних і модельованих значень, а адекватність моделі оцінювали за допомогою величини значення коефіцієнта детермінації R^2 . За результатами узагальнення та моделювання росту у висоту для відповідних експозиційно-орографічних груп розраховано значення коефіцієнтів функції (1) для деревостанів різних класів бонітету, характеристика та розмір вибірки яких були достатні для здійснення процесу моделювання. Перевірку отриманих результатів виконували за допомогою порівняльного аналізу отриманих модельованих значень з емпіричними даними повидільної бази даних та з результатами досліджень на постійних і тимчасових пробних площах.

Результати дослідження. Під час дослідження особливостей росту за таксаційними показниками букових деревостанів ми пропонуємо згрупувати їх за принципом належності до групи оптимально-продуктивних місцеположень з урахуванням експозиційно-орографічних особливостей рельєфу місцевості [3, 4].

За встановленими межами розташування оптимально-продуктивних місцеположень деревостанів із врахуванням експозиційно-орографічних характеристик рельєфу місцевості, ми здійснили групування букових деревостанів в умовах C_2 - C_3 , за двома групами: до першої групи віднесли деревостани, які ростуть в межах оптимально-продуктивних місцевості.

¹ ГРИНИК Георгій Георгійович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри лісової таксації і лісовпорядкування, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-096-541-39-51. E-mail: juhrynnyk@bigmir.net

положень, а до другої – решту деревостанів (рис.) [3]. Наявність у виділених нами групах деревостанів різних класів бонітету пояснюється певними від-

мінностями у походженні деревостанів, у типах ґрунтів та належності таких деревостанів до різних типів лісу.

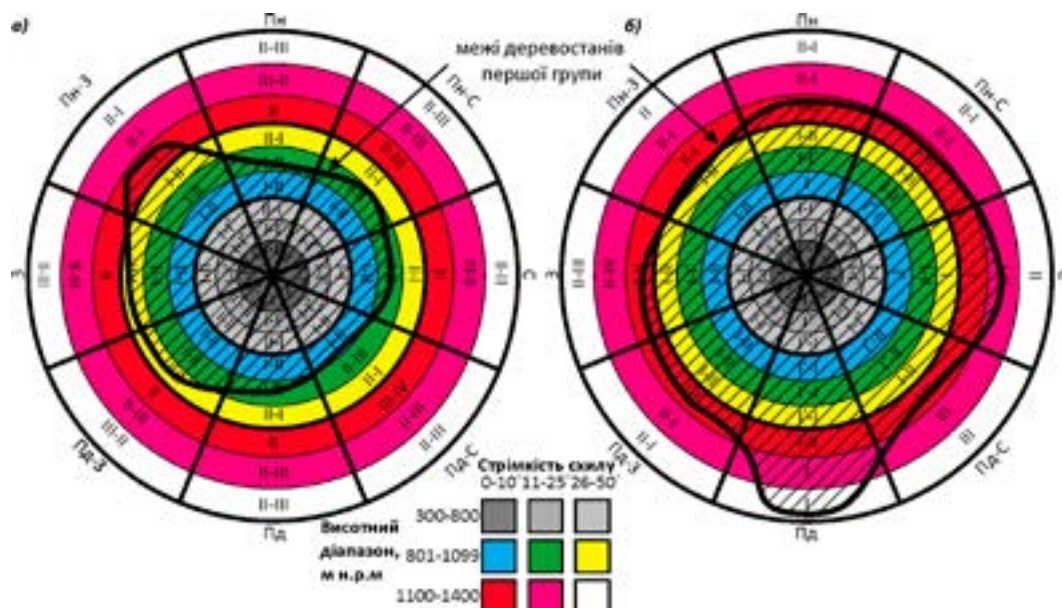


Рис. Межі оптимально-продуктивних місцеположень букових деревостанів із врахуванням експозиційно-орографічних характеристик рельєфу місцевості у відповідних типах лісорослинних умов: а) C_2-C_3 ; б) D_2-D_3

Таблиця 1
Розподіл площ букових деревостанів за експозиційно-орографічними групами в умовах C_2-C_3

Групи розташування деревостанів	I		II	
	Площа		Площа	
Класи бонітету	га	%	га	%
I ^c	78,5	0,1	–	–
I ^b	2119,5	1,9	68	0,2
I ^a	18527,6	16,8	1263	3,2
I	52087,8	47,2	10166,5	25,5
II	32196,1	29,1	20391,1	1,1
III	5037,1	4,6	7257,3	18,2
IV	390,2	0,4	695,3	1,7
V	32,7	0,0	83,0	0,2
Разом	110469,5	100,0	39924,2	100,0

За результатами аналізу даних табл. 1 встановлено, що для I групи середнє значення класу бонітету становить I,19, а для II – I,90. Частка букових деревостанів I і вище класів бонітету для I групи становить 66,0%, а для II групи – 28,9%. Частки площ букових деревостанів I групи, які ростуть за I та вище класами бонітетів, порівняно з деревостанами II групи є вищими (I^c – 0,1 і 0,0%; I^b – 1,9 і 0,2%; I^a – 16,8 і 3,2%; I – 47,2 і 25,5%). Одночасно частка площ букових деревостанів II групи, які ростуть за II та нижче класами бонітетів, порівняно з деревостанами

I групи, є вищими (II – 29,1 і 51,1%; III – 4,6 і 18,2%; IV – 0,4 і 1,7%; V – 0,0 і 0,2%), що також додатково свідчить про доцільність здійсненого поділу.

Таблиця 2
Розподіл площ букових деревостанів за експозиційно-орографічними групами в умовах D_2-D_3

Групи розташування деревостанів	I		II	
	Площа		Площа	
Класи бонітету	га	%	га	%
I ^d	24,90	0,01	–	–
I ^c	395,30	0,19	–	–
I ^b	11665	5,48	–	–
I ^a	75940,6	35,70	246,7	11,98
I	100924,4	47,45	715,4	34,75
II	22025,7	10,36	996,9	48,42
III	1865,2	0,88	95,3	4,63
IV	281,4	0,13	4,6	0,22
V	0,9	0,00	–	–
Разом	212703,2	100,00	2058,9	100,00

Аналіз даних табл. 2 показує, що для I групи середнє значення класу бонітету становить I^a,66; для II – I,46. Частка букових деревостанів I і вище класів бонітету для I групи становить 88,8%, а для II групи – 46,7%. Зі збільшенням висотного діапазону у досліджуваних деревостанах частка площ деревостанів I та вищих класів бонітету зменшується, а

II та нижчих – збільшується. Частки площ букових деревостанів I групи, які ростуть за I та вище класами бонітетів, порівняно з деревостанами II групи, є вищими ($I^d - 0,01$ і 0% ; $I^c - 0,19$ і 0% ; $I^b - 5,48$ і 0% ; $I^a - 35,70$ і $11,98\%$; $I - 47,45$ і $34,75\%$). Одночасно частка площ букових деревостанів II групи, які ростуть за II та нижче класами бонітетів, порівняно з деревостанами I групи, є вищими ($II - 10,36$ і $48,42\%$; $III - 0,88$ і $4,63\%$; $IV - 0,13$ і $0,22\%$).

Коефіцієнти функції моделей росту у висоту букових деревостанів в умовах C_2-C_3 залежно від повноти та віку представлено у табл. 3.

Таблиця 3

Коефіцієнти функції (1) моделей росту у висоту букових деревостанів в умовах C_2-C_3 залежно від повноти та віку

Коефіцієнти рівняння	Класи бонітету					
	I^b	I^a	I	II	III	IV
I експозиційно-орографічна група						
a_0	-1,736	-1,865	-2,069	-2,214	-2,466	-1,847
a_1	-59,347	144,858	3,358	15,794	5,471	4,971
a_2	0,658	0,610	0,484	0,484	0,398	0,361
a_3	23,790	87,358	6,739	33,784	7,965	8,361
a_4	-0,005	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006
R^2	0,98	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90
II експозиційно-орографічна група						
a_0	-2,687	-1,524	-1,624	-1,724	-0,913	–
a_1	0,727	3,951	1,849	1,801	6,102	–
a_2	0,490	0,496	0,400	0,355	0,298	–
a_3	5,634	12,317	7,663	13,105	13,538	–
a_4	-0,005	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006	–
R^2	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90	–

Зі збільшенням відносної повноти спостерігається збільшення значення середньої висоти у деревостанів для дерев обох експозиційно-орографічних груп. Для I групи значення середньої висоти незначно більше, порівняно із II групою. Для деревостанів II експозиційно-орографічної групи спостерігаються суттєвіші зміни середньої висоти зі зміною повноти в межах одного віку, порівняно із ялиновими деревостанами. Це зумовлено екологічними особливостями бука лісового як листяної породи. Зі зменшенням повноти особини бука починають формувати більш розлогу крону, що сприяє збільшенню об'єму деревини гілок і, як наслідок, зменшення приростів у висоту. Зважаючи на порівняно гірші умови для росту букових деревостанів у II експозиційно-орографічній групі, зменшення відносної повноти негативно впливає на розвиток крони, наслідком чого є її збільшення, зокрема за рахунок розростання скелетних гілок, та зменшення висоти і загального об'єму стовбура.

Для моделювання росту у висоту букових деревостанів в умовах D_2-D_3 використано рівняння (1) (табл. 4).

Таблиця 4

Коефіцієнти функції (1) моделей росту у висоту букових деревостанів в умовах D_2-D_3 залежно від повноти та віку

Коефіцієнти рівняння	Класи бонітету					
	I^b	I^a	I	II	III	IV
I експозиційно-орографічна група						
a_0	-1,636	-2,241	-1,624	-1,654	-1,625	-0,892
a_1	-61,313	0,977	3,846	1,954	1,743	6,112
a_2	0,665	0,490	0,512	0,402	0,365	0,298
a_3	23,790	6,132	13,247	7,584	14,105	15,462
a_4	-0,005	-0,005	-0,006	-0,006	-0,006	-0,006
R^2	0,98	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90
II експозиційно-орографічна група						
a_0	–	-1,735	-1,165	-1,453	-1,563	-0,913
a_1	–	77,918	4,254	2,700	1,417	6,102
a_2	–	0,622	0,495	0,409	0,301	0,298
a_3	–	14,517	26,542	9,919	6,260	13,538
a_4	–	-0,006	-0,005	-0,006	-0,004	-0,006
R^2	–	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90

Порівняно із деревостанами II експозиційно-орографічної групи, деревостани I групи, починаючи з віку 40-50 років, мають неістотну перевагу у рості одночасно із дещо вищою диференціацією зі зміною відносної повноти деревостану. Динаміка середньої висоти деревостанів обох груп незначно відхиляється від табличних значень росту у висоту гірських букових деревостанів.

За результатами кореляційного аналізу таксаційних показників досліджуваних букових деревостанів ми використали рівняння (1) для моделювання їх росту за діаметром. За результатами узагальнення та моделювання росту у висоту букових деревостанів, для відповідних експозиційно-орографічних груп розраховано значення коефіцієнтів функції (1), які наведено у табл. 5 для деревостанів різних класів бонітету залежно від повноти та віку, що ростуть в умовах C_2-C_3 .

Моделювання росту за діаметром для букових деревостанів I^b класу бонітету для II експозиційно-орографічної групи в умовах C_2-C_3 не здійснювали у зв'язку із малою кількістю емпіричних даних повидільної бази даних та пробних площ. Деревостани I групи відрізняються вищими, порівняно із деревостанами II групи, значеннями середнього діаметра. Для обох груп характерним є збільшення значення середнього діаметра зі зменшенням відносної повноти деревостану. Значення коефіцієнтів детермінації є достатньо високими для усіх моделей, але для деревостанів I групи є вищим для I^d-I^a класів бонітету.

Для умов C_2-C_3 характерними є вищі значення середнього діаметра для деревостанів II експозиційно-орографічної групи. При цьому потрібно зауважити, що до 35-річного віку спостерігається вища інтенсивність росту за діаметрами для деревостанів I експозиційно-орографічної групи. Спільним для

Таблиця 5

Коефіцієнти функції (1) моделей росту за діаметром букових деревостанів в умовах C_2 - C_3 залежно від повноти та віку

Коефі- цієнти рів- няння	Класи бонітету					
	I ^b	I ^a	I	II	III	IV
I експозиційно-орографічна група						
a_0	4,913	-4,135	-3,638	-3,302	-2,799	-2,318
a_1	-0,124	1,235	2,689	1170,132	14,144	-0,946
a_2	0,550	0,790	0,843	0,558	0,554	0,408
a_3	249,317	-2,550	-3,686	-4,380	-2,670	4219,474
a_4	-0,004	-0,004	-0,008	-0,004	-0,004	-0,005
R^2	0,98	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90
II експозиційно-орографічна група						
a_0	–	9,169	-3,255	-3,296	-2,862	-2,185
a_1	–	-0,080	6,977	1170,132	599,174	-0,866
a_2	–	0,424	0,615	0,562	0,535	0,403
a_3	–	4,409	-3,297	-4,363	-2,799	4219,478
a_4	–	-0,004	-0,003	-0,004	-0,004	-0,004
R^2	–	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90

обох груп є зменшення значення середнього діаметра зі збільшенням відносної повноти деревостану. Для деревостанів I групи, починаючи з 70-річного віку, характерним є збільшення диференціації середніх значень діаметра зі зміною відносної повноти деревостану.

Таблиця 6

Коефіцієнти функції (1) моделей росту за діаметром букових деревостанів в умовах D_2 - D_3 , залежно від повноти та віку

Коефі- цієнти рів- няння	Класи бонітету					
	I ^b	I ^a	I	II	III	IV
I експозиційно-орографічна група						
a_0	4,162	-4,700	-3,876	-3,477	-3,254	-2,153
a_1	-0,127	0,847	6,987	1158,458	11,250	-0,933
a_2	0,550	0,801	0,588	0,660	0,500	0,404
a_3	11,317	-2,566	-8,146	-3,012	-4,984	4219,474
a_4	-0,004	-0,004	-0,004	-0,005	-0,004	-0,005
R^2	0,98	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90
II експозиційно-орографічна група						
a_0	–	-5,398	-3,781	-3,313	-2,990	-2,318
a_1	–	0,498	5,274	1030,131	13,914	-0,946
a_2	–	0,759	0,540	0,548	0,555	0,408
a_3	–	-2,795	-15,462	-4,847	-2,670	4219,474
a_4	–	-0,004	-0,004	-0,004	-0,004	-0,005
R^2	–	0,99	0,99	0,99	0,97	0,90

Коефіцієнти рівняння (1) моделей росту за діаметром букових деревостанів I класу бонітету, які належать до типу лісорослинних умов D_2 - D_3 , залежно від повноти та віку наведено у табл. 6.

В усіх експозиційно-орографічних груп характерним є наявність деревостанів практично усіх класів бонітету за винятком V, а для деревостанів II групи – I^b. Відповідно, з метою моделювання росту за діаметром ми здійснили моделювання та визначили коефіцієнти рівняння для деревостанів усіх класів бонітету, кількість яких була достатньою для здійснення процесу моделювання. Коефіцієнти детермінації характеризують отримані моделі як адекватні.

Особливістю росту за діаметром для букових деревостанів I і II експозиційно-орографічних груп умов D_2 - D_3 є значно нижча диференціація середніх значень зі зміною відносної повноти деревостану, порівняно із деревостанами умов C_2 - C_3 . Для деревостанів I групи така диференціація дещо вища. Деревостани I групи відзначаються більш активним ростом за діаметром після віку 40-50 років, порівняно із деревостанами II групи.

Висновки. Ріст у висоту та за діаметром для груп типів лісорослинних умов C_2 - C_3 та D_2 - D_3 в межах однакових класів бонітету мають спільну тенденцію переваги досліджуваних показників для деревостанів I експозиційно-орографічної групи, порівняно з групою II. Крім цього, для деревостанів обох експозиційно-орографічних груп в умовах D_2 - D_3 відзначено нижчу диференціацію значень досліджуваних показників, порівняно із деревостанами умов C_2 - C_3 .

Отримані моделі росту у висоту та за діаметром адекватно описують динаміку досліджуваних таксаційних показників із врахуванням відносної повноти деревостану. Результати моделювання доцільно використати для складання нормативно-довідкових матеріалів таксації букових деревостанів із врахуванням особливостей рельєфу місцевості, а також динаміки частки у складі таких деревостанів панівної породи – бука лісового [2, 4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриник Г.Г. Лісівничо-таксаційна характеристика букових деревостанів Українських Карпат з урахуванням особливостей рельєфу / Г.Г. Гриник // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2011. – Вип. 21.11. – С. 71-82.
2. Гриник Г.Г. Лісівничо-таксаційні особливості та динаміка складу гірських букняків Українських Карпат / Г.Г. Гриник // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2012. – Вип. 22.3. – С. 22-39.
3. Гриник Г.Г. Експозиційно-орографічні моделі оптимально-продуктивних місцеположень деревостанів бука лісового в Українських Карпатах / Г.Г. Гриник // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту Укра-

їни: зб. наук.-техн. праць. – 2012. – Вип. 22.8. – С. 8-13.

4. Гриник Г.Г. Порівняльна характеристика експозиційно-орографічних моделей оптимально-продуктивних місцеположень ялинових, букових і ялицевих деревостанів в Українських Карпатах / Г.Г. Гриник // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2012. – Вип. 22.11. – С. 14-21.

Г.Г. Гриник

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА БУКОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ УКРАИНСКИХ КАРПАТ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЛЬЕФА

По результатам анализа выделенных в пределах конкретных типов лесорастительных условий экспозиционно-орографических групп определены площади древостоев различных классов бонитета и рассчитаны средние значения классов бонитета для экспозиционно-орографических групп. Осуществлены моделирование средних высоты и диаметра древостоев бука лесного в Украинских Карпатах. Моделирование осуществляли для соответствующих экспозиционно-орографических групп древостоев в пределах типов лесорастительных условий C_2 - C_3 и D_2 - D_3 . Определены коэффициенты предложенной функции и ее адекватность опытным

данным. Осуществлен сравнительный анализ полученных результатов для различных экспозиционно-орографических групп древостоев.

Ключевые слова: бук лесной, моделирование таксационных показателей, горные древостои

Н.Н. Hrynyk

MODELING GROWING PROCESS OF BEECH FOREST STAND IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS ACCORDING TO RELIEF FEATURES

As a result of analysis of groups the areas of forest stand selected within the limits of concrete types site conditions of exposition-oro-graphyc of different classes of bonitet are certain. The mean values of classes of bonitet are calculated for exposition-oro-graphyc groups. The average height and diameter of trees in beech forest stand in Ukrainian Carpathians are calculated. Modeling for the proper exposition-oro-graphyc groups within the limits of types site conditions C_2 - C_3 and D_2 - D_3 have been developed. The coefficients of the offered function and its adequacy to experimental information estimated. The comparative analysis of the results is carried out for different exposition-oro-graphyc groups.

Key words: beech, modeling of taxation indexes, mountain forests stands

УДК 630*228.125: 630*524.39

Д.Ю. КАРАБЧУК¹, М.П. ГОРОШКО²

ПЕРЕДУМОВИ ТА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СОЦІАЛЬНИХ КЛАСІВ У ТАКСАЦІЇ ФІТОМАСИ ДЕРЕВОСТАНІВ

Подано аналіз літератури, в якій розглянуто використання методу соціальних класів, суть якого полягає в тому, що середнє за діаметром модельне дерево не є середнім за основними компонентами фітомаси крони. Тому для визначення компонентів фітомаси деревостану одного модельного дерева недостатньо. Запропоновано відбирати модельні дерева, використовуючи модифіковану класифікацію соціальної диференціації дерев за Крафтом. Для подальшого використання методу соціальних класів у дослідженнях фітомаси природних смерекових насаджень зрілого віку проведено статистичний аналіз відібраних моделей із 10 пробних площ в басейні Черемошу Українських Карпат. Отримані результати подано у вигляді таблиці із описовою статистичною інформацією відібраних моделей. На їх основі розроблено рисунок-схему соціальної диференціації дерев за кількісними показниками стовбура (відносним діаметром, відносною висотою) та якісною характеристикою крони. Також запропоновано класифікаційну таблицю з описовою частиною соціальних класів дерев.

Ключові слова: соціальна диференціація дерев у насадженні, соціальний клас, класи Крафта, метод визначення надземної фітомаси деревостану, смерекові насадження, ялина європейська

Вступ. Проблемні питання вивчення фітомаси деревостанів зумовлюють питання, за якою методикою необхідно проводити її оцінювання, а особливо – якою кількістю модельних дерев обмежитись у випадку необхідності вивчення детальної структури фітомаси. Все це залежить від поставленої мети, об'єкта досліджень та наявних ресурсів для виконання поставленого завдання [6]. Для вирішення цього питання потрібно звернути увагу на існуючі методологічні розробки.

Із літератури відомо, що перші способи оцінювання фітомаси насаджень базувалися на середньому модельному дереві (метод середнього модельного дерева). Однак пізніше цей підхід було відкинуто як такий, що не забезпечує необхідної точності тому, що середнє дерево за діаметром і висотою у деревостані не є середнім за розміром крони, тому його використання для дослідження фітомаси деревостану є недостатнім завдяки великим відхиленням [9, 7, 73]. Інші автори пропонують використати більшу кількість середніх модельних дерев, як, наприклад, у дослідженнях, здійснених у стиглих насадженнях, було використано три модельних дерева [62], аналогічну кількість моделей використано у Q. Forugi (1981) та S. Ramam (1981) (див. у Cannell, 1982 [25]). Але більшість досліджень у цьому напрямку здійснено за допомогою співвідношення обсягів фітомаси будь-якої кількості вимірних дерев (від трьох до понад 40, але переважно 5-10) до їх суми площ поперечних

перерізів і порівняно із абсолютною повнотою дерев на пробній площі [72, 25]. Оскільки кращі результати дає відбір дерев у межах всього діапазону варіювання їхніх розмірів, потрібно брати максимально можливу кількість модельних дерев [9]. Наприклад, ступінчасто-представницький метод оцінювання фітомаси насаджень передбачає поділ дерев у насадженні на певну кількість класів за діаметрами із рівною кількістю дерев у кожному з них [6] і відбором середніх моделей. В.А. Усольцев [10] на основі власної методичної роботи рекомендує поділити насадження на 10 рангів і на їх основі взяти 10 модельних дерев. Також він звертає увагу на те, що збільшення кількості дерев не гарантує підвищення точності досліджень. Пізніше автор рекомендує взяти всього п'ять модельних дерев [11]. Сьогодні в Україні для досліджень фітомаси використовують обмір 3-5 модельних дерев у мішаних та 5-15 – у чистих деревостанах [6].

Отже, з метою прийняття оптимального рішення у межах поставленої мети роботи необхідно здійснити додатковий аналіз питання відбору модельних дерев, які б характеризували об'єкт дослідження.

Методологічні передумови. Загальновідомим фактом у лісівництві є те, що розмір окремого дерева залежить від його віку та конкуренції між сусідніми деревами за наявні ресурси світла, води та живильних речовин у навколишньому середовищі [3, 4, 5, 17, 30, 34, 49, 64]. Наявність таких ресурсів часто описують

¹ КАРАБЧУК Дмитро Юрійович – магістр лісового господарства, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-67-02-340. E-mail: karabchuk@hotmail.com

² ГОРОШКО Мирон Петрович – член-кореспондент ЛАН України, кандидат сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри лісової таксації та лісовпорядкування, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів. Україна. Тел.: +38-097-5-009-009. E-mail: nltu@ukr.net

в науковій літературі як умови росту [52, 56], чи простір для росту – як вимір, який необхідний для росту і розвитку дерева [54, 60]. Залежно від рівня деталізації дослідження (регіональні чи місцеві), науковців може цікавити більший чи менший ступінь деталізації досліджень, які дають змогу зрозуміти процеси конкуренції між деревними рослинами. Із ростом дерев насаджень (чи просто куртина дерев, які почали рости більш-менш одночасно) піддається різним етапам росту і розвитку, а саме: виникнення підросту, зімкнення намету, період інтенсивного відпаду у зв'язку з інтенсивним ростом і акумулюванням фітомаси, зрілість та, наостанок, вертикальна і горизонтальна структуризація намету [33]. Аналогічними періодами у розвитку насаджень, що описані у вітчизняній літературі, є молодняки 1 і 2 класу віку, середньовікові, пристигаючі, стиглі та перестиглі насадження [3, 13]. Під час кожного із цих періодів окреме дерево має різну швидкість росту із максимальним річним приростом, що спостерігається після зімкнення крон у молодому віці. Після того, як дерево досягає віку зрілості (стигlostі), його швидкість росту уповільнюється та дещо стабілізується [64]. У цей період свого життя розмір дерева відображає умови, в яких воно виростало, і тому є відмінним від розмірів дерев, які його оточують. Отже, вплив такої диференціації дерев може бути вивчений у віці зрілості, вказуючи на те, що соціальний клас окремого дерева є результатом його потенційних можливостей залежно від умов, в яких воно виростало [61]. Отже, через різні конкурентні умови, дерева із близькими діаметрами можуть мати різну висоту [17] і розмір крони [9, 74]. Попередні дослідження вказують на те, що врахування цих трьох просторових параметрів відповідає за точніше оцінення компонентів надземної фітомаси дерева [4, 5, 12, 38]. За даними професора Е. Ассман [17], узагальнювальні методологічні підходи щодо використання наведених показників було зроблено ще на початках становлення лісівничої науки (Ch. v. Seebach, 1844): вже тоді було проведено спробу класифікувати дерева за їхніми розмірами у межах одного деревостану залежно від соціального статусу. Класифікація, опрацьована Крафтом у 1884 р., була однією із перших професійно визнаних класифікацій дерев за їхніми розмірами [50]. Метою цієї класифікації було включити вплив різниці в доступі до наявних ресурсів у поясненні диференціації параметрів окремих дерев, вказавши на те, що деревостан має “соціальну структуру”. Ця “класична” класифікація включає п'ять основних та чотири додаткових класи (див. Assmann, 1970 [17], або Zasada, Cieszewski, 2005 [80]), а саме:

1. Наддомінуючі стовбури (дерева) – із надзвичайно добре розвиненими кронами;
2. Домінуючі (панівні) стовбури (дерева) – зазвичай ті, що формують основну частину деревостану і мають порівняно добре розвинені крони;
3. Співдомінуючі (основні) стовбури (дерева) – особини із дещо нормальними, але стосовно інших – слабше розвиненими вузькими кронами;
4. Доміновані (підпорядковані) стовбури (дерева) – крони яких є дещо однобокими (прапороподібними), або піддаються значному затіненню із одного або більше боків:
 - (а) дерева із кронами в середині намету дере-

востану, верхівки яких не повністю затінені, але розташовані серед намету;

(б) дерева із кронами, які частково вже розташовані під наметом лісу;

5. Повністю затінені (пригнічені) стовбури (дерева):

(а) із кронами, що можуть вижити;

(б) із кронами, що відмирають або вже відмерли.

З того часу цю теорію постійно розвиває та використовує багато лісівників-науковців [4, 5, 17, 28, 30, 32, 39, 40, 42, 49, 55, 61, 68, 69, 70]. Такий підхід дає змогу охарактеризувати різні аспекти дерева та підкреслити його особливості. На основі класифікації Крафта було розроблено нові класифікаційні схеми (із незначними відмінностями чи уточненнями до більш детальних). З-поміж них – класифікація зрідження, природнича класифікація, класифікація Ассман, Шеделіна, класифікація дерев ІОФРО, французька і данська класифікації, теоретико-методологічні основи групування дерев в одновікових штучних лісових насадженнях, які докладно розробив Ю.М. Дебринюк [4, 5] (на прикладі деревостанів заходу України) та інші (див., наприклад, Assmann [17]; Лакида [6]; Zasada, Cieszewski [80]), які дають повніше і точніше уявлення про соціальну структуру насадження, та останні з яких відображено в закордонній навчальній літературі [31, 49, 59, 64], вітчизняних публікаціях [4, 5].

Отже, Крафт ідентифікував різні класи дерев, що залежать від їхнього місцезнаходження у межах визначеної ним соціальної структури (класи Крафта). Відтоді ці класи мали низку інших назв, відомих у науковій літературі як: класи крон [37, 45, 53, 59], соціальні статуси [46], соціальні позиції дерева [17, 43, 81], класи соціальних позицій [81], соціальні класи [35, 80], біосоціальні позиції [44], конкурентна здатність дерева [29], ступінь диференціації особин [4, 5] тощо. Ще в інших наукових працях вплив такої закономірності розвитку деревостану іноді описували загальними словами, які характеризують ефект конкуренції в середині насадження, або внутрішньою будовою деревостанів, чи індивідуальною конкуренцією між деревами. У цих дослідженнях використовують терміни «соціальний клас» або «соціальний статус дерева» (СОЦ чи СР).

Різні фахівці вивчали вплив конкуренції між окремими деревами на їхні параметри у дослідженнях: фітомаси [48, 75, 76], щільності деревини [46], площі поперечного перерізу дерева [4, 5, 20, 27, 65, 67], об'єму стовбура [4, 5, 23], механічних властивостей деревини [21], ходу росту [36, 58], способів ведення лісового господарства [22, 63], транспірації [70], світлопоглинання [15, 23, 24, 26], розповсюдження шкідників [81] та відпаду [47, 57]. Також такий підхід використовували під час досліджень таких деревних порід як: *Abies alba* [75], *Fagus sylvatica* [71], *Fraxinus excelsior* [76], *Larix occidentalis* [27], *Larix decidua* [5], *Picea abies* [5, 35, 46, 63], *Quercus robur* [4, 76], *Quercus rubrum* [29], *Pinus pinaster* [66], *Pinus ponderosa* [27], *Pinus sylvestris* [55, 80], *Pinus taeda* [65], *Pseudotsuga menziesii* [5, 27], *Acer* sp., *Tilia* sp. та ін. [76]. Крім цього, подібний підхід використовують для вертикальної стратифікації намету не тільки в лісах помірних зон, а й у тропічних [18, 30].

Варто зауважити, що соціальні класи є передусім якісною характеристикою, тому їх визначення в натурі може призводити до виникнення похибок у класифікації [16]. З огляду на це, широке застосування у лісовій науці мають кількісні характеристики дерева, в яких є тісний кореляційний зв'язок із соціальним статусом дерева (див., наприклад, Ю. Дебринюк [4, 5]). Крім того, до них можна віднести “коефіцієнт конкуренції”, що є відношенням проекції крони дерева до її середньої величини у насадженні [47] та різного роду “індекси конкуренції дерев” (ІКД) [14], що включають й інші вимірювальні характеристики сусідніх дерев [19, 27, 34, 40, 77]. Серед ІКД розрізняють *дистанційно залежні* (такі, що залежать від відстані розташування дерев одне стосовно іншого) [20, 65], *дистанційно незалежні* [27, 66] та *частково дистанційно незалежні* [51].

Велику кількість досліджень було здійснено задля визначення взаємозв'язку між *D*, *H* і *СОЦ*, що добре описано у науковій літературі [1, 2, 4, 5, 17, 80]. Дослідження графіків розподілу деревостану за діаметром вказують на те, що його може бути поділено на декілька аналогічних розподілів у межах визначених *СОЦ*, які добре описують нормальним розподілом [17, 55, 78, 79]. За даними професора Е. Ассманн [17], у 74-річному, ледь прорідженому смерековому насадженні було зафіксовано такий розподіл дерев за класами Крафта: 1 клас – 33% (від загальної абсолютної повноти), 2 клас – 54%, 3 клас – 10% та 4 клас – 3%. Дослідження розподілу дерев за групами росту (класифікація Ю. Дебринюка [4, 5]) в одновіковому 45-літньому смерековому деревостані [5] зафіксували такий розподіл: 1 клас (група дерев дуже сильного росту) – 6 %, 2 клас (група дерев сильного росту) – 20 %, 3 клас (група дерев середнього росту) – 66 % та 4 клас (група дерев слабого росту) – 8 %.

Подібний розподіл за діаметрами, висотами та соціальними класами існує й між іншими породами

(наприклад, сосна звичайна, модрина, псевдотсуга, дуб звичайний, бук лісовий) [4, 5, 17]. Однак, згадані розподіли між соціальними класами Крафта частково накладаються один на інший з огляду на природу соціальної диференціації дерев у насадженні (дерева із однаковим діаметром чи висотами належать до різних *СОЦ*) та, не виключено, що й через помилки під час проведення класифікації в натурі [17]. Тому, у разі потреби підбору модельних дерев, які б репрезентували *СОЦ*, є сенс відбирати їх із середини таких класів. В іншому випадку необхідно відносити обміряні характеристики модельних дерев до їх площі поперечного перерізу, використовуючи середньозважений підхід (метод облікових дерев) для перерахунку отриманих показників на весь деревостан.

Представлений аналіз літературних джерел свідчить про досить детальне вивчення питання диференціації дерев в одновікових деревостанах переважно штучного походження. У цій роботі представлено спрощений аналіз соціальної диференціації дерев за модельними деревами у смерекових насадженнях природного походження у віці понад 60 років. Результати дослідження допоможуть оцінювати фітомасу деревостанів, використовуючи закономірності росту і розвитку окремих дерев, враховуючи фактор трудозатрат під час проведення польових робіт.

Об'єкти та методика. Дослідження проведено на основі статистичного аналізу відібраних моделей на 10 пробних площах в басейні р. Черемошу Українських Карпат. Для відібраних насаджень природного походження характерна значна варіабельність за віком (від умовно одновікових до абсолютно різновікових, за Є.І. Цуриком [13], мали відмінну абсолютну та відносну повноту, росли на схилах різної експозиції та стрімкості, репрезентуючи модальні деревостани регіону у віці, близькому до віку головних рубань (табл. 1).

Таблиця 1

Загальна таксаційна характеристика насаджень на пробних ділянках

Номер ділянки	Таксаційний склад насадження	ТЛУ	Висота на рівнем моря, м	Вік модельних дерев, мінімальне-максимальне (середнє) значення, років	Середній діаметр деревостану, см	Середня висота деревостану, м	Відносна повнота деревостану
1	7Ялє2Яцб1Бкл	C ₃	965	69-107 (80)	30,3	29,4	0,63
2	9Ялє1Бкл	C ₃	1090	60-70 (66)	20	21,9	0,76
3	10Ялє	C ₃	1520	76-89 (84)	32,7	23,1	0,76
4	10Ялє	C ₃	1075	79-139 (116)	3,8	31,8	0,83
5	10Ялє	C ₃	925	49-103 (107)	33,7	28,2	0,30
6	10Ялє	C ₃	975	70-73 (71)	32,4	29	0,90
7	7Ялє2Яцб1Бкл	C ₃	850	45-100 (66)	30	25,8	0,72
11	10Ялє	C ₃	950	55-90 (69)	30	26,9	0,86
12	8Ялє2Яцб	C ₃	900	64-72 (70)	25,9	30,0	0,82
13	9Ялє1Яцб	C ₃	800	66-74 (69)	28,6	28,5	0,85

Для розрахунку модельних дерев на кожній пробній площі здійснювали суцільний перелік дерев за діаметром і визначали його середню величину. Ви-

мірювали висоти кількох особин у кожному ступені товщини для побудови кривої висот та визначали середню висоту ялини європейської у деревостані.

Визначені середні параметри стовбура були вихідними характеристиками для встановлення середнього модельного дерева в натурі. Після підбору дерева із подібними кількісними параметрами звертали увагу на розміри та освітлення крони, які повинні були відповідати описовій характеристиці дерева домінуючої категорії соціальної класифікації Крафта. Після цього відбирали модельне дерево, яке було приблизно посередині розподілу дерев між середнім і найменшим діаметром на пробній ділянці, та інше, що містилось посередині між середнім і найбільшим діаметром. Звертали увагу на те, щоб ці модельні дерева не виходили значно за межі визначеної кривої росту ($\pm 10\%$). Крім цього, відповідно до класифікації Крафта, крона найменшої із цих трьох моделей повинна була відповідати характеристиці (4-го) домінованого класу, а найбільшої – (2-му) домінуючому класу. Усі модельні дерева відбирались поблизу пробної площі. Отже, виходячи із попередніх досліджень, суть яких полягає в тому, що 97% всіх дерев належать до цих трьох класів Крафта [17], було прийнято рішення обмежитись модельними деревами, які б представляли тільки ці СОЦ. Крім того, варто зауважити, що у разі використання цього методу соціальних класів є змога відбрати більшу кількість модельних дерев (більше, аніж три). У випадку визначення фітомаси деревостану їх треба трактувати як додаткові облікові дерева, що представляють один із трьох зазначених СОЦ. Тому фітомаса кількості моделей в кожному класі повинна бути середньозважена з використанням площ поперечних перерізів цих моделей. Після цього фітомасу насадження розраховують за середньозваженим способом на основі теоретично модельних дерев, які представляють ці три класи.

У зв'язку із тим, що класифікація Крафта побудована здебільшого на прикладі простих одновікових насаджень штучного походження, цю класифікацію було модифіковано для умов цього дослідження. У нашому випадку маємо справу із менш однорідним за структурою деревостаном природного походження, оскільки його регенерація відбувалась природним чином, а тому має значніший діапазон варіювання дерев за віком і, відповідно, розмірами. Крім цього, як було зазначено раніше, найбільшим недоліком у визначенні

соціальної диференціації насадження є суб'єктивність авторів під час розподілу дерев на окремі СОЦ категорії. Як відомо з літератури, існує певна закономірність у кількісному розподілі дерев за СОЦ, оскільки у густих деревостанах більшість дерев належить до співдомінуючої категорії дерев за класом Крафта [43]. Також існує певний взаємозв'язок між СОЦ та D , за якого більші дерева здебільшого належать до домінантних перших трьох класів, а малі характеризуються більш пригніченими умовами (4 та 5 класів) [4, 5, 17]. Отже, з огляду на існуючі недоліки та базуючись на закономірностях у взаємозв'язку між таксаційними показниками дерев та їх СОЦ, прийнято рішення здійснити статистичний аналіз таксаційних показників відібраних моделей. У межах категорій СОЦ визначено:

відносні діаметри

$$RD = D_m / D_{cn} \quad (1)$$

та відносні висоти моделей

$$RH = H_m / H_{cn} \quad (2)$$

де D_m – діаметр на висоті грудей модельного дерева, см; D_{cn} – середній діаметр насадження, см; H_m – висота модельного дерева, м; H_{cn} – середня висота насадження, м.

Зазначені відносні діаметри і висоти відповідають природним ступеням товщини за проф. А. В. Тюрніним [8]. Аналогічний підхід використано у попередніх дослідженнях [4, 5]. Це дає змогу враховувати кількісні параметри окремих дерев та відійти від суто описової характеристики, що повинно зменшити вплив суб'єктивного фактора під час їх класифікування.

Результати дослідження. Згідно із результатами досліджень, дерева, відібрані із представлених соціальних класів Крафта, мають певну закономірність у будові насадження за RD та RH (табл. 2). Як видно із наведених даних, за розмахом варіації відносні діаметри модельних дерев у межах цих СОЦ можуть накладатись. Таке накладання між панівним та основним класом дорівнює $0,01 RD$, а між основним і підпорядкованим – $0,07 RD$. Величина розподілу за відносними висотами становить $0,07 RH$ між першими двома класами та $0,01 RH$ – між останніми.

Таблиця 2

Описова статистика відносного діаметра (RD) і відносної висоти (RH) модельних дерев у межах відібраних соціальних класів

Таксаційні характери- стики дерева	Кількість моделей, шт.	Розмах варіації	Крайні значення		Середня величина		Стандартне відхилення	Дис- персія
			мінімальне	макси- мальне	значення	помилка		
Пануючі (CP 1)								
RD	12	0,48	1,13	1,61	1,31	0,04	0,16	0,02
RH	12	0,25	1,05	1,30	1,14	0,02	0,07	0,01
Основні (CP 2)								
RD	13	0,27	0,87	1,14	1,00	0,02	0,08	0,01
RH	13	0,18	0,94	1,12	1,02	0,02	0,06	0,01
Підпорядковані (CP 3)								
RD	13	0,47	0,47	0,94	0,69	0,04	0,16	0,02
RH	13	0,37	0,56	0,93	0,78	0,03	0,12	0,01

Таблиця 3

Соціальна класифікація дерев природного походження (адаптована на основі класифікації росту і розвитку дерев за Крафтом, 1864)

Соціальний клас	Характеристика дерев (якісна і кількісна)
1. Наддомінуючі дерева	Найбільші дерева, які виділяються над основним ярусом насадження. Часто завдяки тому, що виростили в повністю чи частково відкритих умовах освітлення та мають крони по всій довжині стовбура. Відносний діаметр $> 1,65$, а відносна висота $> 1,20$. Зазвичай такі дерева є поодинокими, а часто – й відсутніми у деревостані
2. Панівні дерева <i>CP 1</i>	Дерева великих розмірів, що ростуть у першому (основному) ярусі насадження. Крони цих дерев є добре розвиненими, а їхні верхні частини – повністю освітленими. Відносний діаметр перебуває в межах 1,15-1,65, а відносна висота – 1,05-1,20
3. Основні (середні) дерева <i>CP 2</i>	Дерева середніх розмірів, що ростуть в основному ярусі насадження. Крони цих дерев є трішки слабше розвиненими через часткове бокове затінення, а їхні верхні частини можуть бути дещо нижчими або рівними із сусідніми. Відносний діаметр перебуває в межах 0,90-1,15, а відносна висота – 0,95-1,05. Зазвичай, це найбільший клас за кількістю акумульованої у насадженні фітомаси
4. Підпорядковані дерева <i>CP 3</i>	Дерева менші за розмірами від середніх, що ростуть в основному ярусі насадження. Крони цих дерев є слабко розвиненими та потерпають від бокового затінення майже зі всіх боків, але їхні верхні частини мають доступ до прямого сонячного світла. Відносний діаметр перебуває в межах 0,50-0,90, а відносна висота – 0,65-0,95
5. Пригнічені дерева	Дерева, які мають найменші розміри в наметі деревостану. Крони цих дерев не отримують прямого сонячного освітлення і є дуже рідкими. Відносний діаметр $< 0,50$, а відносна висота $< 0,65$

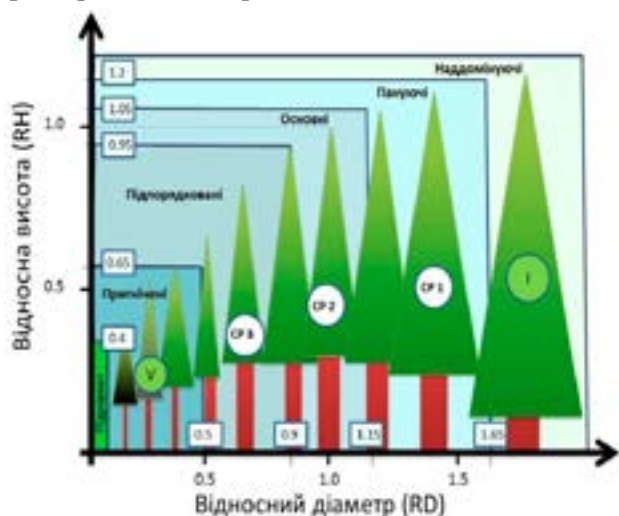


Рис. 1. Схематичне зображення взаємозв'язку між відносними таксаційними показниками та соціальною структурою деревостану

Примітки:

1. У кружальцях римськими цифрами вказано номер СОЦ за адаптованою класифікацією Крафта.
2. У прямокутниках вказано межі відповідних таксаційних параметрів для кожного СОЦ.
3. Штрихпунктиром зображено місце дерева із середніми таксаційними показниками (D і H) в насадженні (у відносних одиницях).

На основі отриманих результатів розроблено адаптовану класифікацію соціальних класів у насадженні, яка включає такі основні СОЦ як: наддомінуючі, пануючі, основні, підпорядковані та пригнічені (табл. 3).

Висновок. Сукупність таких параметрів як діаметр і висота стовбура та величина крони, яка може бути врахована за допомогою СОЦ, дає змогу краще репрезентувати варіабельність розмірів дерев у насадженні, аніж метод середнього модельного дерева. Також важливо зазначити, що такий метод є відмінним від ступінчасто-представницького, не обмежує кількість відібраних моделей та враховує розміри крони модельного дерева для визначення фітомаси насадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Ваколюк В.Д.** Особливості доглядових рубань різної інтенсивності зрідження у середньовікових та пристигаючих дубових насадженнях свіжих грабових дібров Поділля / В.Д. Ваколюк // *Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України*. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 279-283.
2. **Гаврусевич А.М.** Підвищення вітростійкості деревостанів у високогірному пасмі смерекових лісів Українських Карпат / А.М. Гаврусевич, А.П. Іванюк, І.Ф. Калущкий // *Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць*. – 2007. – Вип. 17.7. – С. 52-55.
3. **Генсірук С.А.** Ліси України : моногр. / С.А. Генсірук – К.: Наук. думка, 1992. – 408 с.
4. **Дебринюк Ю.М.** Теоретико-методологічні основи групування дерев дуба звичайного за ростом, якістю та життєвим станом у одновікових штучних лісових насадженнях / Ю.М. Дебринюк // *Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць*. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 6. – С. 65-73.
5. **Дебринюк Ю.М.** Теоретико-методологічні основи групування дерев хвойних порід в одновікових штучних лісових насадженнях / Ю.М. Дебринюк // *Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць*. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 7. – С. 51-61.
6. **Лакида П.І.** Фітомаса лісів України : моногр. / Лакида П.І. – Тернопіль : Збруч, 2002. – 256 с.
7. **Лебков В.Ф.** Сопряженность строения древостоев сосны по массе кроны и диаметру ствола / В.Ф. Лебков, Н.Ф. Каплина // *Лесн. журн.* – 1992. – № 5. – С. 30-35.
8. **Захаров В.К.** Лесная таксация : учеб. [для студ. спец. «Лесное хозяйство» высш. учеб. завед.] / В.К. Захаров. – [2-е изд., испр. и доп.] – М.: Лесная пром-сть, 1967. – 408 с.
9. **Семечкина М.Г.** Структура фитомассы сосняков : моногр. / М.Г. Семечкина – Новосибирск: Наука, 1978. – 165 с.
10. **Усольцев В.А.** Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев : моногр. / В.А. Усольцев. – Красноярск : Изд-во Красноярского ун-та, 1985. – 192 с.
11. **Усольцев В.А.** Рост и структура фитомассы древостоев : моногр. / В.А. Усольцев. – Новосибирск : Наука, 1988. – 253 с.
12. **Усольцев В.А.** Применение инвентарных взаимосвязей при оценке массы крон деревьев / В.А. Усольцев. – Екатеринбург : УЛТИ, 1993. – 90 с.
13. **Цурик Е.И.** Совершенствование таксации лесов Карпат и оценка эффективности их использования : авторский обзор научных работ / Е.И. Цурик. – Львов : ЛЛТИ, 1991. – 136 с.
14. **Alemdag I.S.** Evaluation of some competition indices for the prediction of diameter increment in planted white spruce : Inf. Rep. FMR-X-108 / I.S. Alemdag. – Can. For. Serv., Forest Manage. Inst., 1978. – 39 p.
15. **Anten N.P.R.** Biomass allocation and light partitioning among dominant and subordinate individuals in xanthium canadense stands / N.P.R. Anten, T. Hirose // *Annals of Botany*. – 1998. – № 82. – P. 665-673.
16. **Assmann E.** Waldertragskunde; organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen / E. Assmann. – BLV Bayerischen Landwirtschaftsverlag GmbH, Munchen, 1961. – 490 p.
17. **Assmann E.** The principles of forest yield study: studies in the organic production, structure, increment, and yield of forest stands / E. Assmann. – Pergamon Press, Ltd., Elmsford, N.Y., 1970. – 506 p.
18. **Baker P.J.** A quantitative technique for the identification of canopy stratification in tropical and temperate forests / P.J. Baker, J.S. Wilson // *Forest Ecology and Management*. – 2000. – № 127. – P. 77-86.
19. **Bella I.E.** A new competition model for individual trees / I.E. Bella // *For. Sci.* – 1971. – № 17. – P. 364-372.
20. **Biging G.S.** Comparison of distance-dependent competition measures for height and basal area growth of individual conifer trees / G.S. Biging, M. A. Dobberty // *For. Sci.* – 1992. – № 38. – P. 695-720.
21. **Bruchert F.** The mechanics of Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst]: mechanical properties of standing trees from different thinning regimes / F. Bruchert, G. Becker, T. Speck // *Forest Ecology and Management*. – 2000. – № 135. – P. 45-62.
22. **Bruchwald A.** Simulation growth model MDI-1 for Scots pine / A. Bruchwald // *Ann. Warsaw Agric. Univ. SGGW-AR, For. Wood Technol.* – 1986. – № 34. – P. 47-52.
23. **Brunner A.** Light absorption and bole volume growth of individual Douglas-fir trees / A. Brunner, G. Nigh // *Tree Physiol.* – 2000. – № 20. – P. 323-332.
24. **Canham C.D.** A neighborhood analysis of canopy tree competition: effects of shading versus crowding / C.D. Canham, P.T. LePage, K.D. Coates // *Canadian Journal of Forest Research*. – 2004. – № 34. – P. 778-787.
25. **Cannell M.G.R.** (1994). World forest biomass and primary production data / M.G.R. (1994). Cannell. – London ; New York : Academic Press, 1982. – 391 p. – ISBN 0121587800 9780121587802.
26. **Coates K.D.** Above- versus below-ground competitive effects and responses of a guild of temperate tree species. / K.D. Coates, C.D. Canham, P.T. LePage // *Journal of Ecology*. – 2009. – № 97. – P. 118-130.
27. **Contreras M.A.** Evaluating tree competition indices as predictors of basal area increment in western Montana forests / M.A. Contreras, D. Affleck, W. Chung // *Forest Ecology and Management*. – 2011. – № 262. – P. 1939-1949.
28. **Daniel T.W.** Principles of silviculture / T.W. Daniel, J.A. Helms, F.S. Baker. – 2nd edition – McGraw-Hill, New York, NY, 1979. – 500 p.
29. **Dimov L.D.** Five-year radial growth of red oaks in mixed bottomland hardwood stands / L.D. Dimov, J.L. Chambers, B.R. Lockhart // *Forest Ecology and Management*. – 2008. – № 255. – P. 2790-2800.
30. **Evans J.** Plantation forestry in the tropics. Tree planting for industrial, social, environmental and agroforestry purposes / J. Evans – [2nd edition] – Oxford, UK, Clarendon Press, 1992. – 403 p.
31. **Evans J.** Plantation forestry in the tropics. The role of silviculture, and use of planted forests for industrial, social, environmental and agroforestry purposes / J. Evans, J.W. Turnbull. – [3rd edition.] – Oxford, UK, Oxford University Press, 2004. – 482 p.
32. **Ford-Robertson F.C.** Terminology of forest science, technology, practice and products / F. C. Ford-Robertson, Robert K. Winters, Joint FAO/IUFRO Committee on Forestry Bibliography and Terminology – [2nd edition, revised, reprint] – Society of American Foresters, 1983. – 370 p.

33. Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas-fir forests as an example / Franklin J.F., Spies T.A., Van Pelt R. та ін. // *For. Ecol. Manage.* – 2002. – № 155. – P. 399-423.
34. **Gadow K. v.** Modelling growth in managed forests — realism and limits of lumping / Klaus von Gadow // *Science of The Total Environment.* – 1996. – № 183 – P. 167-177.
35. Cyclical wood heterogeneity of Norway Spruce *Picea abies* (L.) Karst. on stem profiles of trees from different social positions in stands of age class IV [Електронний ресурс] / Gieffing D., Pazdrowski W., Jelonek T. та ін. // *EJPAU.* – Vol. 11(1), № 10. – 2008. – Режим доступу до журн.: <http://www.ejpau.media.pl/volume11/issue1/art-10.html>
36. **Goff F.G.** Canopy-understory interaction effects on forest population structure / Goff F.G., West D. // *For. Sci.* – 1975. – № 21. – P. 98-108.
37. **Graves H.S.** Aspects of forestry work : Forestry's place among the natural sciences – the rational handling of timberlands / Henry S. Gaves // *Paper : a weekly technical journal for paper and pulp mills.* – Paper, Inc., New York, March 17, 1915. – Vol. XVI, № 1 – P. 16-20, 38.
38. **Grote R.** Foliage and branch biomass estimation of coniferous and deciduous tree species / R. Grote // *Silva Fennica.* – 2002. – Vol. 36, № 4. – P. 779-788.
39. **Hawley R.C.** The practice of silviculture / Hawley R.C. – first ed. – Wiley, New York, 1921. – 352 p.
40. **Hegyi F.A.** Simulation model for managing jack-pine stands / F.A. Hegyi // Fries J. (Ed.). *Growth models for tree and stand simulation.* – Royal College of Forestry, Stockholm, Sweden, 1974. – P. 74-90.
41. **Helms J.A.** 1998. Dictionary of forestry / J.A. Helms (ed.) – Society of American foresters, Bethesda, MD. – 210 p.
42. **Hocker H.W.** Introduction to forest biology / Hocker H.W. – Wiley & Sons, Incorporated, John, New York, 1979. – 467 p.
43. **Jagodzynski A.M.** Ecological consequences of silviculture at variable stand densities. I. Stand growth and development / Jagodzynski A.M., Oleksyn J. // *Sylvan.* – 2009. – Vol. 153, № 2. – P. 75-85. – (in Polish).
44. Radial variability of the strength quality coefficient of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) wood in relation to the tree biosocial position in the stand [Електронний ресурс] / Jakubowski M., Tomczak A., Jelonek T., Pazdrowski W. // *EJPAU.* – 2005. – Vol. 8(3), № 08. – Режим доступу : <http://www.ejpau.media.pl/volume8/issue3/art-08.html>
45. **Johnson P.S.** The ecology and silviculture of oaks / P.S. Johnson, S.R. Shifley, R. Rogers. – CABI Publishing, New York, NY., 2002. – 503 p.
46. **Karkkainen M.** Effect of tree social status on the basic density of Norway spruce / Karkkainen M. // *Silva Fennica.* – 1984. – Vol. 18, № 2. – P. 115-120.
47. **Keister T.** Competition ratio dynamics for improved mortality estimates in simulated growth of forest stands / Keister T., Tidwell G. // *Forest Science.* – 1975. – № 21. – 46-51.
48. Effects of genetic entry and competition on above ground biomass production of Norway spruce grown in southern Finland / Kilpelainen A., Routa J., Peltola H. та ін. // *Forest Ecology and Management.* – 2010. – № 259. – P. 2327-2332.
49. **Kocher S.D.** Forest stewardship series 5: Tree growth and competition / Kocher S.D. // Introduction to forest stewardship and glossary of terms [ANR Publication 8235]. – University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA, USA, 2007. – P. 1-10.
50. **Kraft G.** Beitrage z. Lehre v. d. Durchforstungen usw / Kraft G. – Hannover, Germany, 1884. – (as cited by Assmann, 1970).
51. **Lederman T.** Evaluating the performance of semi-distance-independent competition indices in predicting the basal area growth of individual trees / Lederman T. // *Can. J. For. Res.* – 2010. – № 40. – P. 796-805.
52. **Levchenko V.P.** The effect of growing conditions on the development of sapwood and heart-wood and on the moisture content of woody tissue in European larch. [Referat. Zhur., Biol., 1962. – No. 20, V95] // *Nauk. pratsi Ukrain. akad. silskohospod. nauk.* – Vol. 13, № 7. – 1960. – P. 104-109.
53. **Lhotka J.M.** A weighted relative density model applied to loblolly pine (*Pinus taeda* L.) stands / Lhotka J.M., E.F. Loewenstein // *African Journal of Agricultural Research.* – 2007. – Vol. 2, № 7. – P. 300-304.
54. **Lhotka J.M.** An examination of species-specific growing space utilization / Lhotka J.M., E.F. Loewenstein // *Canadian Journal of Forest Research.* – 2008. – Vol. 38, № 3 – P. 470-479.
55. **Lonnroth E.** Untersuchungen uber die innere struktur und entwicklung gleichaltiger naturnormaler kiefernbestande basiert auf material aus der sudhalfte Finnlands / Lonnroth E. // *Acta Forestalia Fennica.* – 1925. – № 30. – 269 p.
56. Individual growing conditions that affect diameter increment of tree saplings after selection harvesting in a mixed forest in northern Japan / Miya H., Yoshida T., Noguchi M., Nakamura F. // *Journal of Forest Research.* – 2009. – № 14. – P. 302-310.
57. **Monserud R.A.** Simulation of forest tree mortality / Monserud R.A. // *For. Sci.* – 1976. – № 12. – P. 438-444.
58. **Monserud R.A.** Prediction of understory tree height growth in northern hardwood stands / Monserud R.A., Ek A.R. // *For. Sci.* – 1977. – № 23. – P. 391-400.
59. **Nyland R.D.** Silviculture: concepts and applications / Nyland R.D. – 2nd edition. – McGraw-Hill, New York, NY, 2002. – 682 p.
60. **O'Hara K.L.** Stand structure and growing space efficiency following thinning in an even-aged Douglas-fir stand [Електронний ресурс] / O'Hara K.L. // *Canadian Journal of Forest Research.* – Vol. 18, № 7 – July 1988. – P. 859-866. – Режим доступу : <http://ejournals.ebsco.com/direct.asp?ArticleID=45958E1896A743B56905>
61. **Oliver C.D.** Forest stand dynamics / Oliver C.D., Larson B.C. – Wiley, 1996. – 520 p.
62. **Paavilainen E.** Effect of fertilization on plant biomass and nutrient cycle on a drained dwarf shrub pine swamp / Paavilainen E. // *Communications Instituti Forestalis Fenniae.* – 1980. – № 98. – P. 1-71.
63. **Pape R.** Effects of thinning regime on the wood properties and stem quality of *Picea abies* / Pape R. // *Scandinavian Journal of Forest Research.* – 1999. – № 14. – P. 38-50.
64. **Pretzsch H.** Forest dynamics, growth and yield. From measurement to model / Hans Pretzsch. – Springer-Verlag Berlin And Heidelberg GmbH & Co. Kg (Germany), 2009. – 664 p.

65. Radtke P.J. Conditioning a distance-dependent competition index to indicate the onset of inter-tree competition / Radtke P.J., Westfall J.A., Burkhart H.E. // *For. Ecol. Manage.* – 2003. – № 175. – P. 17-30.

66. Schroder J. Testing a new competition index for Maritime pine in northwestern Spain / J. Schroder, K. von Gadow // *Canadian Journal of Forest Research* – 1999. – № 29. – P. 280-283.

67. Shi H. Local analysis of tree competition and growth / Shi H., Zhang L.J. // *Forest Science.* – 2003. – № 49. – P. 938-955.

68. Smith D.M. Practices of silviculture / Smith D.M. – 8th ed. – John Wiley & Sons, New York, NY, 1986. – 578 pp.

69. Practices of silviculture: applied forest ecology // Smith D.M., B.C. Larson, M.J. Kelty, P.M.S. Ashton. – 9th ed. – John Wiley & Sons, New York, NY, 1997. – 537 p.

70. Spurr S.H. Forest ecology / Spurr S.H., Barnes B.V. – New York, John Wiley, 1980. – 687 p.

71. Strelcova K. Estimation of beech tree transpiration in relation to their social status in forest stand / Strelcova K., Matejka F., Mindas J. // *Journal of Forest Science (Prague)* – 2002. – № 48. – P. 130-140.

72. Tadaki Y. Studies on the productivity of *Abies veitchii* in the natural forests at Mount Fuji / Tadaki Y., Yatiya K., Miyauchi H. // *J. Jap. For. Soc.* – 1967. – № 49. – P. 421-428.

73. Tahvanainen T. Individual tree models for the crown biomass distribution of Scots pine, Norway spruce and birch in Finland / Tahvanainen T., Forss E. // *Forest Ecology and Management.* – 2008. – № 255. – P. 455-467.

74. Competition and tree crowns: A neighborhood analysis of three boreal tree species / Thorpe H.C., Astrup R., Trowbridge A., Coates K.D. // *Forest Ecology and Management.* – 2010. – Vol. 259. – P. 1586-1596.

75. Vyskot M. Aerial biomass of silver fir (*Abies alba* Mill.) / Vyskot M. // *Acta Universitatis agriculturae.* – Brno, 1972. – Series C., № 41. – P. 243-294.

76. Vyskot M. Biomass production of the tree layer in a floodplain forest near Lednice / Vyskot M. // *Oslo Bio-mass Studies.* – College of life sciences and agriculture, University of Maine, Orono, USA, 1976. – P. 177-202, 205-209.

77. Weldon C.W. 1986. The intensity of competition versus its importance: an overlooked distinction and some implications / Weldon C.W., Slauson W.L. // *Q. Rev. Biol.* – 1986. – № 61. – P. 23-44.

78. Wroblewski L. Badania nad strukturą, socjalną, okres'loną, sposobem Krafta w drzewostanach sosnowych (Studies on the social structure determined with the sid of Kraft's method in pine stands) / Wroblewski L. // *Fol. For. Pol.* – 1984. – Vol. A, № 27. – P. 23-36. - (in Polish with English abstract and summary).

79. Wroblewski L. Attributes of diameter distributions in Kraft biosocial classes in Scots pine stands / Wroblewski L. // *For. Wood Technol. – Ann. Warsaw Agric. Univ. SGGW,* 1993. – № 44. – P. 7-12.

80. Zasada M. A finite mixture distribution approach for characterizing tree diameter distributions by natural social class in pure even-aged Scots pine stands in Poland / Zasada M., Cieszewski C.J. // *Forest Ecology and Management.* – 2005. – № 204. – P. 145-158.

81. Zolubas P. Spruce bark beetle (*Ips typographus* L.) risk based on individual tree parameters / Zolubas P. // *Forest Insect Population Dynamics and Host Influences: In IUFRO proceedings.* – Kanazawa, 2003. – P. 96-97.

Д.Ю. Карабчук, М.П. Горошко

ПРЕДПОСЫЛКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СОЦИАЛЬНЫХ КЛАССОВ В ТАКСАЦИИ ФИТОМАССЫ ДРЕВОСТОЕВ

Предоставлен анализ литературы относительно применения метода социальных классов в лесоведческих исследованиях. Предлагается его использование при определении фитомассы насаждений, что позволяет учесть средние параметры древостоя и значительную вариабельность крон деревьев в насаждениях природного происхождения. Предоставлены результаты статистического анализа параметров модельных деревьев, отобранных по методу социальных классов. По результатам анализа предложено использование модифицированной классификации социальной дифференциации деревьев в насаждении по Крафту, которая включает, кроме описательной характеристики крон деревьев, относительный диаметр и высоту деревьев в насаждении. Результаты предоставлено в форме рисунка-схемы и описательной таблицы социальных классов.

Ключевые слова: социальная дифференциация деревьев в насаждении, социальный класс, классы Крафта, метод определения надземной фитомассы древостоев, еловые насаждения, ель европейская

D.Yu. Karabchuk, M.P. Horoshko

BACKGROUND INFORMATION AND APPLICABILITY OF SOCIAL CLASS METHOD IN STANDS BIOMASS ESTIMATIONS

Different ground based whole tree measurement techniques exist to estimate stand biomass. In the article we present analysis of literature on usage of social class method in forestry sciences. This technique is known to be adopted for stand biomass estimations, which represent an improved average model tree method, as a mean dbh model tree is not average in crown size and, therefore, could influence the accuracy of the results. Based on statistical analysis of model trees harvested from 10 sample plots in mature naturally regenerated spruce stands in Cheremosh watershed of the Ukrainian Carpathians, we hypothesize that a combination of individual stem parameters, such as relative diameter, relative height, and crown sizes (social class) could represent better distribution of tree sizes across the homogeneous, one cohort stand. Where, relative diameter (RD) is dbh/mean plot dbh and relative height tree (RH) equal height/mean plot height. Here, we present social class or canopy position as a cohort of trees situated in a defined layer within the canopy. We focused on trees from dominant, co-dominant, and intermediate canopy positions only, as emergent and suppressed trees could represent very small quantities or be absent in stands at all. A scheme and a description of social classes, modified after Kraft's classification are presented.

Key words: social class (canopy position), Kraft classes, aboveground biomass estimations, spruce stands, Norway spruce

5. ЗАХИСТ ЛІСІВ І МИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 630.453 : 595.754

В.Л. МЕШКОВА¹, І.О. БОБРОВ²

ЗАСЕЛЕНІСТЬ 6-12-РІЧНИХ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНОВИМ ПІДКОРОВИМ КЛОПОМ (*ARADUS CINNAMOMEUS* PANZ) ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ЛІСОРΟΣЛИННИХ УМОВ І СХЕМИ ЗМІШУВАННЯ

Проаналізовано заселеність сосновим підкоровим клопом лісових культур у лісовому фонді ДП «Середино-Будське АЛГ» (Сумська область) у 36 варіантах поєднання віку (6, 10 і 12 років), типу лісорослинних умов (A_2 , A_3 і B_2) і схем змішування (10р.Сз, 7р.Сз 3р.Бп, 5р.Сз 2р.Бп та 3р.Сз 2р.Бп). Заселеність виявилася найвищою (28,0%) у чистих культурах і мала тенденцію до зменшення у міру зростання віку культур від 6 до 12 років та у ряді типів лісорослинних умов $A_2 - A_3 - B_2$.

Дисперсійним аналізом доведено більшу стійкість мішаних культур до заселення сосновим підкоровим клопом порівняно із чистими, тоді як вплив типу лісорослинних умов і віку культур на заселеність культур цим шкідником не є однозначним.

Ключові слова: сосна звичайна, лісові культури, схеми змішування, сосновий підкоровий клоп

Вступ. Сосновий підкоровий клоп є небезпечним шкідником молодих культур сосни звичайної [6, 9]. Він заселяє молоді деревця у віці від 5 років, спричиняючи закупорювання судин і розтріскування кори, що призводить до погіршення санітарного стану і росту культур. Найчастіше сосновий клоп заселяє світлі, розріджені молоді культури [7, 8]. Згідно з нормативами ведення лісового господарства, у соснових культурах здійснюють рубки догляду, спрямовані на формування насаджень необхідного складу й густоти. Водночас, унаслідок проведення таких заходів відбувається різке освітлення культур, що збільшує їх сприйнятливість до заселення сосновим підкоровим клопом [1, 4]. Розвиток осередків цього шкідника у лісових культурах 6-12 років у наступні роки після проведення рубок догляду з інтенсивністю 25-30% у грудні 2010 р. ми зареєстрували у ДП «Середино-Будське АЛГ» (Середино-Будський район Сумської області). У квітні 2011 р. під час обстеження пробних площ незначну кількість соснового підкорового клопа було виявлено лише на крайніх деревах (у середньому 12-17 особин на одному обліковому дереві), причому ознак смоловиділення та пожовтіння хвої не зареєстро-

вано. У квітні 2012 р. заселеність дерев сосновим підкоровим клопом на деяких ділянках перевищувала 30% [2]. Кількісного оцінювання залежності поширення осередків соснового підкорового клопа та його шкідливості від типу лісорослинних умов, віку та схеми змішування культур після проведення рубок догляду досі не проводили, що й зумовило актуальність наших досліджень.

Метою цієї роботи було визначення залежності заселеності лісових культур сосновим підкоровим клопом від типу лісорослинних умов (ТЛУ), віку насаджень та схеми змішування.

Об'єкти та методика. Дослідження проведені на 36 пробних площах, закладених у лісових культурах ДП «Середино-Будське АЛГ» (Середино-Будський район Сумської області) віком 6, 10 і 12 років, які були створені у трьох типах лісорослинних умов (A_2 , A_3 і B_2), причому у кожному – за різними схемами змішування (10р.Сз, 7р.Сз 3р.Бп, 5р.Сз 2р.Бп та 3р.Сз 2р.Бп). На всіх цих ділянках у грудні 2010 р. проведено рубки догляду з інтенсивністю 25-30%, а в квітні 2011 р. зареєстровано початок поширення соснового підкорового клопа. Характеристики пробних площ наведено у табл. 1.

¹ МЕШКОВА Валентина Львівна – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. м. Харків, Україна. Тел.: +38(057)707-80-71. E-mail: Valentynameshkova@gmail.com

² БОБРОВ Іван Олексійович – інженер, ДП «Новгород-Сіверська ЛНДС» Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького. м. Новгород-Сіверський Чернігівської обл., Україна. Тел. +38-04658-3-16-19. E-mail: iv-bobrov@rambler.ru

Таблиця 1

**Характеристика пробних площ (ДП «Середино-Будське АЛГ»)
і заселеність лісових культур сосновим підкоровим клопом**

№ пробної площі	Міська / сільська рада	Квар-тал	Виділ	Індекс ТЛУ	Вік культур (р.) у 2012 р.	Схема змішування (к-сть рядів)	Середні		Заселе-ність, %
							Н, м	D, см	
1	Жихівська	4	11	A ₂	6	10Сз	2,0	2,0	30,1±3,24
2	Жихівська	4	11	A ₃	6	10Сз	2,2	2,2	25,9±3,10
3	Жихівська	4	8	B ₂	6	10Сз	2,3	2,2	30,1±3,24
4	Жихівська	3	15	A ₂	6	7Сз3Бп	3,1	3,2	20,2±2,83
5	Жихівська	3	17	A ₃	6	7Сз3Бп	3,2	3,4	14,1±2,45
6	Жихівська	3	21	B ₂	6	7Сз3Бп	3,4	3,5	12,2±2,30
7	Жихівська	7	32	A ₂	6	5Сз2Бп	3,0	3,1	17,9±2,72
8	Жихівська	7	34	A ₃	6	5Сз2Бп	3,1	3,2	17,9±2,72
9	Жихівська	7	21	B ₂	6	5Сз2Бп	3,2	3,2	16,1±2,59
10	Середино-Будська	1	7	A ₂	6	3Сз2Бп	3,0	3,1	20,1±2,83
11	Середино-Будська	1	12	A ₃	6	3Сз2Бп	3,0	3,1	17,9±2,72
12	Середино-Будська	3	8	B ₂	6	3Сз2Бп	3,1	3,2	16,2±2,59
13	Зноб-Трубчевська	9	10	A ₂	10	10Сз	3,0	3,2	32,1±3,30
14	Зноб-Трубчевська	9	12	A ₃	10	10Сз	3,1	3,3	27,9±3,17
15	Зноб-Трубчевська	9	21	B ₂	10	10Сз	3,5	3,7	27,9±3,17
16	Зноб-Трубчевська	11	25	A ₂	10	7Сз3Бп	4,1	6,1	16±2,59
17	Зноб-Трубчевська	11	20	A ₃	10	7Сз3Бп	4,3	4,6	12,1±2,30
18	Зноб-Трубчевська	11	10	B ₂	10	7Сз3Бп	4,5	4,7	12,1±2,30
19	Зноб-Трубчевська	10	26	A ₂	10	5Сз2Бп	4,2	4,5	21,8±2,93
20	Зноб-Трубчевська	10	26	A ₃	10	5Сз2Бп	4,3	4,5	18,1±2,72
21	Зноб-Трубчевська	10	32	B ₂	10	5Сз2Бп	4,4	4,6	20,1±2,83
22	Зноб-Новгородська	8	27	A ₂	10	3Сз2Бп	4,1	4,5	4,0±1,39
23	Зноб-Новгородська	8	30	A ₃	10	3Сз2Бп	4,1	4,5	2,0±0,99
24	Зноб-Новгородська	8	15	B ₂	10	3Сз2Бп	4,2	4,6	2,0±0,99
25	Зноб-Новгородська	6	15	A ₂	12	10Сз	3,9	4,1	27,9±3,17
26	Зноб-Новгородська	6	15	A ₃	12	10Сз	4,3	4,6	19,9±2,83
27	Зноб-Новгородська	6	16	B ₂	12	10Сз	4,6	4,7	30,1±3,24
28	Зноб-Новгородська	6	29	A ₂	12	7Сз3Бп	4,6	5,3	18,1±2,72
29	Зноб-Новгородська	6	31	A ₃	12	7Сз3Бп	4,8	5,4	10,1±2,12
30	Зноб-Новгородська	6	18	B ₂	12	7Сз3Бп	4,9	5,6	6,0±1,68
31	Стягайлівська	3	23	A ₂	12	5Сз2Бп	4,7	5,1	17,9±2,72
32	Стягайлівська	2	16	A ₃	12	5Сз2Бп	4,8	5,2	16,1±2,59
33	Стягайлівська	8	24	B ₂	12	5Сз2Бп	4,9	5,4	2,1±2,30
34	Пігарівська	1	18	A ₂	12	3Сз2Бп	4,9	5,2	19,9±2,83
35	Пігарівська	1	20	A ₃	12	3Сз2Бп	4,9	5,3	18,1±2,72
36	Пігарівська	4	12	B ₂	12	3Сз2Бп	4,9	5,4	12,1±2,30

Заселеність ділянок сосновим підкоровим клопом визначали у 2012 р. за часткою заселених дерев [5]. Щільність поселень соснового підкорового клопа на кожному дереві не визначали, оскільки проведення таких обліків може призвести до штучного зменшення щільності популяції цього шкідника і

неможливості простежити наслідки його впливу на стан і ріст культур сосни у подальші роки.

Отримані дані обробляли на персональному комп'ютері із застосуванням методів варіаційної статистики (описова статистика, дисперсійний аналіз) [3] з використанням програм Microsoft Excel.

Результати дослідження. У квітні 2012 р. заселеність дерев сосновим підкорковим клопом становила від 2 до 32% у різних варіантах досліду (див. табл. 1).

Внаслідок групування даних за всіма варіантами ТЛУ та схемами змішування виявлено найбільше значення заселеності дерев сосновим підкорковим клопом у 6-річних культурах (19,8%). У 10- і 12-річних культурах значення показника становили 16,3 і 17,3% відповідно. Дисперсійний аналіз не виявив достовірних різниць у заселеності 6-річних, 10-річних і 12-річних лісових культур сосновим підкорковим клопом ($F_{\text{факт}} = 0,6$; $F_{\text{табл}} = 3,3$; $P = 0,5$).

Внаслідок групування даних за всіма варіантами віку та схемами змішування культур виявлено найбільше значення заселеності дерев сосновим підкорковим клопом у найбідніших умовах – A_2 (20,5%), тоді як у типах A_3 та B_2 цей показник становив 16,7 і 16,3% відповідно. Дисперсійний аналіз не виявив достовірних різниць у заселеності сосновим підкорковим клопом лісових культур, які ростуть в умовах A_2 , A_3 та B_2 ($F_{\text{факт}} = 1,1$; $F_{\text{табл}} = 3,3$; $P = 0,4$).

Заселеність сосновим підкорковим клопом 6-річних культур за всіма варіантами схем змішування була найвищою у найбідніших і найсухіших із представлених ТЛУ – в A_2 . У цьому типі лісорослинних умов заселеність 6 та 12-річних культур сосновим підкорковим клопом достовірно не відрізнялася (рис. 1). У типах A_3 та B_2 заселеність 10- та 12-річних культур цим шкідником також достовірно не відрізнялася.

Внаслідок групування даних за всіма варіантами віку та ТЛУ виявлено найбільше значення заселеності дерев сосновим підкорковим клопом у чистих культурах – 10С (28,0%), тоді як у мішаних культурах цей показник виявився понад удвічі меншим і становив 13,3; 17,6 і 12,4% у культурах зі схемами змішування 7р.Сз 3р.Бп, 5р.Сз 2р.Бп та 3р.Сз 2р.Бп відповідно. Залежність заселеності сосновим підкорковим клопом лісових культур від схем змішування доведено статистично ($F_{\text{факт}} = 18,8$; $F_{\text{табл}} = 2,9$; $P < 0,001$).

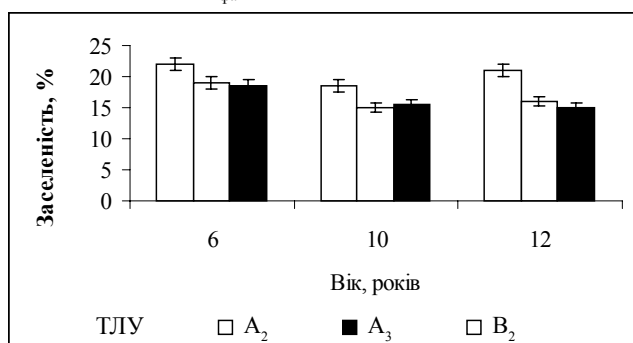


Рис. 1. Заселеність культур сосновим підкорковим клопом (зведена вибірка за всіма схемами змішування)

Одержана закономірність підтверджується внаслідок аналізу культур різного віку. Так, у вибірці даних, об'єднаних за всіма ТЛУ, заселеність сосновим підкорковим клопом чистих культур віком 6, 10 і 12 років була достовірно найвищою – 28,7; 29,3 та 26% відповідно (рис. 2).

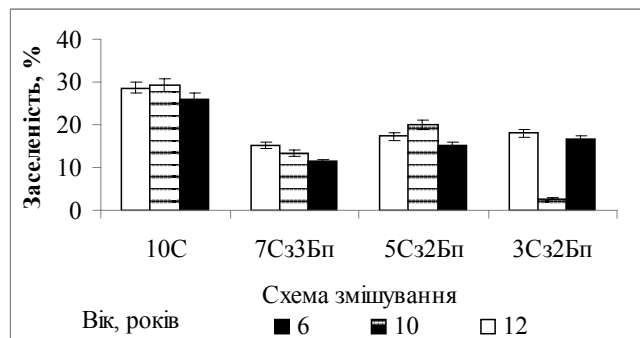


Рис. 2. Заселеність культур сосновим підкорковим клопом (зведена вибірка за всіма ТЛУ)

Заселеність цим шкідником культур із схемою змішування 7р.Сз 3р.Бп була майже вдвічі меншою, ніж чистих культур (15,3; 13,3 та 11,3% у культурах віком 6, 10 і 12 років відповідно) і мала тенденцію до зменшення у міру зростання віку культур від 6 до 12 років. За інших схем змішування закономірних змін у заселеності сосновим підкорковим клопом залежно від віку не виявлено (див. рис. 2).

У об'єднаній вибірці за всіма віками заселеність чистих культур сосни сосновим підкорковим клопом виявилася також достовірно більшою, ніж мішаних, і становила в чистих культурах 30, 24,7 та 29,3% у ТЛУ A_2 , A_3 та B_2 відповідно (рис. 3).

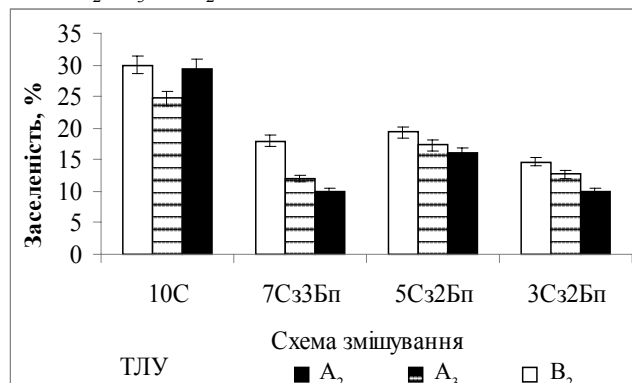


Рис. 3. Заселеність культур сосновим підкорковим клопом (зведена вибірка за всіма віками)

У мішаних культурах усіх схем змішування виявлено тенденцію до зменшення заселеності сосновим підкорковим клопом у ряді ТЛУ A_2 – A_3 – B_2 , причому відмінність є найбільшою у культурах із схемою змішування 7р.Сз 3р.Бп, де цей показник становить 18, 12 і 10% у ТЛУ A_2 , A_3 та B_2 відповідно (див. рис. 3).

Одержані дані стосовно заселеності культур сосновим підкорковим клопом були піддані також двофакторному дисперсійному аналізу.

Результати аналізу свідчать, що заселеність 6-річних лісових культур сосновим підкорковим клопом достовірно залежить від схеми змішування ($F_{\text{факт}} = 23,7$; $F_{\text{табл}} = 4,8$; $P = 0,001$), причому сила впливу схеми змішування становить 85,3%. Вплив типу лісорослинних умов на заселеність 6-річних

лісових культур сосновим підкорковим клопом не є достовірним ($F_{\text{факт.}} = 3,2$; $F_{\text{табл.}} = 5,1$; $P = 0,1$), а сила впливу ТЛУ становить лише 7,6%.

Внаслідок дисперсійного аналізу даних стосовно заселеності 10-річних лісових культур сосновим підкорковим клопом виявлено достовірний вплив на цей показник як ТЛУ ($F_{\text{факт.}} = 25,8$; $F_{\text{табл.}} = 5,1$; $P = 0,001$), так і схеми змішування ($F_{\text{факт.}} = 680,8$; $F_{\text{табл.}} = 4,8$; $P = 5,49E-08$), хоча вплив схеми змішування був вагомим (сила впливу ТЛУ становила 2,5%, а схеми змішування – 97,3%).

Внаслідок дисперсійного аналізу даних стосовно 12-річних лісових культур достовірним виявився вплив лише схеми змішування ($F_{\text{факт.}} = 6,8$; $F_{\text{табл.}} = 4,8$; $P = 0,02$) на заселеність сосновим підкорковим клопом. Сила впливу цього чинника виявилася меншою (65,3%), ніж у 10-річних культурах, проте зросла сила впливу невизначених чинників (19,1%). Вплив ТЛУ на заселеність лісових культур сосновим підкорковим клопом виявився доволі високим (15,6%), але недостовірним ($F_{\text{факт.}} = 2,5$; $F_{\text{табл.}} = 5,1$; $P = 0,2$).

У вибірці лісових культур, які ростуть у ТЛУ A_2 , залежність заселеності сосновим підкорковим клопом від схеми змішування достовірна ($F_{\text{факт.}} = 4,6$; $F_{\text{табл.}} = 4,8$; $P = 0,05$), а від віку – недостовірна ($F_{\text{факт.}} = 0,5$; $F_{\text{табл.}} = 5,1$; $P = 0,6$); причому вплив схеми змішування становить 66,7%, віку – 4,4%, а невстановлених причин – 28,9%.

Залежність заселеності сосновим підкорковим клопом лісових культур у ТЛУ A_3 як від віку культур ($F_{\text{факт.}} = 0,6$; $F_{\text{табл.}} = 5,1$; $P = 0,6$), так і від схеми змішування ($F_{\text{факт.}} = 3,4$; $F_{\text{табл.}} = 4,8$; $P = 0,1$) виявилася недостовірною.

Залежність заселеності сосновим підкорковим клопом лісових культур у ТЛУ B_2 від схеми змішування виявилася достовірною ($F_{\text{факт.}} = 11,2$; $F_{\text{табл.}} = 4,8$; $P = 0,01$), а від віку – недостовірною ($F_{\text{факт.}} = 0,6$; $F_{\text{табл.}} = 5,1$; $P = 0,6$), причому вплив схеми змішування становить 82,1%, віку – 3,1%, а невстановлених причин – 14,7%.

Нарешті, за кожної схеми змішування розглянемо заселеність культур сосновим підкорковим клопом залежно від віку насаджень і ТЛУ.

Статистично достовірної залежності заселеності сосновим підкорковим клопом від віку насаджень і ТЛУ як чистих культур сосни, так і культур із схемою змішування 5р.Сз 2р.Бп не виявлено ($P > 0,1$). У культурах зі схемою змішування 7р.Сз 3р.Бп достовірним виявився вплив ТЛУ ($F_{\text{факт.}} = 13,0$; $F_{\text{табл.}} = 6,9$; $P = 0,02$), а вплив віку культур – недостовірним ($F_{\text{факт.}} = 3,0$; $F_{\text{табл.}} = 6,9$; $P = 0,2$).

У культурах зі схемою змішування 3р.Сз 2р.Бп на заселеність сосновим підкорковим клопом достовірно впливав вік культур ($F_{\text{факт.}} = 69,6$; $F_{\text{табл.}} = 6,9$; $P = 0,001$) і недостовірно – ТЛУ ($F_{\text{факт.}} = 5,3$; $F_{\text{табл.}} = 6,9$; $P = 0,1$).

Висновки та узагальнення. Заселеність сосновим підкорковим клопом виявилася найвищою (28,0%) у чистих культурах. Достовірність залежності показника від схем змішування доведено статистично стосовно 6-12-річних лісових культур.

Заселеність сосновим підкорковим клопом мала тенденцію до зменшення у міру зростання віку культур від 6 до 12 років, але статистично вплив віку культур на цей показник доведено лише у варіантах із ТЛУ A_3 та зі схемою змішування 3р.Сз 2р.Бп. Заселеність сосновим підкорковим клопом за всіма варіантами схем змішування культур була найвищою в A_2 і мала тенденції до зменшення у ряді ТЛУ $A_2 - A_3 - B_2$. Достовірний вплив ТЛУ на заселеність дерев сосновим підкорковим клопом статистично доведено лише стосовно 10-річних лісових культур та у варіантах зі схемою змішування 7р.Сз 3р.Бп.

Отже, результати досліджень переконливо свідчать про більшу стійкість мішаних культур до заселення сосновим підкорковим клопом порівняно із чистими. Вплив типу лісорослинних умов і віку культур на цей показник не є однозначним. Подальші дослідження розподілу щільності популяції соснового підкоркового клопа та впливу його на санітарний стан і приріст лісових культур дадуть змогу обґрунтувати рекомендації стосовно підвищення їх стійкості щодо пошкодження цією комахою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Бобров І. О.** Підкорковик сосновий у насадженнях Східного (Лівобережного) Полісся / Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченої 195-річчю від дня заснування ХНАУ ім. В.В. Докучаєва «Проблеми сталого розвитку агросфери» // І.О. Бобров. – Харків : ХНАУ, 2011. – С. 73.
- Бобров І. О.** Приріст у висоту соснових культур, заселених після рубок догляду сосновим підкорковим клопом (*Aradus cinnatomeus* Panz.) / Матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 80-річчю з дня заснування факультету захисту рослин ХНАУ ім. В.В. Докучаєва [Харків, 14 вересня 2012 р.] // І.О. Бобров. – Харків : ХНАУ, 2012. – С. 23-26.
- Ивантер Э. В.** Введение в количественную биологию / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. – Петрозаводск : Изд-во Петр-ГУ, 2011. – 302 с.
- Мешкова В. Л.** Сезонна динаміка чисельності соснового підкоркового клопа у соснових культурах свіжого бору / В.Л. Мешкова, І.О. Бобров // Вісник ХНАУ (Серія «фітопатологія та ентомологія»). – 2011. – № 9. – С. 102-109.
- Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами /** Відпов. укладач В.Л. Мешкова // Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. – Х.: УкрНДІЛГА, 2008. – 9 с.
- Тропин И. В.** Сосновый подкорный клоп и борьба с ним / Тропин И.В. – М.-Л., 1949. – 53 с.
- Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a synthesis** /ed. by F. Lieutier, K. R. Day, A. Battisti, J.-C. Gregoire, H. F. Evans. – Dordrecht-Boston-London: Kluwer Acad. publishers, 2004. – 570 p.
- Brammanis L.** Die Kiefern-rindenwanze, *Aradus cinnatomeus* Panz. (Hemiptera – Heteroptera). Ein

Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise und der forstlichen Bedeutung / L. Brammanis // *Studia forestalia Suecica*. – Stockholm, 1975. – № 123. – 81 s.

9. **Heliovaara K.** Geographic variation in the life-history of *Aradus cinnamomeus* and a breakdown mechanism of the reproductive isolation of allochronic bugs (Heteroptera, Aradidae) / K. Heliovaara, R. Vaisanen // *Ann. Zool. Fennici*. – 1987. – V. 24. – P. 1-17.

В.Л. Мешкова, И.А. Бобров

**ЗАСЕЛЕННОСТЬ 6-12-ЛЕТНИХ ЛЕСНЫХ
КУЛЬТУР СОСНОВЫМ ПОДКОРНЫМ
КЛОПОМ (*ARADUS CINNAMOMEUS* PANZ)
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА
ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ
И СХЕМЫ СМЕШЕНИЯ**

Проанализирована заселенность сосновым подкорным клопом лесных культур ГП «Середино-Будское АЛХ» (Сумская область) в 36 вариантах сочетания возраста (6, 10 и 12 лет), типов лесорастительных условий (A_2 , A_3 и B_2) и схем смешения (10р.Сз, 7р.Сз 3р.Бп, 5р.Сз 2р.Бп и 3р.Сз 2р.Бп). Заселенность оказалась максимальной (28,0%) в чистых культурах, имела тенденцию к уменьшению по мере увеличения возраста культур от 6 до 12 лет и в ряду типов лесорастительных условий $A_2 - A_3 - B_2$.

Дисперсионным анализом доказан факт большей устойчивости смешанных культур к заселению сосновым подкорным клопом по сравнению с чистыми, в то время как влияние типа лесораститель-

ных условий и возраста культур на заселенность культур этим вредителем не является однозначным.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, лесные культуры, схемы смешения, сосновый подкорный клоп

V.L. Meshkova, I.A. Bobrov

**OCCURRENCE OF 6-12-YEARS OLD FOREST
PLANTATIONS BY PINE BARK BUG
(*ARADUS CINNAMOMEUS* PANZ) DEPENDING
ON FOREST SITE CONDITIONS
AND MIXTURE SCHEME OF TREE SPECIES**

Occurrence of pine bark bug in forest plantations of SE «Seredino-Budske AFE» (Sumy region) have been analyzed in 36 variants of age combination (6, 10 and 12 years old), forest site conditions (A_2 , A_3 and B_2) and mixture schemes of tree species (10 pines, 7 pines 3 birches, 5 pines 2 birches and 3 pines 2 birches). The occurrence was maximal (28.0 %) in pure pine plantations, had the tendency to decrease with age of plantations from 6 to 12 years old and in the row of forest site conditions $A_2 - A_3 - B_2$.

Results of ANOVA prove the fact of higher resistance of mixed plantations to colonization by pine bark bug in comparison with pure ones. At the same time, influence of forest site conditions and age of plantations on pine bark bug occurrence is not unambiguous.

Key words: *Pinus sylvestris* L., forest plantation, mixture scheme of tree species, pine bark bug

УДК 630*434:582.475.4(477.75)

В.П. КОБА¹

ВПЛИВ ПОЖЕЖ НА ВІКОВУ СТРУКТУРУ ДЕРЕВОСТАНІВ *PINUS PALLASIANA* D. DON У ГІРСЬКОМУ КРИМУ

Наведено результати дослідження динаміки вікової структури природних деревостанів *Pinus pallasiana* D. Don у зв'язку з дією вогню. Показано, що відновлення корінних деревостанів у верхньому поясі відбувається в 2-3 рази повільніше порівняно з нижнім. Найбільш важливим стабілізуючим елементом у структурі деревостанів *P. pallasiana* є дерева у віці 200-220 років. У разі проходження верхової пожежі не виключається можливість виживання цих дерев, які надалі забезпечують відновлення лісових біоценозів. Розвиток незворотних деструктивних процесів та деградація лісових рослинних угруповань на згарищах південного макросхилу Головного пасма Кримських гір у другій половині XX і початку XXI ст. здебільшого пов'язані із проведенням нераціональних лісогосподарських заходів.

Ключові слова: деревостан, пожежа, вікова структура, динаміка

Вступ. Великі пожежі в Гірському Криму найчастіше відбуваються у лісах *Pinus pallasiana* D. Don, більша частина території яких віднесена до першого класу пожежної небезпеки [2]. Сосна кримська, як і багато видів роду *Pinus* L., є пірофітом. Відносно висока стабільність до дії вогню дорослих дерев сосни, а також успішне поновлення сосни на згарищах забезпечують її домінування в «циклічно пожежному» середовищі [12].

Однак дослідження, проведені в другій половині XX – на початку XXI ст. у природних лісах *P. pallasiana* Гірського Криму, свідчать про значну трансформацію біоценотичної структури корінних деревостанів після проходження великих пожеж, про розвиток незворотних деструктивних процесів [3, 4, 7]. Тому одним з найбільш важливих завдань збереження природних лісів *P. pallasiana* у Гірському Криму є розширення досліджень, пов'язаних з вивченням особливостей росту й розвитку деревостанів у зв'язку з дією пірогенного чинника.

Найбільш об'єктивний аналіз впливу пожеж на територіальний розподіл, формування й розвиток лісових насаджень може бути проведений на основі ретроспективного оцінення особливостей їхнього росту й формування окремих поколінь деревостану в умовах пірогенного впливу. Дослідження динаміки вікової структури лісотвірних деревних порід необхідно для оцінення еволюційно-екологічної ролі вогню у лісі, напрямку змін рослинних угруповань, адаптації фітоценозів і окремих видів рослин до циклічного впливу пірогенного чинника [8, 17, 18].

Об'єкти та методика. Вивчення впливу пірогенного чинника на процеси росту й розвитку *P. pallasiana* проводили на південному макросхилі Головного пасма Кримських гір у зоні її природного зростання. Під час маршрутного обстеження деревостанів

використовували методи лісової таксації [1], аналізували вік і біометричні показники дерев, оцінювали зовнішні ознаки їх пірогенного ушкодження.

Вікову структуру деревостанів вивчали в районі схилу хребта Іограф на території верхової пожежі, що відбулася у серпні 1998 року. У нижній і верхній частинах згарища в межах висот 400-500 м і 900-1000 м н.р.м. на ділянках, пройдених суцільними санітарними рубаннями, було закладено шість пробних площ розміром 0,5 га (по три – у кожному висотному поясі), на яких визначали кількість дерев і їхній вік шляхом прямого підрахунку річних кілець на пенях спиляних дерев. На ділянках, де пошкоджені вогнем дерева не були спиляні, вимірювали діаметр і висоту їхніх стовбурів, визначали вік, використовуючи бурав Преслера. Кількісні дані результатів спостережень обробляли, застосовуючи методи варіаційної статистики [6].

Результати дослідження. Маршрутне обстеження природних деревостанів *P. pallasiana*, оцінення їхніх таксаційних характеристик дали змогу встановити, що у віці 100-120 років дерева *P. pallasiana* в умовах зімненого деревостану формують високо підняту крону, потужний, особливо в нижній частині, стовбур, товстий шар кірки. Це підвищує їхню стійкість до вогневого впливу, і, загалом визначає стабілізацію структури деревостану у зв'язку з дією пірогенного чинника.

Аналіз вікової структури насаджень *P. pallasiana* на схилі хребта Іограф свідчить про те, що пірогенний вплив відігравав значну роль в їх формуванні. У нижньому поясі середній вік деревостанів становив 150 років, вік першої вікової групи – 110 років, тобто в структурі деревостану переважають дерева, які у своєму розвитку досягли порівняно високої стійкості до дії вогню (табл.). У верхньому поясі на

¹ КОБА Володимир Петрович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії лісових екосистем, Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр. м. Ялта, Україна. Тел. +38-095-396-55-03. E-mail: kobaVP@mail.ru

висоті 1000 м середній вік деревостанів становив 160 років, при цьому вік першої вікової групи збільшився до 140 років (рис. 1).

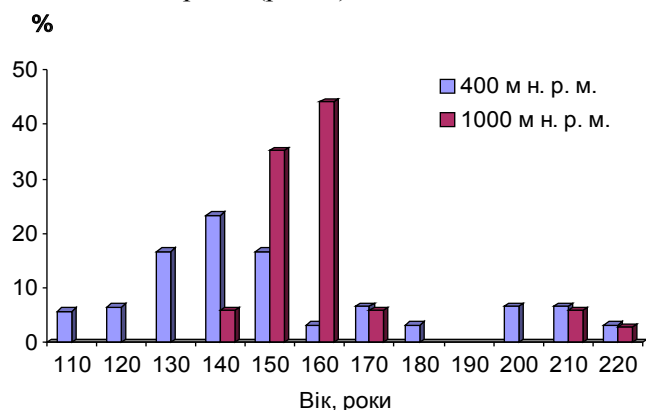


Рис. 1. Вікова структура деревостанів *P. pallasiana* на схилі хребта Іограф

Таблиця
Таксаційні характеристики деревостанів
P. pallasiana на схилі хребта Іограф

Місце розташування	Середній вік, років	Середній діаметр, см	Середня висота, м
Нижній пояс	150,6±4,2	31,8±1,4	16,7±0,7
Верхній пояс	162,0±4,9	35,7±1,6	17,8±0,8

Збільшення віку перших вікових груп у деревостанах верхнього поясу пов'язане зі зниженням періодичності пожеж порівняно з насадженнями нижнього поясу і з більшою інтенсивністю пірогенного впливу. Верхнього поясу зазвичай досягають дуже великі пожежі, часові інтервали між ними (достатні для нагромадження значних запасів горючих матеріалів), умови мікрорельєфу (стрімкі схили, вузькі лощини) сприяють посиленню вогневого впливу.

Так, наприклад, пожежа, яка відбулася 17 серпня 1998 р. на висоті 400 м н.р.м. у деревостанах *P. pallasiana* хребта Іограф, за короткий час охопила значну територію, досягнувши висот 1100-1200 м н.р.м. Найбільш сильному пірогенному впливу піддалися деревостани на стрімких схилах верхнього поясу, де вогонь поширювався у вигляді верхової пожежі.

Порівняльний аналіз хронології пожеж за останні 150 років дав змогу встановити, що дати пожеж у деревостанах верхнього поясу часто збігаються з датами пожеж у нижньому поясі. Отже, сильні пожежі у верхньому поясі дуже часто є результатом поширення вогню з території деревостанів нижнього поясу. Дати пожеж, у роки їхнього збігу у верхньому й нижньому поясах, мають історичне підтвердження того факту, що це дійсно були великі пожежі. За повідомленням В.І. Станкевича (1908), у 1859 р. майже повністю згоріла Нікітська казенна лісова дача (лісництво), яка займала площу понад 1100 га [14].

Отже, у деревостанах верхнього поясу висока ймовірність верхових пожеж, наслідки яких мають найбільш руйнівний характер. Підвищена інтенсивність пірогенного впливу в насадженнях верхнього поясу істотно знижує можливість виживання молодих вікових груп деревостану, менш стійких до дії вогню.

Різний ступінь впливу пірогенного чинника на вікову структуру деревостанів нижнього й верхнього поясів переважно позначається на нижній межі віку, тоді як представленість старших вікових груп має досить близькі показники. Так, наприклад, у нижньому поясі частка дерев у віці 210 років становить 6,7%, у верхньому – 5,9%. Для дерев віку 220 років ці показники, відповідно, становлять 3,3 і 2,9%. Отже, кількість дорослих дерев у складі деревостану меншою мірою залежить від інтенсивності й частоти дії пірогенного чинника. Підвищена стабільність і більш високий рівень виживання дерев старших вікових груп під дією вогню підтверджуються й тим, що в більшості випадків вогневі підсушини деревини стовбура фіксувалися у молодих особин.



Рис. 2. Доросле дерево *P. pallasiana*, яке забезпечило насінне відновлення корінного деревостану після проходження сильних пожеж

Товста кірка й значний об'єм стовбура істотно знижують ступінь ушкодження вогнем дерев старших вікових груп (рис. 2). Потужна коренева система, великий обсяг провідних тканин забезпечують підвищений обсяг транспорту вологи й живильних речовин, що, своєю чергою, збільшує інтенсивність процесів регенерації травмованих тканин у випадку опіку і підвищує можливість відновлення ушкоджених дорослих дерев [11, 16].

Вивчення особливостей територіального розподілу дорослих дерев дало змогу встановити, що на один гектар їхня кількість у середньому становить 23,1±0,8 шт. Нескладний розрахунок показує, що площа, яка припадає на одне дерево, становить 432 м², що відповідає території у радіусі приблизно 11,7 м від дерева. Оскільки дальність розльоту насіння з дерев, що мають середню висоту 18-20 м, значно перевищує 12 м, можна зробити висновок, що дерева *P. pallasiana* у віці 210-220 років є найбільш важливим стабілізуювальним біоценотичним елементом, який забезпечує процес насінного поновлення після проходження руйнівних пожеж.

Варто зазначити, що роль стабілізуювального елемента дорослі дерева більш ефективно виконують у ситуації, коли після проходження сильної пожежі всі дерева, зокрема й загиглі, залишаються на корені. Це забезпечує впродовж певного часу збереження під наметом ушкодженого вогнем деревостану екологічного фону, загалом сприятливого для росту й розвитку сіянців сосни [12, 18].

Результативність процесів відновлення корінних насаджень залежить не лише від щільності надходження насіння, але й від дії комплексу чинників зовнішнього середовища, які впливають на процес природного поновлення. При цьому необхідно зазначити, що у гірській місцевості відновлення порушених деревостанів відбувається більш складно й тривало порівняно з рівнинними територіями [9, 15].

В умовах південного макросхилу Головного пасма Кримських гір спостерігається певна залежність процесів природного поновлення деревостанів, ушкоджених вогнем, від висоти місцезростання. Характер вікової структури, її розрив у старших вікових групах, свідчить про те, що насадження на схилі хребта Юграф сформувалися після пожежі 180-річної давності, внаслідок якої відбулося значне зрідження існуючих деревостанів і наступне їхнє насінне поновлення. У нижньому поясі часовий інтервал між цими подіями становив 10-20 років, у верхньому – 30-40 років (див. рис. 1).



Рис. 3. Дерево *P. pallasiana*, що вижило на території проходження верхової пожежі

Отже, природне відновлення корінних насаджень у верхньому поясі відбувається в 2-3 рази повільніше, ніж у нижньому, що визначається більше жорсткими едафо-орографічними умовами: збільшення стрімкості схилів, зменшення вмісту живильних речовин і товщини родючого шару ґрунту [5, 9]. Могутній, хоча й менш частий, пірогенний вплив тут також визначає підвищену інтенсивність деструктивних процесів у постпожежний період. Процеси лісовідтворення у

верхньому поясі більшою мірою залежать від поєднання дії сприятливих чинників, а саме – збігу періодів підвищеної насінної продуктивності дерев, що вижили після проходження пожежі, і деревостанів, що примикають до згарища, зі сприятливими кліматичними чинниками. Більш низька ймовірність збігу оптимальних умов для насінного поновлення визначає дію, що нівелює вікову структуру деревостанів верхнього гірського поясу, і в кінцевому підсумку визначає їх відносно однакий вік.

Потрібно зазначити, що пожежі, які відбулися в минулому на досліджуваних територіях – навіть найпотужніші, про катастрофічні наслідки яких є літературні згадки [13, 14], не приводили до повного знищення лісових насаджень. Велика розмаїтість екологічних умов у гірській місцевості визначає неоднорідність дії вогню. Тому навіть у разі проходження верхової пожежі не виключається можливість виживання окремих дерев, які надалі забезпечують відновлення лісових біоценозів (див. рис. 3). Розвиток незворотних деструктивних процесів і повна деградація лісових рослинних угруповань на згарищах південного макросхилу Головного пасма Кримських гір у другій половині XX – на початку XXI ст. переважно були пов'язані із проведенням нерациональних лісогосподарських заходів.

Проведення суцільних санітарних рубок відразу ж після проходження верхової пожежі перешкоджає реалізації процесів регенерації й відновлення життєвих функцій дерев, які потенційно не втратили такої можливості, хоча під час оцінювання їхнього життєвого стану за зовнішніми ознаками вогневого ушкодження багато з них може потрапити в розряд «ушкоджених до ступеня припинення росту» і бути відведеними для рубання. З цього приводу варто зазначити, що *P. pallasiana* є значно більше пірогенно стійким видом, ніж *Pinus sylvestris* L., здатним відновлювати життєві функції навіть у разі сильного ушкодження вогнем [10, 11].

Під час дослідження поперечних спилів комлевої частини стовбура *P. pallasiana* відзначали вогневі травми камбію, які в деяких випадках досягали 50% від загальної довжини окружності стовбура. Заростання ушкоджених вогнем ділянок стовбура зазвичай відбувається впродовж 30-40 років. Швидкість цього процесу залежить від інтенсивності вогневого впливу, віку й стану дерева в момент ушкодження. Спостереження, проведені на згарищі 1998 р. у районі хребта Юграф, показали, що деякі дерева *P. pallasiana* відновили життєві функції через 8-10 місяців після проходження верхової пожежі.

Висновки. Аналіз вікової структури деревостанів *P. pallasiana* свідчить про те, що відносно підвищення стабільності до дії пожеж помірної інтенсивності починає проявлятися в дерев у віці 100 років, пожеж високої інтенсивності – у віці 140 років і більше.

Найбільш важливим стабілізуювальним елементом у структурі деревостанів *P. pallasiana* є дерева у віці 200-220 років. Маючи високу стійкість до дії вогню, вони після проходження потужних пожеж виконують головну роль у формуванні насінного поновлення.

Процес природного відновлення деревного ярусу в біоценозах *P. pallasiana* у верхній частині пів-

денного макросхилу Головного пасма Кримських гір відбувається в 2-3 рази повільніше порівняно з нижньою, що пов'язане з підвищеним рівнем деструктивних процесів у постпожежний період, як результат потужного вогневого впливу й менш сприятливих едафо-орґорафічних умов.

У лісах верхнього поясу ядро деревного ярусу формується в періоди поєднання сприятливих явищ (насінної продуктивності, кліматичних чинників), що визначає відносну одновіковість цих деревостанів. У нижньому поясі, де лісорослинні умови більше сприятливі, поновлення лісу починається швидше й відбувається порівняно рівномірно, це приводить до формування умовно різновікових деревостанів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Анучин Н.П.** Лесная таксация : учебник [для студ. высш. учеб. заведений.] / Анучин Н.П. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 512 с.
2. **Генсирук С.А.** Леса Украины : моногр. / Генсирук С.А. – М.: Лесн. пром-сть, 1975. – 280 с.
3. **Дидух Я.П.** Сосновые леса Горного Крыма / Я.П. Дидух // Ботан. журн. – 1990. – Т. 75. – № 3. – С. 336-346.
4. **Дидух Я.П.** Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана) : моногр. / Дидух Я.П. – К.: Наук. думка, 1992. – 256 с.
5. **Кочкин М.А.** Почвы, леса и климат Горного Крыма и пути их рационального использования : моногр. / Кочкин М.А. – М.: Колос, 1967. – 368 с.
6. **Лакин Г.Ф.** Биометрия : учебник [для студ. высш. учеб. заведений.] / Лакин Г.Ф. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
7. **Мишнев В.Г., Цыплаков Н.И.** О возобновлении горельников в сосновых лесах Крыма / В.Г. Мишнев, Н.И. Цыплаков // Тематический сборник научных работ: Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Симферополь, 2002. – Вып. 12. – С. 18-24.
8. **Подорожный С.Н., Корженевский В.В.** Динамика жизненных форм в ходе постпирогенной сукцессии крымскососновых лесов / С.Н. Подорожный, В.В. Корженевский // Укр. ботан. журн. – 1998. – Т. 55. – № 2. – С. 150-154.
9. **Сабан Я.А.** Экология горных лесов : моногр. / Сабан Я.А. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 168 с.
10. **Савченко А.Г.** Повреждаемость стволов сосны крымской при пожарах / А.Г. Савченко // Научные труды МЛТИ. – Вып. 137. – М., 1981. – С. 17-19.
11. **Савченко А.Г.** Новое о сосне крымской / А.Г. Савченко // Лесн. хоз-во. – 1985. – № 7. – С. 44.
12. **Санников С.Н.** Гипотеза импульсной пирогенной стабильности сосновых лесов / С.Н. Санников // Экология. – 1985. – № 2. – С. 13-20.
13. **Станков С.С.** Основные черты в распределении растительности Южного берега Крыма / С.С. Станков // Бот. журн. – 1933. – Т. 18. – № 1-2. – С. 66-94.
14. **Станкевич В.И.** Из лесов Горного Крыма: моногр. / Станкевич В.И. Изв. лесного инс-та. – Санкт-Петербург, 1908. – Вып. 17. – 251 с.
15. **Ушатин П.Н.** Основы организации лесного хозяйства в горных лесах СССР : моногр. / Ушатин П.Н. – М., 1962. – 90 с.

16. Физиология сосны обыкновенной : моногр. / [Судачкова Н.Е., Грис Г.И., Прокушин С.Г. и др.]; под ред. Г.М. Лисовского. – Новосибирск: Наука, 1990. – 248 с.

17. Фуряев В.В. Роль пожаров в процессе лесообразования : моногр. / Фуряев В.В. – Новосибирск: Наука, 1996. – 253 с.

18. Фуряев В.В., Злобина Л.П., Селенин Н.А. Выявление и оценка длительно-временных последствий лесных пожаров / В.В. Фуряев, Л.П. Злобина, Н.А. Селенин // Лесоведение. – 1992. – № 3. – С. 15-23.

В.П. Коба

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ВОЗРАСТНУЮ СТРУКТУРУ ДРЕВОСТОЕВ *PINUS PALLASIANA* D. DON В ГОРНОМ КРЫМУ

Приведены результаты исследования динамики возрастной структуры естественных древостоев *Pinus pallasiana* D. Don в связи с действием огня. Показано, что восстановление коренных древостоев в верхнем поясе происходит в 2-3 раза медленнее в сравнении с нижним. Наиболее важным стабилизирующим элементом в структуре древостоев *P. pallasiana* являются деревья в возрасте 200-220 лет. При прохождении верхового пожара не исключается возможность выживания таких деревьев, которые в последующем обеспечивают восстановление лесных биоценозов. Развитие необратимых деструктивных процессов и полная деградация лесных сообществ на горах южного макросклона Главной гряды Крымских гор во второй половине XX и начале XXI вв. в основном связаны с проведением нерациональных лесохозяйственных мероприятий.

Ключевые слова: древостой, пожар, возрастная структура, динамика

V.P. Koba

INFLUENCE OF FIRES ON THE AGE-RELATED STRUCTURE OF FOREST STAND OF *PINUS PALLASIANA* D. DON IN THE MOUNTAIN CRIMEA

Results of studies of dynamics of the age-related structure of natural stand of *P. pallasiana* in connection with the action of fire are given. It is shown that renewals of native stands in an overhead belt obtained about 2-3 times slower in comparison to lower. The most important stabilizing element in the structure of forest stand of *P. pallasiana* are trees at the age of 200-220 years. It is possible that such a trees can survive during the riding fire thanks to what restoration of forest biocenoses is capable. Development of irreversible destructive processes and absolute degradation of forest communities on the burned forest places of south macroslope of the Main ridge of the Crimean mountains in the second half of XX and beginning of XXI century were mainly related with carrying out of unsustainable silvicultural measures.

Key words: forest stand, fire, age-related structure, dynamics

УДК 630*43:630.561.24

В.П. ВОРОН¹, С.Г. СИДОРЕНКО², Є.Є. МЕЛЬНИК³, С.В. ІВАШИНЮТА⁴

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДЕРЕВ ЗА РІЗНИХ ТИПІВ ПОШКОДЖЕННЯ СОСНЯКІВ ПІСЛЯ НИЗОВИХ ПОЖЕЖ

Досліджена роль різних типів пошкодження сосняків за низових пожеж. Визначено основні причини виникнення тих чи інших пошкоджень, встановлено їхній вплив на стан дерев у різних типах лісорослинних умов. Доведено, що висота нагару не є універсальним критерієм визначення пошкоджень дерев. Запропоновано критерії прогнозування розвитку сосняків, пошкоджених низовими пожежами.

Ключові слова: сосняки, низові пожежі, висота нагару, типи пошкоджень

Вступ. Особливо небезпечним антропогенним чинником, дія якого призводить до катастрофічних економічних, екологічних та соціальних збитків для лісів України, є пожежі [4, 5, 9]. За період 2003-2009 рр. в Україні трапилося 28784 лісові пожежі, при цьому площа знищених вогнем лісів сягнула 32848 га, а матеріальні збитки – майже 300 млн грн [10].

У вирішенні проблеми зменшення збитків від лісових пожеж важливим є запобігання їх виникненню завдяки прогнозу, що базується на аналізі просторових та часових тенденцій пожеж в минулому [3, 4, 5]. Негативні зміни стану пошкоджених пожежами сосняків призводять до суттєвих втрат товарності – знижується вихід ділової деревини [4, 9]. Так, якщо у 60-80-річних сосняках частка ділової деревини становить від 67 до 78%, то вже через кілька місяців після пожежі вона знижується до 40-55, через 1-2 роки – до 30, а через 3-4 роки – до 13-17% [4]. Тому особливо важливим є вчасне проведення рубок, яке базується на прогнозі розвитку деревостанів після пожеж. Але питання критеріїв прогнозування розвитку деревостанів після пожеж досі потребує вивчення.

Основна *мета роботи* – встановити особливості зміни стану молодняків і середньовікових соснових деревостанів при різних типах пошкодження та розробити критерії прогнозу їх післяпожежного розвитку.

Об'єкти і методика досліджень. Під час низової пожежі конвективним потоком (80-82% вивільненого від пожежі тепла) пошкоджуються бруньки і хвоя, тепловим випромінюванням (14-17%) – стовбур, теплопровідністю (3-4%) – коріння дерев [5, 6, 7, 11]. Ці три типи поширення тепла і спричинені

ними пошкодження сосняків під час низових пожеж були покладені в основу вивчення їх післяпожежного розвитку. Дослідження проводили у Лісостепу (Харківська обл.) та в Поліссі (Рівненська обл.). У середньовікових чистих сосняках (вік – 50-60 років) було закладено 19 постійних пробних площ (далі ППП), зокрема 16 – у едотопі В₂ (Харківська обл.), дві – в умовах В₃ та одну – в В₄ (Рівненська обл.).

Післяпожежний розвиток соснових молодняків, пошкоджених пожежею у квітні 2011 р. (Харківська обл.), вивчали на двох ППП із загальною чисельністю більше ніж 500 дерев. У середньовікових сосняках дерева розподілено за ступенями (через 0,5 м) висоти нагару. Пробні площі з подібними таксаційними показниками, лісорослинними умовами і часом виникнення пожеж об'єднано в групи. Оскільки середньовікові сосняки пошкоджувалися пожежами у різні роки, то їх стан порівнювався через рік після пожежі.

Стан дерев оцінювали згідно з рекомендаціями, які розроблені лабораторією екології лісу УкрНДІЛГА [2, 4]. Індекс стану деревостану розраховували як середньозважену величину категорій стану дерев.

Для діагностики пошкодження, поряд із висотою нагару, ми запропоували низку нових показників, які розраховували так:

«Відносна висота пошкодження»:

$$H_{\text{відн.}} = (H_{\text{наг.}} / H_{\text{дер.}}) \cdot 100\%; \quad (1)$$

де: $H_{\text{дер.}}$ – висота дерева, м; $H_{\text{наг.}}$ – середня висота нагару на дереві, м.

«Ступінь опіку тонкої кори»:

$$H_{\text{опік.}} = (H_{\text{сер.наг.}} - H_{\text{гр.к.}}); \quad (2)$$

де: $H_{\text{опік.}}$ – ступінь опіку тонкої кори, м; $H_{\text{гр.к.}}$ – висота грубої кори, м; $H_{\text{сер.наг.}}$ – середня висота нагару на стовбурі, м.

¹ **ВОРОН Володимир Пантелеймонович** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, старший науковий співробітник, кандидат сільськогосподарських наук, завідувач лабораторії екології лісу, Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького (УкрНДІЛГА). м. Харків, Україна. Тел.: +38-097-277-59-98. E-mail: voron@urifin.org.ua

² **СИДОРЕНКО Сергій Григорович** – аспірант УкрНДІЛГА. м. Харків, Україна. Тел.: +38-099-223-29-08. E-mail: loki_888@i.ua

³ **МЕЛЬНИК Євген Євгенович** – молодший науковий співробітник лабораторії екології лісу УкрНДІЛГА. м. Харків, Україна. Тел.: +38-050-586-83-07. E-mail: wudckij@bigmir.net

⁴ **ІВАШИНЮТА Сергій Володимирович** – кандидат сільськогосподарських наук, головний лісничий Рівненського обласного управління лісового і мисливського господарства. м. Рівне, Україна. Тел.: +38-067-362-39-73.

Плюсове значення $N_{\text{опік}}$ показує величину опіку вогнем тонкої кори. Цей показник дав змогу більш чітко визначити ступінь пошкодження дерев, різних за висотою грубої кори.

«Відносну висоту дехромації» розраховували як і перший показник, з тією різницею, що замість висоти нагару взято «висоту дехромації крони».

Пошкодження корневих систем визначали за такою шкалою:

1. Без пошкоджень;
2. Пошкоджено одну кореневу лапу;
3. Пошкоджено не більше ніж 75% по периметру стовбура, зазвичай дві і більше корневих лап, на лапах добре помітний нагар;
4. Пошкоджено 75 % і більше корневих лап, кора на лапах частково облущилась.

Зв'язок вважався функціональним при коефіцієнті кореляції 1,00, дуже сильним – 0,90-0,99, сильним – 0,70-0,89, значним – 0,50-0,69, помірним – 0,30-0,49, слабким – 0,10-0,29 [8].

Результати та обговорення. Тип пошкоджень, спричинений конвективним потоком вивільненого від пожежі тепла, призводить до пошкодження бруньок і хвої (рис. 1). Деревостан був пошкоджений сильною низовою пожежею 27 серпня 2008 року. У цей період на Харківщині склалися надзвичайно посушливі умови – температура повітря перевищувала 30°C. Середня висота підняття вогню по стовбуру сягала 4,45 м. Хвоя була пошкоджена

розжареним повітрям, що підіймалося від землі. Підстилка і поверхня ґрунту висохли настільки, що на земній поверхні згоріли навіть пеньки дерев, які були зрубані раніше. Вже на початку вересня частка сухоюстою становила майже 40, а через місяць – 51, зокрема свіжого – 49%. Усихаючих дерев було 46%, і лише 3% становили сильно ослаблі дерева, а індекс стану перевищив 4,5.

Конвективний тип пошкодження внаслідок низових пожеж є більш характерним для молодняків. У липні 2011 р. було закладено дві ППП в сосновому молодняку, який був пошкоджений конвективним тепловим потоком під час низової пожежі у квітні (рис. 2). Такому пошкодженню сприяла невелика висота дерев і низьке розташування гілок. Так, якщо крона дерев починається з висоти 0,4-0,6 м, то середня висота нагару досягала 1,1 м. Основним показником ступеня пошкодження вогнем молодняків була дехромація (рис. 3), середній рівень якої становив 62%. На окремих деревах хвоя повністю згоріла. В ослаблених дерев рівень дехромації змінюється в межах 10-40%, у сильно ослаблених – 10-80%, всихаючих – 60-90%, свіжого сухоюстою – 90-100%. Критичним є рівень дехромації, після якого кількість всихаючих та сухоїстих дерев перевищила 70%. Встановлена сильна пряmlinійна пряма залежність між категорією стану та дехромацією дерев (рис. 3), але найбільшу тісноту зв'язку ($r = 0,86$) отримано внаслідок порівняння з «відотною висотою дехромації» (рис. 4).



Рис. 1. Пошкодження крони конвективним тепловим потоком у середньовікових сосняках



Рис. 2. Крони дерев, пошкоджені конвективним тепловим потоком в молодняках

Пожежа суттєво погіршила стан деревостану (табл. 1). Уже в липні стан деревостану оцінювався як сильно ослаблений. Впродовж року після пожежі величина індексу досягла межі, коли стан його можна оцінювати як усихаючий.

Відбулося це за рахунок збільшення частки сухостою. При цьому спостерігається як усихання, так і реабілітація дерев (рис. 5). У 25% ослаблених дерев стан погіршився і вони перейшли до категорії сильно ослаблених. І, навпаки, 33% сильно ослаблених дерев перейшли до категорії ослаблених. Водночас у 11% сильно ослаблених дерев стан по-

гіршився, 3,5% дерев перейшли до IV категорії, а 8% – всохли.

Несподівані результати отримано для категорії всихаючих дерев: 52% перейшли до категорії сильно ослаблених, натомість 40% – всохли. Протягом року після пожежі величина індексу досягла межі, коли стан його можна оцінювати як всихаючий. Відбулося це за рахунок збільшення частки старого сухостою (26,8%), водночас частка всихаючих дерев сильно зменшилась (до 4%). За рахунок останніх збільшилась частка ослаблених дерев (на 11%), тобто поряд з погіршенням стану відбувається відновлення дерев (див. табл. 1).

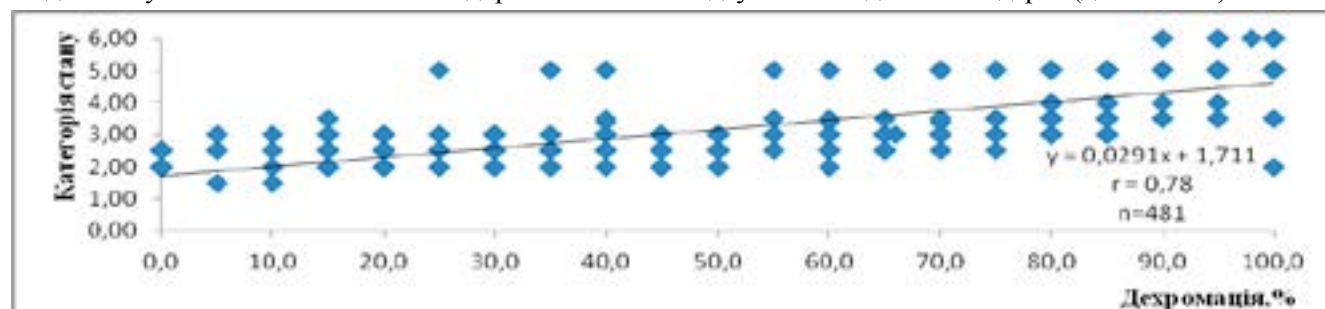


Рис. 3. Залежність між дехромацією та категорією стану в молодняках

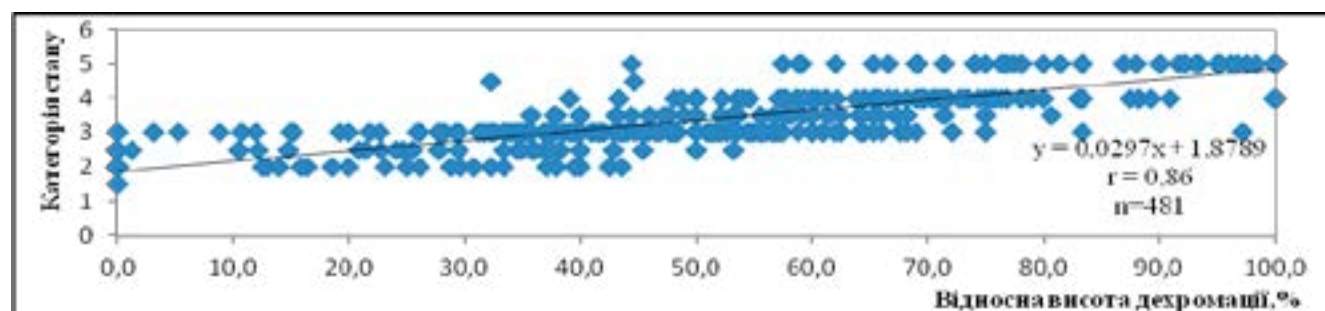


Рис. 4. Залежність між висотою дехромації та категорією стану в молодняках

Таблиця 1

Стан соснового молодняку, пошкодженого низовою пожежею

Рік спостереження	Висота насадження, м	Висота нагару, м	Індекс стану	Розподіл дерев за категоріями стану, %					
				1	2	3	4	5	6
2011	3,9	1,1	3,5	2,1	13,3	38,7	28,9	17,0	0,0
2012			3,8	0,2	24,3	39,9	4,0	4,8	26,8

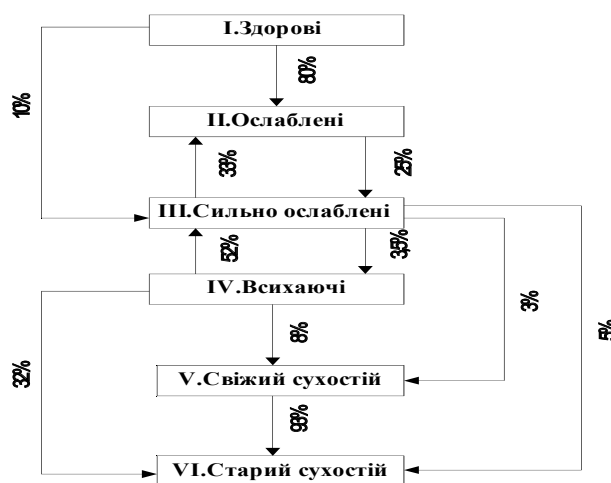


Рис. 5. Динаміка категорій стану в молодняку через рік після пожежі

У середньовікових деревостанах основним наслідком теплового випромінювання при низовій пожежі є опік стовбура. При збільшенні зволоженості погіршується стан досліджуваних сосняків (табл. 2). Найгірший стан сосняків відзначено в едатопах B_3 - B_4 .

ності погіршується стан досліджуваних сосняків (табл. 2). Найгірший стан сосняків відзначено в едатопах B_3 - B_4 .

Таблиця 2

Стан середньовікових сосняків пошкоджених пожежею

№ групи ЗП	Едатоп	$H_{cp}, м$	$D_{cp}, см$	$H_{наг}, м$	Індекс стану	Розподіл дерев за категоріями стану, %					
						1	2	3	4	5	6
1	B_2	23,8	28,6	1,4	2,8	–	31,0	62,0	7,0	1,0	–
2	B_2	23,7	30,9	1,8	2,8	1,0	32,0	59,0	5,0	1,0	2,0
3	B_2	19,3	18,6	1,6	3,3	–	17,0	54,0	9,0	18,0	1,0
4	B_3	20,5	21,3	2,4	4,1	–	–	11,0	70,0	20,0	–
5	B_3	21	24	1,3	3,8	–	6,0	51,0	7,0	34,0	3,0
6	B_4	21	22	1,8	4,1	–	1,0	47,0	8,0	29,0	15,0

Сильний кореляційний достовірний зв'язок між показниками висоти нагару з одного боку та індексом стану або відсотком всихаючих і всохлих дерев – з іншого, встановлено лише для типу лісорослинних умов B_2 . Кореляційна залежність індексу стану з висотою нагару для деревостанів у рік пожежі є сильною та достовірною ($r = 0,82$; $t_f = 5,12$; $t_{st-0,001} = 4,22$; $n = 12$). Порівнюючи деревостани з різним періодом після пожежі, виявити таку залежність буває складно, оскільки сценарій можливого розвитку є неоднозначним. Погіршення категорії стану насадження спостерігається вже внаслідок пожежі середньої інтенсивності (0,5-1,5 м). Так, за висоти нагару 0,79 м стан насадження після пожежі постійно погіршувався і за 31 місяць змінився від 2,96 до 3,42. В іншому випадку навіть за середньої висоти нагару 2,88 м індекс стану змінювався від 2,93 (5 місяців) до 2,84 (31 місяць після пожежі). Така ситуація можлива, якщо в сосняках навіть за незначного ослаблення після пожеж та посушливих умов провоюється розвиток епіфітотії кореневої губки.

У разі пошкодження стовбура важливим є ступінь прогорання кори, тобто пошкодження камбію. Якщо в нижній частині стовбура товщина кори велика і вогонь її не пропалив, то небезпека пошкодження камбію існує, коли вогонь, піднімаючись по стовбуру, доходить до тонкої кори. Висота, на якій спостерігається перехід товстої кори до тонкої, залежить від діаметра дерева. За діаметра 14-16 см, висота переходу товстої кори до тонкої становить всього 2 м, за 32-34 см – 5-6 м, 38-40 – 7-9 м.

Тому зрозуміло, чому найбільше пошкоджуються вогнем дерева 4 та 5 класів Крафта, тобто пригнічені та відсталі у розвитку. Для таких дерев фактично за будь-якої висоти нагару пошкодження є летальним, тобто майже у всіх випадках частка всохлих дерев становить 100%.

Не так негативно реагують дерева третього класу Крафта. У них спостерігається всихання на рівні понад 50% тільки після висоти нагару більше ніж 3 м. Для дерев другого класу відсоток всихаючих особин невеликий, та іноді навіть їх повна відсутність спостерігається до висоти нагару у 3,5 метра, а стрімке збільшення їх частки та випадки 100%

всихання усієї групи помітно вже після 4 м. Найкращий стан в рік пожежі спостережено у домінуючих дерев першого класу.

Під час дослідження залежності зміни індексу стану та відсотку всихаючих дерев від «опіку тонкої кори» (1) встановлено дуже сильну достовірну залежність для ЗП у свіжих едатопах (B_2). Залежно від різниці висот грубої кори і нагару у дерев 1 та 2 групи простежуються різке збільшення кількості всихаючих та всохлих дерев, що дає змогу виділити три рівні пошкодження:

- 1 – якщо різниця висот грубої кори і нагару дерева більше -4 м, то дерева майже не реагують на обгорання стовбура;
- 2 – за різниці від -1 до -4 м спостерігається погіршення стану насадження, кількість усихаючих дерев змінюється в межах 20%;
- 3 – за різниці від -1 до +2 м і нижче спостерігається стрімке погіршення стану та збільшення кількості всихаючих дерев до 40% і більше (табл. 3).

Таблиця 3

Коефіцієнт кореляції (r) між індексом стану, відсотком всихаючих дерев та висотою нагару або «величиною опіку тонкої кори»

№ групи ЗП	Індекс стану залежно від		% сихаючих і всохлих дерев від		Едатоп
	$H_{наг}$	$H_{опік}$	$H_{наг}$	$H_{опік}$	
1	0,83*	0,92*	0,68	0,94*	B_2
2	0,64	0,92*	0,62	0,88*	
3	0,64	0,95*	0,64	0,98*	
4	0,28	0,66*	0,61	0,71	B_3
5	-0,23	0,62	0,03	0,71	
6	0,69	-0,35	0,67	-0,37*	B_4

Примітка: *достовірний за рівня значущості $t_{st-0,01}$.

Цей показник дав змогу визначити залежність пошкодження дерев від висоти грубої кори (рис. 6, 7).

У всіх групах, за винятком едатопа B_4 , стан дерев погіршується внаслідок збільшення «опіку тонкої

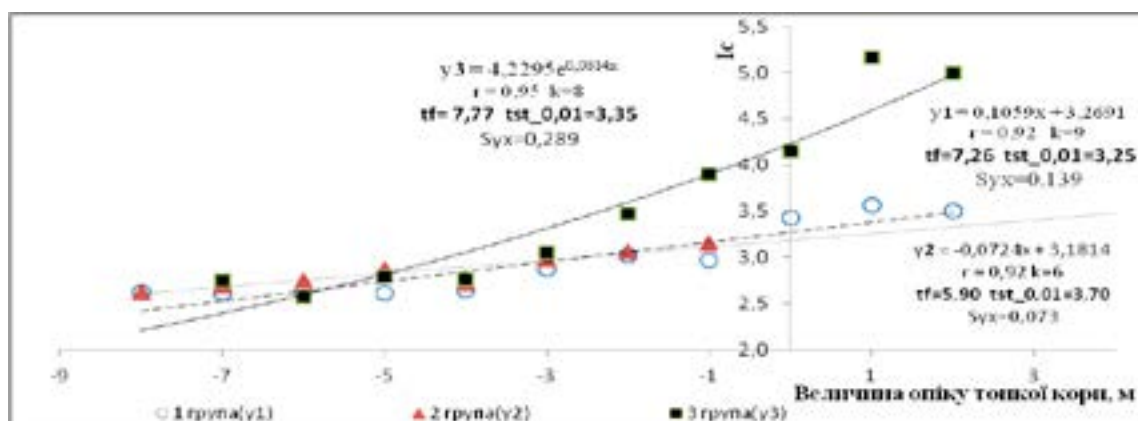


Рис. 6. Залежність індексу стану дерев від величини опіку тонкої кори пошкоджених пожежею сосняків в групах 1-3 (едатоп B_2)

кори». Між цими показниками для сосняків в умовах B_2 встановлено дуже сильний достовірний кореляційний зв'язок.

Для сосняків в едатопі B_3 - B_4 (4-6 групи) такі залежності або недостовірні, або мають зворотний

зв'язок. Це відбувається тому, що тут одночасно з пошкодженням стовбура спостерігається сильне пошкодження коріння внаслідок теплопровідності ґрунту і (або) часткового його вигорання (рис. 8).

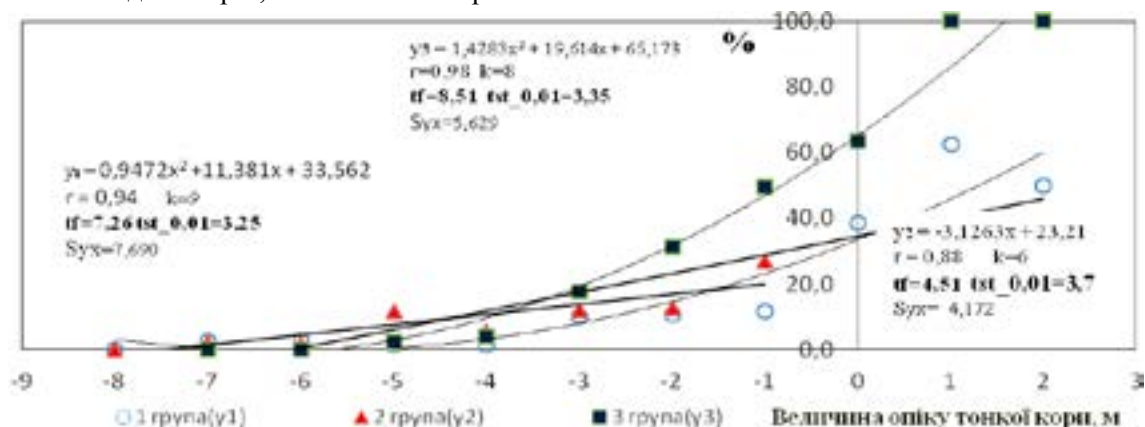


Рис. 7. Залежність відсотка всихаючих і всохлих дерев від величини опіку тонкої кори в групах 1-3 (едатоп B_2)



Рис. 8. Пошкодження корневих систем пожежею в едатопі B_3

Ситуація ускладнюється тим, що в таких умовах сосна розвиває поверхневу кореневу систему з розвинутими поверхневими лапами, для якої низові пожежі будуть особливо небезпечними. Навіть без видимого пошкодження кореневих систем вже за висоти нагару в 1 м більшість дерев відносять до усихаючих і всохлих (табл. 4).

Таблиця 4

Розподіл дерев за категоріями стану та ступенем пошкодження кореневих систем (для групи 5 – В₃)

Ступінь пошкодження кореневих систем	Розподіл дерев за категоріями стану, %						Всього
	1	2	3	4	5	6	
1	-	-	2,0	6,9	2,9	-	11,8
2	-	-	2,9	4,9	2,0	-	9,8
3	-	-	1,0	11,8	8,8	-	21,6
4	-	-	1,0	50,0	5,9	-	56,9
Всього:	-	-	6,9	73,5	19,6	-	100,0

Висновки. Пошкодження дерев конвективним теплоперенесенням під час низових пожеж призводить до різкого погіршення стану сосняків. Найбільш характерним це явище є для молодняків, тобто невисоких дерев з низько опущеною кроною. Найкращим діагностичним показником для прогнозування післяпожежного розвитку молодняків є показник «Відносна висота дехромації крони».

У молодняках відразу після пожежі сильно погіршується їхній стан. Однак надалі, поряд з погіршенням, значна частина дерев покращує свій стан за рахунок відновлення крони.

У середньовікових деревостанах основним наслідком теплового випромінювання під час низової пожежі є опік стовбура. Стан досліджуваних сосняків погіршується із зростанням вологості едатопу (найгірший – в умовах В₃-В₄).

Сильний кореляційний достовірний зв'язок між показниками стану і висотою нагару дерев встановлено лише для типу В₂. У деревостанів з різним періодом після пожежі виявити таку залежність досить складно, оскільки усихання сосняків можливе навіть внаслідок слабкої пожежі.

У разі пошкодження внаслідок теплового випромінювання основним чинником є ступінь пошкодження камбію. Якщо в нижній частині стовбура товщина кори значна і вогонь її не пропалив, то безпека пошкодження камбію існує, якщо вогонь, піднімаючись по стовбуру, досягає тонкої кори. Кращим із запропонованих діагностичних показників є «опік тонкої кори».

Висота переходу товстої кори до тонкої зростає із збільшенням діаметра дерева. Тому зрозуміло, чому найбільше пошкоджуються вогнем пригнічені та відсталі у розвитку дерева.

Для сосняків в едатопах В₃-В₄ такі залежності між показниками стану, опіком тонкої кори і висотою нагару дерев або не достовірні, або мають зворотний зв'язок. Це відбувається тому, що тут одночасно із пошкодженням стовбура спостерігається сильне пошкодження коріння. В таких умовах сосна має поверхневу кореневу систему, для якої низові пожежі особливо небезпечні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1. Атраментова Л.О.** Біометрія. Порівняння груп і аналіз зв'язку : підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Л.О. Атраментова, О.М. Утаєвська. – Х.: Ранок, 2007. – Ч. II. – 176 с.
- 2. Ворон В.П.** Діагностика пошкодження стовбурів сосни при низових пожежах / В.П. Ворон, Є.Є. Мельник, С.Г. Сидоренко // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2012. – Вип. 22.10 – С. 64-68.
- 3. Ворон В.П.** Залежність виникнення пожеж від типів лісу і характеристик деревостанів та їх розвиток після пожеж / В.П. Ворон, В.О. Лещенко, Є.Є. Мельник // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2010. – Вип. 20.8. – С. 64-71.
- 4. Ворон В.П.** Наукові основи діагностики антропогенного пошкодження лісових екосистем / В.П. Ворон // Ліс. журн. – 2011. – № 1. – С. 24-28.
- 5. Ворон В.П.** Тенденції виникнення пожеж у лісах зеленої зони м. Харкова / В.П. Ворон, Є.Є. Мельник // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 115. – С. 207-214.
- 6. Конев Э.В.** Математическая модель горения лишайникового напочвенного покрова / Э.В. Конев // Вопросы лесной пирологии. – Красноярск, 1972. – С. 52-76.
- 7. Косов И.В.** Механизм воздействия низовых пожаров на деревья хвойных видов / Материалы Всероссийской конф. «Пожары в лесных экосистемах Сибири» [17-19 сентября 2008 г.] // И.В. Косов. – Красноярск, 2008. – С. 146-149.
- 8. Купалова Г.І.** Теорія економічного аналізу : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Купалова Г.І. – К.: Знання, 2008. – 639 с.
- 9. Лещенко В.О.** Прямі втрати лісового господарства від пожеж у сосняках державного підприємства «Зміївське лісове господарство» / В.О. Лещенко // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2009. – Вип. 19.8. – С. 91-98.
- 10. Національні доповіді** про стан техногенної та природної безпеки в Україні в 2004-2009 роках [Електронний ресурс]. Режим доступу : http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html.
- 11. Сухинин А.И.** О механизме горения сосновой хвои / А.И. Сухинин, Э.В. Конев // Вопросы лесной пирологии. – Красноярск, 1972. – С. 7-51.

*В.П. Ворон, С.Г. Сидоренко, Е.Е. Мельник,
С.В. Ивашинюта*

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ
ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ ПОВРЕЖДЕНИЯ
СОСНЯКОВ ПОСЛЕ НИЗОВЫХ ПОЖАРОВ**

Исследована роль различных типов повреждений сосновых древостоев низовыми пожарами. Определены основные причины возникновения того или иного типа повреждений, установлено их влияние на состояние деревьев в разных типах лесорастительных условий. Доказано, что высота нагара не является универсальным критерием определения повреждения деревьев. Предложены критерии прогнозирования развития сосняков, поврежденных низовыми пожарами.

Ключевые слова: сосняки, низовые пожары, высота нагара, типы повреждений.

*V.P. Voron, S.G. Sidorenko, E.E. Melnik,
S.V. Ivashinyuta*

**FEATURES OF PINE STAND DEVELOPMENT
WITH VARIOUS TYPES OF DAMAGE
AFTER SURFACE FIRE**

The role of different types of damage in pine forests after surface fires was investigated. The main reasons that effect to the occurrence of any type of damage defined. The influence of different types of damage on the state of pine trees in different types of site conditions were established. It is proved that the height of char is not a universal criteria for determining damage of trees. The Criteria for forecasting of the pine stand development which are damaged after surface fire were proposed.

Key words: pine stand, surface fire, heat transfer mechanisms, types of damage.

6. ЕКОЛОГІЯ ТА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНА СПРАВА

УДК 504

І.М. СИНЯКЕВИЧ¹

СТРАТЕГІЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СУСПІЛЬНОГО РОЗВИТКУ В КОНТЕКСТІ «ОЗЕЛЕНЕННЯ» СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ І ПОДОЛАННЯ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ

Розглянуто стратегію екологізації суспільного розвитку, особливості екологізації освіти і науки з метою забезпечення «озеленення» світової економіки і подолання глобальних екологічних загроз. Процес екологізації суспільного розвитку розглянуто в контексті таких принципів: екологізації всіх сфер суспільного розвитку; екологізації інструментів галузевих політик; трансформації інструментів економічної політики в інструменти екологічної політики; пріоритетності подолання глобальних екологічних загроз і зміцнення екологічної безпеки; дотримання теоретично обґрунтованих і законодавчо визнаних принципів екологічної політики; узгодженості принципів екологічної політики зі стратегією екологізації суспільного розвитку. Теоретично обґрунтовано необхідність моральної і інформаційної підтримки антиглобалістського організованого руху.

Ключові слова: стратегія екологізації суспільного розвитку, глобальні екологічні загрози, принципи екологізації, антиглобалістський рух.

Вступ. Промайнуло п'ятдесят років з того часу, коли члени Римського клубу заявили про глобальну екологічну загрозу, яка наближається до порога нашого дому через викиди в довкілля парникових газів і потепління клімату. Проте ані заява членів Римського клубу, ані парад самітів з проблем довкілля і клімату в рамках Кіотського протоколу (1997) не стали каталізатором для відпрацювання радикальних заходів протидії глобальним екологічним загрозам. Тривають мало плідні дискусії з проблем сталого розвитку тоді, коли потрібно вживати радикальних заходів щодо стабілізації клімату і екологічним систем.

Мета роботи полягає в теоретичному обґрунтуванні концепції про доцільність екологізації суспільного розвитку, яка б охопила всі сфери людського буття і сприяла подоланню екологічних проблем, що постали перед світовою спільнотою в двадцять першому столітті.

Дискусії з проблем довкілля. За двадцять останніх років після Міжнародної конференції ООН з проблем довкілля і розвитку, яка відбулася в Ріо-де-Жанейро (1992), хоч і стався злам у свідомості світової спільноти щодо необхідності збереження навколишнього природного середовища і стабілізації клімату на Землі, але практичні дії зали-

шаються неадекватними глобальним екологічним загрозам. Так, глобальна угода щодо зменшення викидів парникових газів, що була прийнята в Кіото (1997), зобов'язувала 37 країн до 2012 р. знизити викиди парникових газів (CO_2 , CH_4 , гідрофторвуглеводи, перфторвуглеводи, N_2O , SF_6) на 5,2% до рівня 1990 р. Але, як було проголошено на саміті в Дурбані (2011), що відбувся в ПАР, викиди парникових газів у світі продовжують збільшуватися. Порівняно з 1990-ми роками вони зросли на 49% [5].

Під час зустрічі в Дурбані до складу раніше заявлених парникових газів був включений трифторид азоту NF_3 (дуже агресивна їдка речовина, яка руйнує озонову оболонку, її концентрація в атмосфері незначна, але зростає високими темпами). Все це свідчить про те, що проблема зменшення викидів парникових газів – це проблема не лише стабілізації клімату, а й комплексного оздоровлення довкілля.

На саміті в Дурбані (ПАР) Росія, Японія і Канада відмовилися взяти на себе обмеження щодо викидів парникових газів у довкілля, оскільки вважають, що прийняті світовою спільнотою зобов'язання не дають змоги утримувати підвищення температури атмосферного повітря в межах двох градусів. Зокрема, канадський міністр з навколишнього середовища Пітер Кент висловив таку думку: «Кіотський прото-

¹ СИНЯКЕВИЧ Ігор Макарович – дійсний член Лісівничої академії наук України, віце-президент ЛАН України, Заслужений працівник освіти України, доктор економічних наук, професор, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел: +38-032-237-88-05; моб. +38-067-896-67-20

кол – не вирішення проблеми. Із Канади це видно особливо добре, враховуючи, що сусідня країна – США – зобов'язання зі скорочення викидів на себе не прийняла. Сполучені Штати підписали цей документ, однак його у Вашингтоні не ратифікували. Там документ вважають невідповідним для американської економіки і не дуже справедливим. Адже країни, що розвиваються – зокрема такий промисловий гігант, як Китай – скорочувати викиди парникових газів не погодились. Між іншим, велика частка емісії парникових газів припадає саме на США і Північну Америку» [5].

Не змінилася позиція урядів країн світу, які найбільш причетні до забруднення довкілля, і на саміті «Ріо-1992+20». Головним чином велися недостатньо плідні дискусії навколо проблем, пов'язаних з творенням «зеленої економіки», які загалом були корисними для світової спільноти, але не спрямованими на швидке подолання глобальних екологічних загроз.

Якщо прийняти до уваги регіональні дискусії з проблем довкілля, то, на мій погляд, заслуговує уваги Львівський форум «Ліс у зеленій економіці і завдання для країн Східної Європи і Північної і Центральної Азії» (організований з ініціативи ООН), на якому було заявлено про те, що ліси в цьому регіоні знаходяться під загрозою змін клімату, які можуть призвести до збільшення кількості і деструктивності буревіїв, посух, лісових пожеж та послаблення стійкості лісових екосистем. Було висловлено міркування щодо необхідності регіонального співробітництва з метою посилення екологічних і соціальних функцій лісів.

Суть стратегії екологізації суспільного розвитку. У двадцять першому столітті перед людством постають численні складні екологічні, економічні, соціальні та політичні проблеми розвитку. Світ характеризується політичною нестабільністю. Глобалізаційні процеси не стільки сприяють ефективному світовому розвитку, скільки призводять до перманентних екологічних, економічних, соціальних та політичних криз на глобальному, національному і регіональному рівнях. В екологічній сфері вони спричинені масштабними викидами парникових та озоноруйнуючих газів, що призвело до потепління і дестабілізації клімату та погіршення екологічної безпеки. В економічній сфері глобальні кризи пов'язані зі споживацькою ментальністю населення, глобалістською деструктивною концепцією розвитку, вичерпанням природних енергетичних ресурсів (насамперед нафти і газу), нестабільністю світової економіки, тіньовими фінансовими потоками і недосконалістю міжнародної фінансової політики. У соціальній сфері кризи зумовлені зростанням чисельності населення світу, недосконалістю економічної і соціальної політики, що призводить до зростання бідності, погіршення стану здоров'я населення, небажаної міграції, бездуховності та інших деструктивних соціальних процесів. Усе це свідчить про актуальність теоретичного обґрунтування стратегії екологізації суспільного розвитку з метою озеленення світової економіки і подолання глобальних екологічних загроз.

Екологізацію суспільного розвитку ми розглядаємо як об'єктивний процес протидії глобальним екологіч-

ним загрозам в екологічній, економічній, соціальній і духовній сферах і трансформації споживацької природоруйнуючої ментальності людей в природооцідну, а економічних інструментів – в інструменти екологічної політики. Екологізація суспільного розвитку передбачає обмеження антропогенної діяльності у випадках, коли вона стає чинником дестабілізації екологічних систем та зростання екологічних загроз. Вона, насамперед, повинна охопити науку і освіту.

Екологізація науки та освіти – це процес опанування новими ідеями в економічній, екологічній, соціальній і духовній сферах та використання їх у процесі навчання з метою підготовки високоосвічених фахівців, спроможних протистояти екологічним загрозам на глобальному, національному, регіональному і локальному рівнях у всіх сферах суспільної діяльності.

Водночас, необхідно мати на увазі й те, що наука і освіта також до певної міри причетні до численних проблем довкілля. Зокрема, Гарі Гарднер звернув увагу на те, що часто освіта розщеплює знання на непов'язані між собою дисципліни та робить чималий внесок у нинішню глобальну кризу довкілля [2, с. 211]. Так, лише на стику економічних і екологічних наук появилось різноманіття їх відбрунькувань (не завжди виправдане), як: екологічна макроекономіка, екологічна економіка, економічна екологія, соціоекологія, екогенологія, екологія, циклічна економіка, неоекологія, економіка природокористування, економіка природних ресурсів, економіка довкілля, економіка землекористування, економіка лісокористування, економіка біорізноманіття, економіка болотних систем та інші. Крім того, наука не завжди спрямовує цивілізацію в екологічно доцільному напрямі, пропонуючи для виробничо-господарської сфери екологічно небезпечні технології. Особливо небезпечними для земної цивілізації є наукові дослідження, що пов'язані зі зчитуванням інформації, записаної в корі головного мозку людини, її передачею з мозку однієї людини у мозок іншої.

Стратегія екологізації суспільного розвитку передбачає творення міжнародної, національної та регіональної екологічної політики на основі науково обґрунтованих принципів. Такими принципами, передусім, є такі: забруднювач платить (відшкодовує завдану екологічну шкоду); трансформування зовнішніх негативних екологічних ефектів в екологічні витрати; пріоритетності екологічної безпеки; гарантування екологічно безпечного середовища для проживання; збереження біологічного та генетичного різноманіття; збереження цілісності глобальної біо-екосистеми Землі; прозорості екологічної політики; збереження екологічної культурної спадщини. Ці принципи теоретично обґрунтовані в численних наукових працях і стали часткою багатьох міжнародних угод. Вони з'явилися внаслідок розвитку екологічної політики як науки, послужать теоретичною основою регулювання проблем довкілля на міжнародному, національному, регіональному і локальному рівнях. Основна проблема полягає в тому, щоби ці принципи стали практикою екологічної політики як сфери суспільної діяльності. Вони повинні знайти відображення у національному законодавстві.

Стратегія екологізації суспільного розвитку передбачає збереження світової духовної спадщини, зокрема збереження і збагачення світового надбання у сфері культури, освіти, науки, інформації; удосконалення етнічної і конфесійної політики; зміцнення духовної безпеки. Світова спільнота впродовж тисячоліть нагромадила великий генетичний і духовний потенціал, який зобов'язана зберегти і примножити для теперішнього і майбутнього поколінь, захистити його від наркотиків, алкоголю, деструктивної інформації та інших небажаних впливів. Основна проблема розвитку земної цивілізації у двадцять першому столітті – це суспільне усвідомлення пріоритету духовного розвитку перед виробництвом матеріальних благ. Без цього усвідомлення світова спільнота не спроможна подолати глобальні екологічні загрози.

Стратегія екологізації суспільного розвитку передбачає справедливий розподіл ресурсів довкілля, що знаходяться за межами національних кордонів, зокрема – атмосферного повітря, нерозподілених ресурсів світового океану та Антарктиди (включаючи викиди в довкілля парникових газів, озоноруйнівних речовин та інших відходів виробництва і споживання) на засадах міжнародного консенсусу і з врахуванням вимог глобальної та національної екологічної безпеки.

Справедливий розподіл міжнародних ресурсів довкілля повинен базуватися на науково обґрунтованій концепції відтворення, використання і збереження стійкості глобальних і національних екологічних систем. Ліміти на викиди парникових газів у довкілля доцільно встановлювати для окремих держав світу з врахуванням чисельності населення і поглинальної спроможності національних екологічних систем. Світова спільнота повинна шукати справедливі і більш ефективні шляхи щодо подальшої співпраці держав з метою істотного оновлення Кіотських домовленостей. Здобутки світової спільноти в рамках Кіотського протоколу (1997) не повинні бути змарнованими.

Стратегія екологізації суспільного розвитку передбачає гарантування світовій спільноті екологічної, економічної, соціальної і духовної безпеки та застереження від дій у всіх сферах людського життя, які можуть призвести до його зникнення або деградації. Основним завданням світової спільноти у сфері екологічної безпеки є зменшення викидів парникових газів і озоноруйнівних речовин до рівня, який би не деградував навколишнє природне середовище, забезпечував стійкість екологічних систем і захист населення від космічної і земної радіації. Під особливою опікою світової спільноти повинні бути гірські екосистеми, праліси та всі види життя на Землі. Світова спільнота повинна прийняти енергійні заходи щодо збереження, розширення і підвищення екологічної стійкості лісових екосистем, які є важливим чинником екологічної безпеки нашої планети.

Стратегія екологізації суспільного розвитку передбачає дотримання дуалізму в екологічній політиці – одночасного підтримання двох типів глобальної екологічної політики: революційного – спрямованого на негайне усунення глобальних екологічних загроз (переважно за допомогою обов'язкових інструментів екологічної політики); еволюційного –

спрямованого на впровадження нових і удосконалення чинних добровільних інструментів екологічної політики. Дуалізм такої екологічної політики пов'язаний з тим, що світова спільнота своєчасно не усвідомила деструктивних наслідків глобальної екологічної загрози, не зуміла своєчасно протидіяти екологічній загрозі, яка вже давно ступила на поріг нашого дому з назвою Земля.

Стратегія екологізації суспільного розвитку передбачає пріоритет за екологічними і соціальними функціями глобальних екологічних систем та екологічними критеріями оцінювання їх цінності, стану, відтворення і використання. Оскільки екологічні критерії визначають здоров'я окремих екосистем в глобальному вимірі, то їх варто вважати пріоритетними стосовно економічних у процесі оцінювання проектів відтворення і використання окремих компонентів природних ресурсів. Чим масштабніші проекти, тим вагомішими стають екологічні критерії оцінювання.

Стратегія екологізації суспільного розвитку в контексті «озеленення» світової економіки і подолання глобальних екологічних загроз повинна спиратися на такі принципи: екологізації всіх сфер суспільного розвитку; екологізації інструментів галузевих політик; трансформування інструментів економічної політики в інструменти екологічної політики; невідкладності подолання глобальних екологічних загроз і зміцнення екологічної безпеки; узгодженості принципів екологічної політики зі стратегією екологізації суспільного розвитку [8].

Екологізація економічного розвитку. Суть екологізації економічної діяльності полягає в трансформації економічних інструментів в інструменти екологічної політики [8, 10] та у творенні нових і удосконаленні чинних міжнародних, національних, регіональних та локальних інструментів екологічної політики, які б сприяли раціональному використанню природних ресурсів, оздоровленню довкілля і подоланню глобальних екологічних загроз. Теоретико-методологічні підходи до вирішення цієї проблеми розглянуто в роботах автора [8].

Процес творення і удосконалення економічних інструментів екологічної політики повинен супроводжуватися відмиранням морально застарілих, тобто тих, які не сприяють зміцненню стійкості екологічних і економічних систем і не сприяють «озелененню» економічної діяльності. Одним із таких економічних інструментів в Україні є платежі за спеціальне використання відновлюваних природних ресурсів (таких платежів немає в країнах Європейського Союзу).

Варто звернути увагу на те, що фахівці Національної розвідувальної ради США в своїх прогнозах щодо глобальних змін світу до 2025 р. застерігають світову спільноту щодо того, що масштабне використання нових фінансових інструментів з метою регулювання економічної діяльності принесло на світові ринки безпрецедентний рівень ризику та нестабільності [3]. Економічна глобалізація стала чинником фінансової нестабільності, сприяла росту міжнародної корупції, тіньових грошових потоків, економічної та екологічної нестабільності [1, 3, 7, 11].

Екологізація соціального і духовного розвитку.

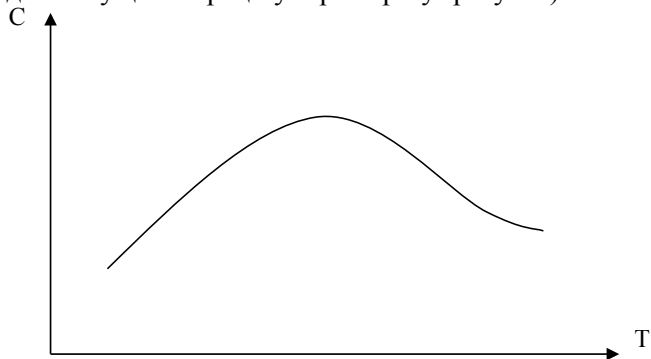
Екологізація соціального розвитку повинна передбачати екологізацію всіх різновидностей соціальної політики, зокрема щодо охорони здоров'я, соціального захисту населення, забезпечення населення житлом, врегулювання демографічних проблем, зайнятості населення, урбанізації та соціальної безпеки [8].

Основне завдання соціальної політики – це збереження людського роду на Землі, творення нового життя, яке є великим дарунком від Бога і, разом з тим, великою відповідальністю перед Ним у тому сенсі, щоб воно не стало руйнівником всіх сфер земного буття, зокрема, й довкілля.

Основна проблема глобальної соціальної політики полягає у визначенні екологічної ніші людини в екологічній сфері Землі – такої, яка б не призводила до деградації рослинного і тваринного світу (зникнення їх на земній кулі). Німецький вчений Томас Мальтус писав: «Не для того Бог створив людину, щоб до безконечності нагромаджувати людьми Землю» [8, с. 23]. Ці слова вченого набувають особливої актуальності тепер – в ХХІ столітті.

Можна сподіватися на те, що земна еліта знайде мудре вирішення цієї дуже складної соціальної проблеми. Конструктивний внесок у її вирішення могли б зробити християнські та інші релігійні конфесії. Покладатися лише на політиків, владні органи і вчених з матеріалістичним світоглядом дуже небезпечно. Наприклад, насторожує повідомлення про те, що деякі науковці пропонують скоротити чисельність населення світу до кінця двадцять першого століття до одного мільярда. З цього приводу М. Курик пише: «Фінансова олігархія в США запропонувала модель розвитку в пропорції 20 : 80, згідно з якою 80 відсотків населення світу вважає зайвими людьми, які повинні зникнути «впродовж цього століття» [6].

З огляду на динамічну руйнацію природного довкілля, яке є основним джерелом суспільних благ, можна вважати, що в двадцять першому столітті їх все менше припадатиме на одного жителя нашої планети (умовну динаміку цього процесу характеризує рисунок).



На рисунку: С – суспільні блага, що припадають на одного жителя Землі; Т – тривалість двадцять першого століття.

Як поведе себе крива, яка представлена на рисунку, в двадцять першому столітті, залишається загадкою з багатьма невідомими. Вона, переважно, залежить від того, який буде духовний потенціал землян.

Проблема екологізації соціальної і духовної сфер у двадцять першому столітті – це, насамперед,

спрямування всіх галузевих політик соціальної і духовної сфери [81] на вирішення таких проблем:

- подолання злиденності (голодна згорьована людина ніколи не буде думати про сталий розвиток та інтереси майбутніх поколінь);
- забезпечення духовного зростання населення (засоби масової інформації не повинні деградувати духовний світ людей);
- забезпечення продуктивного споживання суспільних благ (найскладніша проблема двадцять першого століття);
- забезпечення гуманного регулювання чисельності землян.

Світова еліта повинна усвідомити, що туристичні космічні подорожі – це такий же злочин, як і позбавлення людини життя. Обмеження непродуктивного споживання в двадцять першому столітті стає актуальною не лише соціальною, але й економічною проблемою.

Герман Дейлі справедливо зауважив: «Якщо вбивати і красти – гріх, то, напевно, гріхом є й руйнування підтримуючої спроможності – спроможності Землі підтримувати життя нині та в майбутньому. Інколи ми опиняємося в безвихідному становищі, коли гріхів не уникнути. Ми іноді змушені жертвувати майбутнім життям, щоб зберегти нинішнє, але жертвувати майбутнім життям, щоб захистити існуючу розкіш та екстравагантність, – це зовсім інша річ» [4, с. 264].

Збалансування інтересів теперішнього і майбутніх поколінь Герман Дейлі пропонує здійснювати за таким принципом: «Можливо, більш дискримінаційним, хоч і менш математичним, буде таке формулювання принципу балансування сьогодення і майбутнього: основні потреби сьогодення завжди повинні мати пріоритет над екстравагантною розкішшю сьогодення» [4, с. 42].

Про моральну і інформаційну підтримку антиглобалістського організованого руху. Враховуючи деструктивні наслідки для довкілля економічної, екологічної, соціальної та політичної глобалізації [1-3, 8-10], об'єктивно необхідною є підтримка протестного антиглобалізаційного руху. Антиглобалістський протестний рух може бути успішним лише тоді, коли його провідники та наукові працівники різних галузей знань теоретично обґрунтують альтернативу деструктивним глобалізаційним процесам.

Антиглобалістський протестний рух – це не спрямування невдоволення різних соціальних груп на деструктивні руйнівні антигромадські дії, що уповільнюють розвиток земної цивілізації. Як на мене, це, насамперед, об'єднання національних еліт усіх країн світу з метою зміцнення державності малих і великих країн і розбудови всіх сфер земної цивілізації так, щоб духовний розвиток превалював над виробництвом матеріальних благ. Це надскладна комплексна проблема, але земна еліта спільними зусиллями повинна її вирішити в двадцять першому столітті.

Висновки. Перед земною цивілізацією в двадцять першому столітті постали глобальні екологічні загрози, подолати які неможливо зусиллями окремих держав. Для їх подолання потрібна кон-

солідарія всіх країн світу (великих і малих, багатих і бідних, промислово розвинених і слабо розвинених) на основі ефективної екологічної політики (міжнародної, національної, регіональної, локальної). Така екологічна політика повинна бути: **короткотерміновою** (спрямованою на швидке усунення глобальних екологічних загроз і зміцнення екологічної безпеки); **солідарною** (базуватися на солідарності багатих і бідних країн, багатих і бідних громадян); **багаторівневою** (міжнародною, національною, регіональною, локальною); **консолідованою** (знаходити визнання в усіх країнах світу на всіх рівнях управління навколишнім природним середовищем).

Стратегія екологізації суспільного розвитку може бути успішною лише тоді, коли вона буде охоплювати всі сфери – економічну, екологічну, соціальну і духовну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Бауман З.** Глобалізація: наслідки для людини і суспільства / Бауман З. – К.: Видавничий дім «Киево-Могилянська академія», 2008. – 111 с.
2. **Гарднер Г.** Завдання зустрічі в Йоганнесбурзі: зробити світ безпечнішим / Гарднер Г. – К.: Інтелсфера, 2002. – С. 3-25.
3. **Глобальні зміни світу – 2025:** Доповідь Національної розвідувальної ради США. – Львів: Літопис, 2010. – 188 с.
4. **Дейлі Г.** Поза зростанням: економічна теорія сталого розвитку / Дейлі Г. – К.: Інтелсфера, 2000. – 312 с.
5. **Закиянов Д.** Дурбан продлил Киото /Д. Закиянов//Экономические известия, № 220, 12 декабря 2011. //http://www.server.s202.org.ua/digest/Durban_prodlil_Kioto.html.
6. **Курик М.** Вийти з екологічного дефолту. Які проблеми повстали перед Україною криза цивілізацій ХХІ століття / М. Курик // День. – 2011. – № 183. – С.6.
7. **Кульчицький Я.** Сучасні економічні системи в умовах екологізації та глобалізації : моногр. / Кульчицький Я. – Львів: Ліга-Прес, 2011. – 687 с.
8. **Синякевич І.М.** Екологічна політика : моногр. / Синякевич І.М. – Львів: ЗУКЦ, 2011. – 332 с.
9. **Синякевич І.** Стратегія подолання глобальних екологічних загроз / І. Синякевич // Економіка України. – 2011. – № 12. – С. 66-77.
10. **Синякевич І.М.** Екологізація суспільного розвитку як інструмент подолання глобальних екологічних загроз / Матеріали другого туру Всеукраїнської науково-практичної конференції «Україна: Схід-Захід – проблеми сталого розвитку» [м. Львів, 24-25 листопада 2011 р.] // І.М.Синякевич. – Львів: НЛТУ України, 2011. – Т. 2. – С. 177-179.
11. **Стігліц Д.** Глобалізація та її тягар / Стігліц Д. – К.: Видавничий дім «КМ Академія», 2003. – 252 с.
12. **Штауверманн П.Д.** Международные конфликты, вызванные изменением климата / П.Д. Штауверманн // Экологические конфликты в современной системе природопользования. – Сумы: Университетская книга, 2010. – С. 62-67.

И.М. Синякевич

СТРАТЕГИЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ В КОНТЕКСТЕ «ОЗЕЛЕНЕНИЯ» МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ПРЕОДОЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УГРОЗ

Рассмотрена стратегия экологизации общественного развития, особенности экологизации образования и науки с целью «озеленения» мировой экономики и преодоления глобальных экологических угроз. Процесс экологизации общественного развития рассмотрен в контексте таких принципов: экологизации всех сфер общественного развития; экологизации инструментов отраслевых политик; трансформации инструментов экономической политики в инструменты экологической политики; приоритетности преодоления глобальных экологических угроз и укрепления экологической безопасности; соблюдения теоретически обоснованных и законодательно признанных принципов экологической политики; согласованности принципов экологической политики со стратегией экологизации общественного развития. Теоретически обоснована необходимость моральной и информационной поддержки антиглобалистского организованного движения.

Ключевые слова: стратегия экологизации общественного развития, глобальные экологические угрозы, принципы экологизации, антиглобалистское движение

I.M. Synyakevych

STRATEGY FOR ENVIRONMENTAL REDESIGNING OF SOCIETAL DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF “GREENING” OF THE WORLD ECONOMY AND OVERCOMING GLOBAL ENVIRONMENTAL THREATS

Strategy for environmental redesigning of societal development, distinctive features of education and science greening in order to provide «greening» of the world economy and overcoming global environmental threats are examined. The process of societal development greening is examined in the context of the following principles: greening of all fields of societal development; greening of instruments of branch-wise policies; transformation of economic policy instruments into environmental policy instruments; top priority of overcoming global environmental threats and strengthening environmental security; compliance with theoretically substantiated and legislatively acknowledged principles of environmental policy; conformity of environmental policy principles with strategy of societal development greening. Necessity of ethical and informational support of anti-globalization organized movement is theoretically substantiated.

Key words: strategy for environmental redesigning, global environmental threats, principles of «greening», anti-globalization movement

УДК [630* 0+502]: 911.6 (477.87)

І.Ф. КАЛУЦЬКИЙ¹, М.М. ЗАПОТОЧНИЙ²

ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ ДО ІНТЕНСИВНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ (НА ПРИКЛАДІ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ «СКЕЛІ ДОВБУША»)

Обґрунтовано важливість функціонального зонування території лісових масивів з інтенсивним рекреаційним навантаженням. Оскільки однією з найважливіших структур всіх наземних екосистем є ґрунт, то виявлення зміни його фізико-хімічних властивостей у разі зміни величини рекреаційних навантажень послужило основою для розподілу рекреаційних лісів на різні за величиною навантаження зони. Запропоновано заходи з організації території, що дасть змогу регулювати і прогнозувати рівні туристично-рекреаційного навантаження на природні територіальні об'єкти з метою їх збереження та підвищення рекреаційної ємності лісових насаджень.

Ключові слова: біогеоценотичний покрив, рекреаційне навантаження, рекреаційне зонування території, організація рекреаційної території

Вступ. Використання лісів для масового відпочинку і оздоровлення людей є причиною виникнення в них змін основних компонентів лісу: вищипування трав'яного покриву, знищення лісової підстилки, ущільнення ґрунту, пошкодження дерев, підросту та підліску, засміченості території, розполювання птахів і звірів тощо.

Однією з найважливіших структур усіх наземних екосистем є ґрунт. Він є резервуаром вільної енергії, живильних речовин і вологи, важливою підсистемою біогеоценотичного покриву, в якій відбувається, з одного боку, деструкція мертвої органіки і використання вільної енергії ґрунтовими організмами, а з іншого – постійне поповнення запасів вільної енергії і поживних речовин. З ним пов'язана редуційна ланка біотичного кругообігу – основної умови існування екосистем. Від ґрунту, його фізико-хімічних і водно-фізичних властивостей залежить величина екологічного потенціалу екосистем, їх стійкість, продуктивність та інші функціональні показники [4].

Внаслідок інтенсивного ущільнення ґрунту значно погіршуються умови водного та мінерального живлення дерев, змінюється інтенсивність основних фізіологічних процесів. Крім того, ущільнення ґрунту негативно впливає на утворення і ріст активних всмоктуючих коренів дерев.

Все це призводить до погіршення екологічних умов і в кінцевому підсумку зумовлює деградацію лісових насаджень. Дослідження процесів деградації лісових екосистем внаслідок інтенсивних рекреаційних навантажень висвітлені в низці робіт [3, 11, 12 та ін.],

в яких загалом наведені результати впливу рекреаційних навантажень на рослинну компоненту лісу та його флористичну структуру. Тому проведення досліджень щодо впливу ущільнення ґрунту на величину дигресії лісових насаджень в місцях масового відпочинку людей має не лише важливе пізнавальне значення, але й дає змогу своєчасно прийняти відповідні заходи щодо збереження природних об'єктів і підвищення їх стійкості до рекреаційних навантажень.

Методика і об'єкти. Для аналізу причин незадовільного стану біогеоценотичного покриву комплексної пам'ятки природи «Скелі Довбуша» внаслідок інтенсивного рекреаційного навантаження, використовували методики щодо функціонального зонування природо-заповідних об'єктів та рекреаційних лісів [1, 2, 3, 5, 7, 10].

Методичними рекомендаціями [7] виділено п'ять стадій рекреаційної дигресії корінних ландшафтів: не порушені, мало порушені, умовно порушені, сильно порушені і деградовані. В ландшафтних комплексах на першій стадії коефіцієнт рекреації, тобто відношення площі стежок до загальної території, становить до 5%, на другій – вищипана площа становить 6-10, на третій – 10-30, на четвертій – 30-60 і на п'ятій – 60-100%. Коефіцієнти вищипаності площі та варіанти вищипування – основні діагностичні показники, які характеризують стійкість до деградації лісових насаджень. Їх досить легко визначити на рекреаційних ділянках. Допоміжними ознаками можуть служити показники зміни об'єм-

¹ КАЛУЦЬКИЙ Іван Федорович – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника. м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: +38-050-951-41-55. E-mail: vitrolis@ukr.net

² ЗАПОТОЧНИЙ Михайло Михайлович – пошукувач Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника. м. Івано-Франківськ, Україна. Тел. +38-097-979-65-56. E-mail: no_real@mail.ru

ної маси ґрунту, запасів лісової підстилки, екологічних груп трав'яного покриву, підросту, підліска, деревостану. Допоміжні діагностичні показники характеризують середні відхилення від подібних показників у непорушених насадженнях.

Для визначення величини впливу інтенсивних рекреаційних навантажень на ґрунтову компоненту в межах пам'ятки природи «Скелі Довбуша» за зазначеними вище методиками, проведено дослідження стану лісових ґрунтів. На ділянках різних категорій рекреаційного навантаження закладено дві модальні ділянки (табл. 1), відібрано проби ґрунтів за методом Голубєва (1964), щільноміром визначено щільність ґрунтових горизонтів. Встановлено, що мало змінені і помірно ущільнені з верхнього горизонту ґрунти приурочені до модальної ділянки № 1 (царинка, буковий ліс), мало піддатливі до рекреаційного навантаження. Умовно-, слабо- і сильно ущільнені ґрунти, що були приурочені до модальної ділянки № 2 (буковий ліс), характеризуються наявністю інтенсивного рекреаційного навантаження через туристичні стежки, магістральні туристичні доріжки та оглядові місця.

Таблиця 1

Характеристика модальних ділянок досліджень

Модальна ділянка	Номер ґрунтового розрізу	Висота над рівнем моря, м	Угіддя	Тип ґрунту
1	СД-2 Царинка	638	Лісова галявина	Дерново-буроземні середньо суглинкові на елювії-делювії флішу
	СД-1 Буковий ліс	640	Букові ліси, вік 40-80 років	Буроземи середньо суглинкові на елювії-делювії флішу
2	СД-4 Туристична стежка	582	Те саме	Буроземи середньо суглинкові супіщані змиті
	СД-3 Магістральна туристична доріжка	580	– « –	Буроземи середньо суглинкові супіщані сильно змиті
	СД-5 Оглядове місце	577	– « –	Буроземи середньо суглинкові супіщані намиті

Примітка 1. Місцерозташування ділянок: ДП «Болехівське лісове господарство», Полянницьке лісництво, урочище «Скелі Довбуша», кв. 14, виділ 1

Примітка 2. Експозиція схилу: схил південно-західний стрімкістю 20°

Для визначення властивостей ґрунтів застосовано фізико-хімічні методи досліджень: гігроскопічну вологу визначали термостатно-ваговим методом; щільність твердої фази – пікнометричним методом; рН сольової витяжки – потенціометрично, використовуючи положення ГОСТ 26483-85; гумус – за методом Тюріна (1940) в модифікації Нікітіна.

Внаслідок проведеної роботи запропоновано доповнити відомі методики, а саме – зонування території провести за величиною рекреаційного навантаження на ґрунти. При цьому пропонується використовувати фізико-хімічні показники ґрунтів на різних рівнях рекреаційного навантаження (рис. 1), які одержуються в результаті проведених досліджень.

Результати досліджень. Будь-яке користування лісом, зокрема й рекреаційне, істотно впливає на його компоненти. За основний критерій рекреаційного впливу на природні комплекси ми взяли вплив відвідувачів на ґрунтову компоненту території.

Розроблення наукових основ збереження екосистем передбачає аналіз взаємозв'язку між усіма їхніми ланками. Ґрунт – один з найважливіших об'єктів біосфери, властивості його інтегрально відображають функціонування системи *ґрунт – атмосфера – гідросфера*. Це водночас і діюча сила та результат взаємозв'язку негативного субстрату і живих організмів, відображення змін в біоценозі загалом і чинник, що спричиняє ці зміни [2].



Рис. 1. Профіль схилу території досліджень пам'ятки природи «Скелі Довбуша»

Масові відвідування людьми пам'ятки природи «Скелі Довбуша» та інших подібних об'єктів досить суттєво впливають на її екологічний стан (рис. 2). Навколо пам'ятки природи та на його території розташовуються туристичні і торгові палатки, до «Скелі Довбуша» щоденно здійснюються масові екскурсії. В останні роки для послуг туристів використовують коней для верхової їзди навколо скельного комплексу, що спричиняє досить помітний негативний вплив на ґрунтовий покрив та рослинність не тільки безпосередньо поблизу скель, але й в лісових насадженнях. Результати різних за інтенсивністю видів витоупування спостерігаються на території пам'ятки природи, оскільки в літній період сюди прибуває в день понад 200 рекреантів, в осінній та весняний періоди – в середньому близько

180 рекреантів та в зимовий – до 130 рекреантів. Крім цього, комплексну пам'ятку природи відвідує щоденно певна кількість неорганізованих туристів та місцеве населення. Все це призводить до рекреаційної дигресії на значних територіях. Стадію рекреаційної дигресії встановлюють залежно від ступеня порушення природного середовища.



Рис. 2. Результати впливу інтенсивного рекреаційного навантаження на ґрунт пам'ятки природи «Скелі Довбуша», кв. 14, вид. 1 Полянницького л-ва

Найбільш чутливим компонентом біогеоценозу щодо антропогенного (зокрема й рекреаційного) впливу є рослинність. Якісні та кількісні зміни в рослинному покриві рекреаційних територій слугують

критеріями оцінки рекреаційної дигресії. Більшу частину пам'ятки природи займає стиглий буковий ліс формції *Fagetum sylvaticae*, представлений субформацією чистих букових лісів *Fageta sylvaticae*. Поблизу скельного комплексу на території, яка зазнає постійного витоптування, є асоціація бучини ожикової *Fagetum luzulosum luzuloidis*. Деревостан одноярусний, утворений *Fagus sylvatica* L., підлісок та чагарниковий ярус відсутні, зрідка трапляється *Sorbus aucuparia* L. Трав'яний покрив розвинений слабо. Тут домінує *Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy et Wilmott, іноді трапляються *Anemone nemorosa* L., *Dentaria glandulosa* Waldst. Et Kit. та *D. bulbifera* L., *Vaccinium myrtillus* L. На схилах найбільше поширення мають угруповання ценозів буковий суббір *Fagetum myrtillosum*, бучина зубницева *Fagetum dentariosum* та бучина безщитникова *Fagetum athyriosum* [12].

Постійне зосередження значної кількості рекреантів біля скельного комплексу призвело до локальної деградації рослинного покриву. Безпосередньо біля скель рослинність повністю відсутня. Територія навколо скель в радіусі кількох десятків метрів майже повністю втратила трав'яно-чагарничкове вкриття. Рослинність лісових територій, віддалених від скельного комплексу, виявилась краще збереженою у зв'язку з меншою інтенсивністю рекреаційного тиску.

Ґрунт є похідним компонентом природи, який формується під впливом материнської породи, клімату, рельєфу і особливо рослинного покриву. Ці чинники визначають його головну властивість – родючість. Своєю чергою, ґрунт є відображенням усіх фізико-географічних процесів, що відбуваються у природному комплексі. Щоб отримати кількісні оцінки порушень, спровокованих антропогенним впливом у природі (зокрема, у ґрунті), необхідно мати точку відліку. Такою точкою є стан ґрунтів непорушених територій щодо контрольованих показників. Зіставлення порушених ґрунтів з аналогічними ґрунтами непорушених територій дає змогу оцінити обсяги антропогенної зміни ґрунтів.

Важливим показником ґрунту є його пористість. Загальна пористість ґрунтів змінюється в межах 30-35 і навіть 60% [9]. На досліджуваній території пам'ятки природи «Скелі Довбуша» внаслідок значних рекреаційних навантажень вона становить: для не порушених ґрунтів – 56, мало порушених – 52, умовно порушених – 48, порушених – 45 і сильно порушених – 44%.

Під час визначення гігроскопічної вологи (ГВ) на ділянках досліджень встановлено, що вона змінюється в бік зростання рекреаційного навантаження – від 3,05% до 6,50%, а саме – чим більша щільність ґрунту, тим більше зростає показник ГВ.

Вміст гумусу залежить від стану порушеності ґрунтової породи та рекреаційного навантаження. Під впливом витоптування ґрунту швидкість всмоктування ним вологи зменшується в 10-40 разів. Внаслідок зливових дощів на таких ділянках може локально виникати поверхневий стік води, а на магістральних туристичних доріжках він формується тотально, спричинюючи ерозійні процеси та змив ґрунту [6]. Тому в нашому випадку максимальний вміст гумусу спосте-

рігається на нижчих позначках профілю, де переважають акумулятивні процеси внаслідок намивання ґрунтів із вищих позначок профілю ділянок дослідження та, відповідно, їхнє перешаровування. Результати дослідження фізико-хімічних показників наведено у табл. 2. Залежно від місця розташування ґрунтів та порід, на яких вони утворились, ці ґрунти мають різну товщину ґрунтового профілю. На цих різного механічного складу породах під наметом лісу, а в трансформованих місцях – під лучною рослинністю формувались різні види ґрунтів (див. табл. 1).

Ці ґрунти мають неглибокий гумусний горизонт (6-11 см), не насичені основами, сильно кислі в неперушених ландшафтах ($pH = 4,3$) і дуже сильнокислі ($pH = 3,0-3,7$) – в ландшафтах з антропогенним впливом. Це характерно для всіх ґрунтів гірських районів Карпат [8]. На модальній ділянці № 1 кислотність ґрунту визначається типом деревостану та наявністю трав'яної рослинності, на модальній ділянці № 2 кислотність збільшується внаслідок відсутності трав'яного покриву. При цьому спостерігається тенденція до збільшення кислотності ґрунту в міру зростання його щільності.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники бурих лісових ґрунтів ділянок досліджень в межах пам'ятки природи «Скелі Довбуша»

Номер ґрунтового розрізу	Горизонт		Вологість, %	Об'ємна маса, г/см ³	Щільність, г/см ³	Питома вага, г/см ³	Загальна пористість, %	pH сольове	Вміст гумусу за Тюрнімом, %	ГВ, %	Примітка
	назва	потужність, см									
СД-1	Гумусовий	0-10	36,4	0,90	1,10	2,2	56	4,3	5,5	3,05	Не порушені
	Елювіальний	10-25	20,6	1,43	1,40	–	–	–	–	–	
	Ілювіальний	25-69	17,7	1,51	1,50	–	–	–	–	–	
СД-2	Гумусовий	0-9	37,7	1,12	1,15	2,4	52	3,7	6,8	5,60	Мало порушені
	Елювіальний	9-27	28,3	1,30	1,50	–	–	–	–	–	
	Ілювіальний	27-34	22,9	1,44	1,55	–	–	–	–	–	
СД-4	Гумусовий	0-8	46,0	0,91	1,20	2,3	48	3,0	16,2	6,40	Умовно порушені
	2-й горизонт, пісок	8-28	26,5	1,35	1,50	2,7	45	3,1	4,2	2,30	
	3-й горизонт	28-37	–	–	1,55	–	–	–	–	–	
СД-3	Гумусовий	0-6	45,0	0,90	1,23	2,2	45	3,0	16,0	6,30	Порушені
	2-й горизонт, пісок	6-29	27,0	1,37	1,56	2,6	40	3,2	4,1	2,20	
	3-й горизонт	29-50	–	–	1,60	–	–	–	–	–	
СД-5	Гумусовий	0-11	43,0	0,88	1,25	2,2	44	3,0	18,8	6,50	Сильно порушені (перешаровані)
	2-й горизонт, пісок	11-35	28,2	1,36	1,60	2,6	39	3,1	4,4	2,35	
	3-й горизонт	35-55	–	–	1,66	–	–	–	–	–	

Наведені особливості антропогенної динаміки біогеоценотичного покриву визначають підходи до функціонального зонування території, напрямки природоохоронної, рекреаційної і господарської діяльності в її межах. Рекреаційне зонування – процес, у ході якого ідентифікуються ділянки територій із різним призначенням для рекреаційного використання з відповідними режимами й інтенсивністю рекреаційної діяльності. Застосовуючи ці методики для визначення максимального рекреаційного навантаження залежно від стадій дигресії щодо пам'ятки природи «Скелі Довбуша», із площі 16,7 га, що піддається антропогенному впливу, виділено п'ять зон (рис. 3): зона неперушених ландшафтів – 6,2 га (коеф. рекреації – 4%); зона малопорушених

ландшафтів – 0,15 га (коеф. рекреації – 8%); зона умовно порушених ландшафтів – 3,7 га (коеф. рекреації – 23%); зона сильно порушених ландшафтів – 5,7 га (коеф. рекреації – 47%) та зона деградованих ландшафтів – 0,95 га (коеф. рекреації – 96%).

Отримані дані свідчать, що інтенсифікація рекреаційного лісокористування потребує своєчасного проведення комплексу лісівничо-біологічних і організаційно-технічних заходів, спрямованих на охорону, раціональне використання лісових насаджень і створення сприятливих умов для відпочинку. Одним із найважливіших і першочергових заходів є функціональне зонування території, тобто розподіл рекреаційних лісів на різні за навантаженням зони для проведення відповідної організації території.

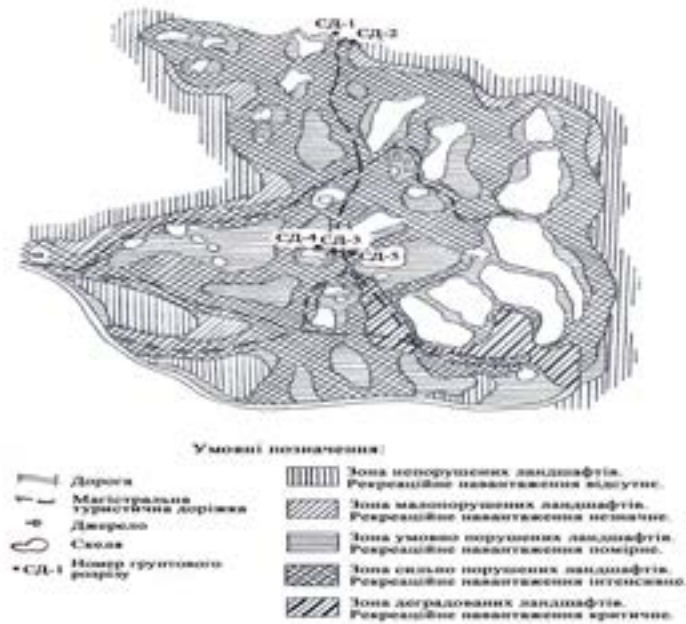


Рис. 3. Зонування території пам'ятки природи «Скелі Довбуша» за рівнем рекреаційного навантаження

З метою відновлення та збереження екосистеми комплексної пам'ятки природи «Скелі Довбуша», передусім потрібно побудувати доріжково-стежкову мережу для пішоходів та оглядові майданчики; кінні маршрути які пролягають безпосередньо біля скель та в лісових насадженнях, варто перенести на лісові дороги та квартальні просіки; організувати майданчики для паркування автомобілів, автобусів і гужового транспорту.

Оглядові майданчики доцільно обладнати в найбільш привабливих місцях для огляду об'єктів пам'ятки природи, відповідно до запропонованого плану орга-

нізації території (рис. 4). Враховуючи велику кількість відвідувачів пам'ятки природи «Скелі Довбуша», оглядові майданчики необхідно облаштовувати розміром не менше 10×5 м, з твердим гравійним покриттям. Кожен майданчик для паркування автомобілів повинен мати зону в'їзду-виїзду і стоянку, обладнану комунальними послугами. Під час організації стоянок для транспорту необхідно зосередити увагу на збереження натурального природного ландшафту. З цією метою необхідно створити зелену огорожу по периметру майданчика, для заощення використати гравійне покриття, поруч варто обладнати спеціальні місця для відпочинку.



Для зон порушених і сильно порушених ландшафтів існує необхідність невідкладного проведення комплексу лісівничо-біологічних і організаційно-технічних заходів, спрямованих на охорону, раціональне використання лісових насаджень, створення сприятливих умов для відпочинку.

З метою відновлення та збереження екосистеми комплексної пам'ятки природи «Скелі Довбуша» необхідно побудувати доріжково-стежкову мережу для пішоходів та оглядові майданчики; кінні маршрути які пролягають безпосередньо поблизу скель та в лісових насадженнях потрібно перенести на лісові дороги та квартальні просіки; організувати майданчики для паркування транспорту.

У зонах з порушеними і сильно порушеними ландшафтами перед проектуванням лісівничих та організаційних заходів необхідно брати до уваги результати досліджень з впливу рекреаційних навантажень на ґрунти. Фізико-хімічні показники ґрунту також потрібно використовувати в процесі розрахунку рекреаційної ємності території. Особливо це стосується об'єктів природо-заповідного фонду з інтенсивним рекреаційним користуванням. Зокрема, в Івано-Франківській області такими є комплексна пам'ятка природи «Скелі Довбуша», ботанічні заказники «Княздівський» і «Скит Манявський», дендрологічний парк «Діброва» тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР / Андрущенко Г.О. – Львів-Дубляни, 1970. – 115 с.
2. Войтків П.С. Буроземи пралісів Українських Карпат : моногр. / П.С. Войтків, С.П. Позняк. – Львів: вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 244 с.
3. Генсирук С.А. Рекреационное использование лесов : моногр. / Генсирук С.А., Нижник М.С., Возняк Р.Р. – К.: Урожай, 1987. – 247 с.
4. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем : моногр. / Голубець М.А. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
5. Городній М.М. Агрохімічний аналіз : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Городній М.М., Лісовал А.П., Бикін А.В.; за ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2005. – 468 с.
6. Запоточний М.М. Вплив рекреаційних навантажень на водопроникливість лісових ґрунтів / М.М. Запоточний // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2012. – Вип. 22.9. – С. 92-95.
7. Методичні рекомендації щодо визначення максимального рекреаційного навантаження природних комплексів і об'єктів у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом / НТР державної служби заповідної справи Мінекоресурсів України; затверджено 09.12.2003 р. – К.: Лірис, 2003. – 43 с.
8. Назаренко І.І. Ґрунтознавство : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. – Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 400 с.
9. Пастернак П.С. Лісові ґрунти Українських Карпат : моногр. / Пастернак П.С. – Ужгород: Карпати, 1967. – 170 с.

10. Ревута И.Б. Методическое руководство по изучению почвенной структуры / И.Б. Ревута, А.А. Роде. – Л.: Колос, 1969. – 528 с.

11. Середін В.І. Ліс – база відпочинку / В.І. Середін, В.І. Парпан. – Ужгород: Карпати, 1988. – 110 с.

12. Шумська Н.В. Стан рослинного покриву комплексної пам'ятки природи «Скелі Довбуша» (Сколівські Бескиди) у зв'язку з рекреаційним навантаженням / Матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. «Екотуризм і сталий розвиток у Карпатах» // Н.В. Шумська. – Рахів, 2007. – С. 367-371.

И.Ф. Калущий, М.М. Запоточный

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ПРИРОДО-ОХРАНЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ К ИНТЕНСИВНЫМ РЕКРЕАЦИОННЫМ НАГРУЗКАМ (НА ПРИМЕРЕ ПАМЯТКИ ПРИРОДЫ «СКАЛЫ ДОВБУША»)

Обоснована важность функционального зонирования территории лесных массивов с интенсивной рекреационной нагрузкой. Поскольку, одной из важнейших структур всех наземных экосистем является почва, то выявление изменений её физико-химических свойств, при изменении величины рекреационных нагрузок стало основанием для разграничения рекреационных лесов на разные по величине нагрузок зоны. Предложены мероприятия по организации территории, которые позволяют регулировать и прогнозировать уровни туристическо-рекреационной нагрузки на природные территориальные объекты с целью их сохранения и повышения рекреационной емкости лесных насаждений.

Ключевые слова: биогеоценотический покров, рекреационные нагрузки, рекреационное зонирование территории, организация рекреационной территории

I.F. Kalutsky, M.M. Zapotochny

STRENGTHENING THE RESISTANCE OF THE NATIONAL RESERVATION OBJECTS TO INTENSIVE RECREATIONAL PRESSURE (THE NATURE PRESERVE «DOVBUSH ROCKS» AS A CASE STUDY)

The importance of the functional zoning of the forest territory with the intensive recreational pressure is suggested. As the soil is one of the most important structures of all land ecosystems, the detection of its physico-chemical features variation under the influence of recreational intensity variation is the basis for the division of the forests into different zones according to the degree of their pressure. Measures on the territory organization, which allow regulating and forecasting the level of the tourist-recreational pressure of the natural objects for their preservation and increase of recreational potential of forest territory, are proposed in the article.

Key words: biogeocenotic cover, recreational pressure, recreational territory zoning, recreational territory organization

УДК 631.6 (075): 630*181

Л.І. КОПІЙ¹, О.І. ОЗАРКІВ²

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ПОГЛИНАННЯ ТА РОЗСІЮВАННЯ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ЛИСТКАМИ РОСЛИН

Наведено терморадіаційні характеристики (коефіцієнти відбивання, пропускання і поглинання) листових поверхонь у дерев різних порід внаслідок їх сонячного опромінення, а також особливості проникливого видимого випромінювання і значення спрямованого (прямого) і дифузного (розсіяного) випромінювання для м. Львова. Розкрито закономірності поширення сонячного випромінювання в листках. Наведено формули розрахунку спрямованих і дифузних складових світла і їх взаємозв'язку із показником заломлення листків. Це дає змогу прогнозувати хід зміни показника поглинання в середині листка.

Ключові слова: лісові насадження, світло, терморадіаційні характеристики, листові поверхні, спектральний склад, деревостан, пряме і розсіяне випромінювання, показник заломлення світла

Вступ. Відомо, що лісові насадження формують фітоклімат та контролюють рівень сонячного випромінювання на певній території регіонів України. За існуючими даними, зоною комфортності вважається зона, в якій температура навколишнього середовища становить 17,2-1,7°C. При цьому перепад температур, який залежить від типу насаджень і складу деревних порід, між затіненою ділянкою і відкритою, добре інсолюваною галявиною становить 38,2 %, а перепад температур між затіненою ділянкою під кронами рідких насаджень, наприклад, у сквері та відкритою ділянкою газону – 24,4% [1]. При цьому дерева, чагарники, трав'яна рослинність беруть активну участь у формуванні та регулюванні радіальних теплових потоків, які рухаються вниз (катарадіалей) і вгору (анарадіалей). У кліматичних умовах України, тобто в умовах помірного клімату, коли сонячне випромінювання є найбільшим влітку, велике значення має температурне регулювання терморадіаційного балансу території за рахунок невеликих груп або окремих дерев, що виконують захисну протитерморадіаційну функцію.

Варто зазначити, що рослини, як типові світлорозсіювальні матеріали, відбивають, поглинають і частково пропускають спадаюче сонячне випромінювання. У табл. 1 наведені терморадіаційні характеристики (коефіцієнти пропускання τ_λ , поглинання α_λ і відбивання ρ_λ) листової поверхні основних деревних порід, запозичено з роботи [1].

Зауважимо, що сумарне сонячне випромінювання, тобто сума спрямованого (прямого) і дифузного (розсіяного) випромінювання під кроною окремих деревних порід майже в 9 разів менша, ніж на від-

критому місці. Як стверджує Л.О. Машинський [3], п'ятиметрова зелена смуга озеленення між тротуарами і бруківкою може зменшити теплові опромінення більш ніж в 2,5 раза.

Таблиця 1

Терморадіаційні характеристики
листової поверхні дерев за Лунцем [1]

№ з.п.	Порода дерев	Терморадіаційні характеристики дерев, %		
		пропускання τ_λ	поглинання α_λ	відбивання ρ_λ
1.	Береза повисла	6,5	55,5	38,0
2.	Дуб літній	8,5	41,0	50,5
3.	Гіркокаштан звичайний	10,0	58,5	51,5
4.	Клен гостролистий	6,0	44,0	50,0
5.	Липа дрібнолиста	5,0	72,0	23,0
6.	Вільха чорна	5,0	58,0	37,0
7.	Осика	9,5	29,0	1,5
8.	Тополя бальзамічна	5,5	55,0	39,5

Дерева, чагарники, ліани, а також дернина є ефективними як для зниження падаючої (прямої і розсіювальної) сонячної енергії, так і відбитої терморадіації. Загалом, дерева й чагарники поглинають теплове випромінювання, забезпечують утворення різних типів тіней (круглої, вертикальної, горизонтальної, вазоподібної, пірамідальної тощо) від деревних рослин. Отже, зелені рекреаційні насадження поглина-

¹ КОПІЙ Леонід Іванович – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: (032) 239-27-05. E-mail: kop.l@mail.ru

² ОЗАРКІВ Ольга Ігорівна – аспірант, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-097-987-44-00. E-mail: olja-ozarkiv@rambler.ru

ють теплову енергію вдень, піднімають вечірню температуру, знижуючи її добову амплітуду. Це означає, що дерева різних порід, маючи різну висоту, будуть формувати багатшарову (складається з декількох шарів крон, включаючи й високі чагарники) захисну заслону і здійснювати блокування терморадіаційного потоку сонячного випромінювання та його відбивання або ж фільтрації.

Освітленість і спектральний склад сонячного випромінювання під наметом деревостану формується під впливом географічного розташування регіону, сезону, висоти над рівнем моря, положенням Сонця над горизонтом, метеоумов, видового складу, будови і структури фітоценозу.

Під час перебування Сонця в зеніті максимум променевої енергії належить променям синім ($\lambda=0,45-0,48$ мкм) і фіолетовим ($\lambda=0,40-0,45$ мкм), тобто більш коротким, а під час низького сонцестояння над горизонтом в потоці сонячного випромінювання переважають оранжеві ($\lambda=0,59-0,62$ мкм) і червоні ($\lambda=0,62-0,76$ мкм) хвилі випромінювання. Поряд з цим, складовими видимого випромінювання є також жовта ($\lambda=0,56-0,59$ мкм), зелена ($\lambda=0,50-0,56$ мкм), голуба ($\lambda=0,48-0,50$ мкм) області спектра сонячного випромінювання.

Під впливом крон значною мірою послаблюється сонячна енергія. Зокрема, частина видимого світла відбивається кроною, а частково поглинається нею. Частина світла поглинається і відбивається підліском і трав'яним вкриттям. Лише незначна кількість його надходить до поверхні ґрунту. Наприклад, в грабово-дубовому деревостані в сонячний квітневий день його надходить до 29%, а в серпні-місяці – лише 1% порівняно із відкритою територією. Влітку в полудень 43-річне дубове насадження поглинає до 90% сонячної енергії [1].

У старому буковому деревостані в період, коли дерева вкриті листям, кількість прониклого видимого випромінювання становить 49%; у дубовому – 35%; березовому – 20-30%; ялицевому – 20%, ялиновому – 40%, сосновому – 22-40%.

Зауважимо, що зміна освітлення піднаметового простору залежить від віку та структури самих деревостанів. Світловий клімат, створюваний хвойними деревостанами, є більш рівномірним впродовж року, ніж листяними деревостанами. Як стверджує проф. В.П. Кучерявий [1], у листяних лісах піднаметова освітленість впродовж вегетаційного періоду є значно нижчою, ніж взимку, рано навесні і пізно восени. Кількість світла під наметом у таких деревостанах є в 15 разів меншою, ніж у деревостанах без листя.

Відзначимо, що листя дерев й чагарників добре поглинають сині і ультрафіолетові, значно менше – жовті та червоні промені. За великої щільності (густоти) крон листяних і хвойних дерев сині і фіолетові промені можуть зовсім не потрапляти на поверхню ґрунту. Так, у квітні спектральна освітленість під наметом листяного лісу становила: червоні промені – 14%, оранжеві – 4%, жовті – 5%, зелені – 4%, сині – 3%, фіолетові – 3% [1].

Як відомо, дерева, які розвиваються при повно-

му надходженні сонячного випромінювання, формуються розлогими, мають нижче опущену крону, є довговічнішими, краще квітнуть й плодоносять, більше виділяють в атмосферу фітонцидів. Такі насадження краще осаджують атмосферні забруднювачі. Поряд з цим, рідкостійні деревостани є стійкішими до витоптування і створюють сприятливіші умови для відпочинку.

Термічний комфорт залежить від стану інфрачервоного випромінювання, яке становить 50% сонячного випромінювання. Інфрачервоні промені краще проникають через крони під намет і до поверхні ґрунту.

Властивості Сонця, як природного джерела теплового й видимого випромінювання, детально розглянуто в нашій роботі [2]. До поверхні Землі від Сонця через атмосферу доходить випромінювання в діапазоні довжин хвиль 0,30-3,0 мкм. У табл. 2 наведено значення прямого і розсіяного випромінювання для м. Львова залежно від години дня за різних кутів нахилу.

Таблиця 2

Значення прямого і розсіяного сонячного випромінювання для 50° північної широти, Вт/м² [2]

Місяць та кут нахилу δ	Вид радіації	Години доби до полудня					
		6...7	7...8	8...9	9...10	10...11	11...12
Квітень, $\delta = +10$	пряма	125	251	375	522	585	647
	розсіяна	70	87	104	125	129	132
Травень, $\delta = +18$	пряма	215	345	473	612	668	724
	розсіяна	84	94	104	125	128	132
Червень, $\delta = +23$	пряма	250	373	434	625	686	745
	розсіяна	84	97	111	132	132	132
Липень, $\delta = +21$	пряма	216	362	434	584	666	724
	розсіяна	84	97	111	125	128	132
Серпень, $\delta = +13$	пряма	146	275	404	517	579	640
	розсіяна	63	84	104	118	122	125
Вересень, $\delta = +3$	пряма	63	181	299	445	512	578
	розсіяна	49	66	84	97	101	104

Відомо, що міський смог, дим від лісових пожеж і попіл, які переносяться з повітрям, понижують рівень питомого потоку сонячного випромінювання, збільшуючи при цьому розсіювання і поглинання сонячної радіації. Вказані чинники більшою мірою впливають на пряме сонячне випромінювання, ніж на сумарне. Наприклад, у разі сильного забруднення повітря (смогу) пряме сонячне випромінювання зменшується на 40%, а сумарне випромінювання – лише на 15-25%.

Актуальність проблеми. Спектральні дослідження листків рослин (дерев, чагарників) в широкому діапазоні хвиль електромагнітного сонячного випромінювання мають важливе значення під час оцінювання впливу енергії Сонця на рекреаційні ліси. Листки рослин є складними структурами із великою кількістю поверхонь розподілу між повітряними включеннями, стінками клітин, цитоплазмою і вільною водою, що знаходиться в листках. Тому проходження випромінювання через таке середовище варто розглянути з допомогою методів спектроскопії світлорозсіювальних середовищ [4-9].

Теорія, методика та вирішення проблеми. У загальному випадку поширення випромінювання в світлорозсіювальному середовищі описується рівняннями перенесення [4, 5, 7 та ін.]. У зв'язку з тим, що розв'язання цих рівнянь є дуже складним і потребує використання спрощених способів розв'язання задач шляхом переходу від інтенсивностей до потоків, що дає змогу замінити рівняння перенесення випромінювання системою диференціальних рівнянь. Більшість методів знаходжень показників поглинання і розсіювання складових речовин листків рослин не враховують впливу границь розподілу. Але це легко усунути, якщо використати рівняння Райда-Купера, яке враховує вплив границь розподілу, тобто

$$R = \rho_1 + (1 - \rho_1) \cdot (1 - \rho_2) \cdot \frac{\rho \cdot (1 - \rho \cdot \rho_2) + \rho_2 \cdot \tau^2}{(1 - \rho \cdot \rho_2)^2 - \rho_2^2 \cdot \tau^2}, \quad (1)$$

$$T = \tau \cdot \frac{(1 - \rho_1) \cdot (1 - \rho_2)}{(1 - \rho \cdot \rho_2)^2 - \rho_2^2 \cdot \tau^2}, \quad (2)$$

де: R і T – відповідно, коефіцієнти відбивання та пропускання при дифузному (розсіяному) опроміненні із врахуванням границь розподілу;

ρ , τ – коефіцієнти відбивання і пропускання у разі спрямованого опромінення;

ρ_2 , ρ_1 – коефіцієнти відбивання випромінювання, що падає на границю розподілу із середини (тобто речовини листка) і ззовні відповідно, тобто коефіцієнти зовнішнього і внутрішнього відбивання.

А.А. Гершун [7], виходячи із загальної теорії перенесення випромінювання, наводить такі рівняння для визначення значень ρ_1 і ρ_2 :

$$\rho_{\text{вн}} \equiv \rho_1 = \frac{3 \cdot n^8 - 10 \cdot n^7 - 6 \cdot n^6 + 4 \cdot n^5 + 16 \cdot n^4 + 2 \cdot n^2 - 10 \cdot n^3 + 1}{3 \cdot (n^4 - 1)^2} - \frac{n^2 \cdot (n^2 - 1)}{(n^2 + 1)^3} \cdot \ln \frac{n+1}{n-1} + \frac{8 \cdot n^4 (n^4 + 1) \cdot \ln n}{(n^4 - 1)^2 \cdot (n^2 + 1)}, \quad (3)$$

$$\rho_{\text{зовн}} \equiv \rho_2 = 1 - \frac{1 - \rho_1}{n^2}. \quad (4)$$

Підставивши у формули (3) і (4) середнє значення показника заломлення світла листками рослин ($n = 1,43$), отримаємо $\rho_1 = 0,53$ (для води – $n_{\lambda} = 1,33$, повітря – $n_{\lambda} = 1,0$). Взаємозв'язок між коефіцієнтами відбивання та пропускання за дифузного (розсіяного) і спрямованого (прямого) випромінювання описується формулами Райда і Купера [5], тобто рівняннями (1) і (2). Це значить, що система рівнянь (1) і (2), з врахуванням рівняння (4) дає змогу знайти коефіцієнти ρ і τ (за спрямованого опромінення), якщо відомий показник заломлення n і виміряні R і T (за дифузного опромінення). З огляду на те, що такі розрахунки становлять значні труднощі, то рівняння 1-4 представлені у вигляді номограми (рис. 1), яка дає змогу за виміряними значеннями R і T знайти значення ρ і τ .

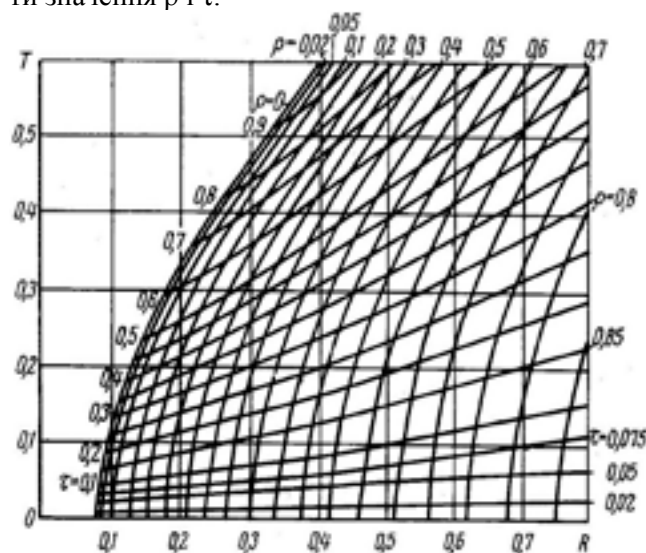


Рис. 1. Номограма для визначення коефіцієнтів ρ і τ за нормального (прямого) опромінення за виміряними експериментально R і T за дифузного опромінення [4]

У табл. 4 показано значення коефіцієнта відбивання за дифузного опромінення, отримані В.П. Рвачовим і С.Г. Гуминецьким [5]. Порівняння величини ρ_1 із значенням R показує, що в процесі досліджень необхідно враховувати явище, що проходять на границях розподілу листка, особливо в області фізіологічно активного випромінювання (0,40-0,71 мкм).

Таблиця 4

Коефіцієнти відбивання при дифузному опроміненні деяких рослин [5]

Назва виду	Значення $R(\%)$ при λ , мкм										
	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,64	0,68	0,73	0,78	0,85	10,95
<i>Morus nigra</i>	9	9	9	18,7	11,4	10,3	10,3	39,0	44,6	45,0	46,0
<i>Ficus australis</i>	10	10	10	13,3	10,4	9,5	9,5	41,8	53,1	53,8	53,0

Теоретичні та експериментальні дослідження К.С. Шіфріна, В.В. Шулейкіна, В.П. Рвачова, С.Г. Гуминецького та ін. дають основу стверджувати, що для листової пластинки, яка має лінійний розмір (товщину центра – клітини) пластинки до 10 мкм, частку низхідного і висхідного потоків, тобто потоків, що розсіюються вниз і вгору, можна прийняти рівними 0,91.

Накладанням двох, трьох і більше листків та вимірюючи значення R і T , можна для кожної довжини хвилі домогтися практично повної відсутності пропускання ($T = 0$). У цьому випадку значення R для «оптично товстого» шару можна знайти за формулою:

$$R_{\infty} = \rho_1 + \frac{(1 - \rho_1) \cdot (1 - \rho_2) \cdot \rho_{\infty}}{1 - \rho_{\infty} \cdot \rho_2}, \quad (5)$$

Звідси коефіцієнт відбивання «оптично-товстого» шару визначається для направленного (прямого) випромінювання

$$\rho_{\infty} = \frac{R_{\infty} - \rho_1}{\rho_2(R_{\infty} - 1) + (1 - \rho_1)}. \quad (6)$$

На рис. 2 наведено спектральну залежність показника поглинання m_{λ} (см^{-1}) і коефіцієнта поглинання α (%) для *Morus nigra* L. за даними роботи [10].

Знаючи залежності коефіцієнтів відбивання, пропускання і поглинання від кута падіння направленного пучка променів можна знайти, користуючись методом кутових коефіцієнтів [11], відповідні коефіцієнти за дифузного (розсіяного) сонячного опромінення листків рослин за формулами

$$R_d = 0,5076 \cdot \sum R_i \cdot C_i; \quad T_d = 0,5076 \cdot \sum T_i \cdot C_i, \quad (7)$$

де: R_d , T_d – відповідно, коефіцієнти відбивання і пропускання спадаючого на листок дифузного випромінювання;

R_i , T_i – коефіцієнти загального (сумарного) відбивання і пропускання направленного під різними кутами на листок пучка променів;

C_i – кутові коефіцієнти, які становлять для кутів: 0° і 90° – 0,0302; 10° і 80° – 0,1170; 20° і 70° – 0,2198; 30° і 60° – 0,2962; 40° і 50° – 0,3368.

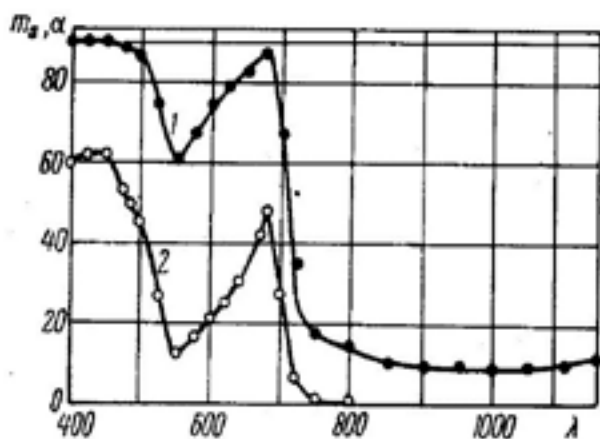


Рис. 2. Залежність показника поглинання сонячного випромінювання m_{λ} , см^{-1} (2) і коефіцієнта поглинання α , % (1) для *Morus nigra* L. [10]

Як показали теоретичні дослідження С.Г. Гуминецького [8], показник поглинання m_{λ} може бути визначено за формулами:

$$m_a = \frac{1}{4} \left(\frac{\sigma}{4q} \right) \cdot (\ln R_{\infty})^2; \quad (8)$$

$$m_a = \frac{1}{4} \left(\frac{\sigma}{4q} \right) \cdot [1 - \sqrt{2 \cdot R_{\infty} - 1}]^2; \quad (9)$$

$$m_a = \frac{1}{4} \left(\frac{\sigma}{4q} \right) \cdot (1 - R_{\infty})^2 \quad (10)$$

$$m_a = \frac{1}{4} \left(\frac{\sigma}{4q} \right) \cdot \frac{(1 - R_{\infty})^2}{R_{\infty}}. \quad (11)$$

Дані формул 8-11 різняться лише множником $f(R_{\infty})$. Це значить, що за незмінної величини $(\sigma/4q)$ спектральний хід показника поглинання світлорозсіювального об'єкта, в межах справедливості відповідних наближень, визначається видом функції $f(R_{\infty})$ (табл. 5).

Таблиця 5

Значення функції $f(R_{\infty})$ для різних наближень

R_{∞}	$\frac{2(1 - R_{\infty})}{1 + R_{\infty}}$	$-\ln R_{\infty}$	$1 - \sqrt{2R_{\infty} - 1}$	$(1 - R_{\infty})$
1	0	0	0	0
0,95	0,0512	0,0513	0,0513	0,050
0,90	0,105	0,1054	0,1055	0,100
0,85	0,162	0,1625	0,1633	0,150
0,80	0,222	0,224	0,225	0,20
0,75	0,286	0,288	0,293	0,25
0,70	0,353	0,357	0,367	0,30
0,65	0,424	0,431	0,452	–
0,60	0,500	0,511	0,553	–
0,55	0,581	0,598	0,684	–
0,50	0,667	0,694	1,00	–

Показник поглинання клітини листка $n_2 = 1,43$. Як показати, що клітина оточена в тканині листка тільки водою ($n_1 = 1,33$), то коефіцієнт відбивання на границі «клітина – зв'язуюче середовище» може бути визначений за формулою

$$r_0 = \left(\frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1} \right)^2 \quad (12)$$

і буде становити $r_0 = 0,0013$. Як показують розрахунки, коефіцієнт r_0 в діапазоні хвиль $\lambda = 0,40$ – $0,76$ мкм змінюється слабо і становить близько 60%. З огляду на те, що в тілі листка є також границі розподілу «клітина – повітря», то значення $r_0 > 0,13\%$. Якщо враховувати значення відносного показника заломлення $n = n_2/n_1 = 1,0751 \approx 1,10$, то мінімальне значення коефіцієнта відбивання R_d за дифузного опромінення від границі розподілу клітин «клітина – зв'язуюче

середовище» становить 3,2%. Отже, спектр істинного поглинання клітини живого листка можна визначити на основі модельного уявлення, коли речовина клітини є розсіюючою. Відомо, що клітини листків рослин мають складну будову. Усі складові частини клітин мало відрізняються показниками заломлення ($n_{\lambda} = 1,40-1,45$), що вказує на незначне розсіювання випромінювання всередині клітин.

Для середовищ із високим коефіцієнтом відбивання R_{∞} ($\beta = m/\sigma \ll 1$, де σ – показник розсіювання випромінювання) був розроблений метод визначення константи розсіювання за рахунок розкладання по степенях, тобто для шарів, товщина t яких задовольняє умову $t \ll x$, тобто, коли членами другого і вищого порядків можна знехтувати.

Висновки. Підйом мінімумів і згладжування максимумів поглинання, які характерні для спектрального коефіцієнта поглинання α_{λ} зумовлюються розсіюванням випромінювання всередині листка. Це явище приводить до значного збільшення оптичної довжини променя, а, значить, і до завищення значення коефіцієнта поглинання променів. Це особливо проявляється в мінімумі кривої поглинання ($\lambda \approx 0,55$ мкм) і в ближній інфрачервоній області ($\lambda = 0,76-1,1$ мкм), де питоме поглинання є невеликим (в області $\lambda = 0,76-1,1$ мкм коефіцієнт поглинання падаючого випромінювання становить 10-20% і зумовлений лише розсіюванням).

Спроба використання методів спектроскопії світло-розсіювальних середовищ для визначення оптичних показників поглинання і розсіювання листків рослин на сьогодні містить низку допущень і обмежень, будучи далекою від досконалості. Лише кількісні фізичні методи, які систематично використовуються під час дослідження біологічних матеріалів, зможуть забезпечити проявлення природи і виявлення механізмів поглинання та переміщення енергії сонячного випромінювання, яке обумовлює явище фотосинтезу.

Наведені формули розрахунку показника поглинання випромінювання різняться значеннями R_{∞} . З форми записів виразів для R_{∞} видно, що функція $(1 - R_{\infty})$ дає занижені значення α , а функція $(1 - R_{\infty})$ – завищені значення. Функцію $\frac{2(1 - R_{\infty})}{1 + R_{\infty}}$ можна вважати справедливою і використовувати її для спектрально-аналітичних задач, коли $R_{\infty} > 0,20$. Величину R_{∞} , яка необхідна для знаходження m_{λ} , можна легко визначити експериментально.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кучерявий В.П. Фітомеліорація: Навч. посібник. / Кучерявий В.П. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.
2. Озарків І.М. Застосування сонячної енергії у житловому господарстві та деревообробці: Наук. видання / [Озарків І.М., Мисак Й.С., Криницький Г.Т. та ін.] – Львів: НВФ «Українські технології», 2012. – 338 с.
3. Машинський Л.О. Город и природа / Машин-

ский Л.О. – М.: Стройиздат, 1973. – 227 с.

4. Озарків І.М. Спектрофотометрические и поляризационные характеристики древесины: дис. ... канд. техн. наук / Озарків Ігорь Мирославович. – Львов: ЛЛТИ, 1989. – 256 с.

5. Рвачев В.П. Введение в биофизическую фотометрию / Рвачев В.П. – Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1966. – 378 с.

6. Гуминецкий С.Г. К вопросу определения показателей поглощения и рассеяния излучения древесины / С.Г. Гуминецкий, В.А. Кныш, И.М. Озарків // Дальнейшее совершенствование теории, техники и технологии сушки. – М.: МЛТИ, 1981. – С. 94-96.

7. Гершун А.А. Избранные труды по фотометрии и светотехнике / Гершун А.А. – М.: Физматгиз, 1958. – 548 с.

8. Розенберг Г.В. О методах абсорбционной спектроскопии плоских образцов слабопоглощающих светорассеивающих веществ / Г.В. Розенберг, М.Ю. Сахновский, С.Г. Гуминецкий // Оптика и спектроскопия. – 1967. – Т. 23. – № 5. – С. 797-806.

9. Озарків І.М. Методы определения констант, характеризующих спектроскопические свойства древесины / И.М. Озарків, С.Г. Гуминецкий // Современные проблемы древесиноведения. – Красноярск: Сиб. отделение АН СССР, 1987. – С. 127-128.

10. Гуминецкий С.Г. Об истинном спектре поглощения смеси пигментов в живых клетках листьев растений / С.Г. Гуминецкий, В.П. Рвачев // Журнал прикладной спектроскопии. – 1966. – Т. V. – Вып. 1. – С. 674-678.

11. Тиходеев П.М. Световые измерения в светотехнике / Тиходеев П.М. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1962. – 464 с.

12. Шульгин М.А. Солнечная радиация и растение / Шульгин М.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 425 с.

13. Сапожников В.А. Теоретическая фотометрия / Сапожников В.А. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1967. – 268 с.

Л.И. Копий, О.И. Озарків

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОГЛОЩЕНИЯ И РАССЕЯНИЯ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЛИСТЬЯМИ РАСТЕНИЙ

Раскрыты особенности листовых поверхностей деревьев при их солнечном облучении. Приведены терморadiационные характеристики (коэффициенты отражения, пропускания и поглощения) листьями деревьев различных пород, а также особенности проникающего видимого излучения и значения направленного (прямого) и диффузного (рассеянного) излучения для г. Львова. Раскрыты закономерности распространения солнечного излучения в листьях. Приведены формулы расчета направленных и диффузных составляющих света, их взаимосвязь с показателем преломления листьев, что позволяет прогнозировать ход изменения показателя поглощения в середине листа.

Ключевые слова: лесные растения, свет, терморadiационные характеристики, листовая поверхность, спектральный состав, древостой, прямое и рассеянное излучение, показатель преломления света

L.I. Kopyi, O.I. Ozarkiv

**INVESTIGATION PROCESSES
OF ABSORPTION AND SCATTERING SOLAR
RADIATION OF PLANTS LEAVES**

In scientific work the features of leafy trees in the sunny surface of irradiation have been studied. An radiation characteristics (coefficients of reflection, transmission and absorption) of trees of different species, and especially visible penetrating radiation and

directional value (direct) and diffuse (scattered) radiation for the city of Lviv. In the theoretical part series patterns of distribution of solar radiation in the leaves analysed. The formula directed and diffuse light components and their relationship with a refractive index layers are presented. This allows predicting the course of the absorption rate of change in the middle of leaf.

Key words: forest, light, radiation characteristics, leaf surface, spectral composition, direct and diffuse radiation, the refractive index of light

УДК 712.4:582.795

**Н.О. ОЛЕКСІЙЧЕНКО¹, М.О. СОВАКОВА², О.В. СОВАКОВ³,
В.П. ЧИГРИНЕЦЬ⁴, М.М. КУТЯ⁵**

ДЕНДРОХРОНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛИПИ СЕРЦЕЛИСТОЇ (*TILIA CORDATA* MILL.) В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА

Досліджено вплив транспортних магістралей та інших негативних чинників міського середовища на радіальний приріст липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), яку найчастіше висаджують у вуличних насадженнях м. Києва. Встановлено, що під дією хронічного стресового навантаження міського середовища на розвиток рослин у напрямі, перпендикулярному до дорожнього полотна, відбувається суттєве пригнічення формування річних кілець дерев. Візуально це проявляється в асиметричності стовбура (видовження паралельно дорозі), ексцентричності серцевини у напрямі від дорожнього полотна та ураження збудниками грибних хвороб (з боку автомагістралі).

Ключові слова: *Tilia cordata*, урбанізоване середовище, вуличні насадження, дендрохронологія, радіальний приріст, річні кільця

Вступ. Види роду *Tilia* L., зокрема липа серцелиста (*T. cordata*) і липа європейська (*T. × europaea*), є найчисленнішими в озелененні м. Києва, порівняно з видами родів *Aesculus* L., *Acer* L. і *Populus* L. [5]. *T. cordata* представлена у різних типах насаджень, але найчастіше цей вид висаджують у лінійних посадках – алеях, бульварах, уздовж доріг. Останніми роками стан вуличних насаджень липи у м. Києві істотно погіршився. Для рослин роду *Tilia* характерними є сильна дехромація листових пластинок (некроз і хлороз), передчасна дефоліація крони, велика кількість сухих гілок в кроні і суховерхість, внаслідок чого спостерігається масова загибель дерев у вуличних посадках.

На більшості вулиць м. Києва ростуть різновікові насадження липи, зокрема – у центральній частині міста. Причиною цього є постійна ротація дерев у зв'язку з їхнім відмиранням. Встановлення віку дерев липи в таких умовах є досить складним. Як зазначають А. Läänelaid і Н. Sander [13], існують три методи встановлення віку представників роду *Tilia*: за архівними матеріалами; за допомогою підрахунку волокон флоєми зовнішньої частини кори і за під-

рахунком річних кілець. Останній метод вважають найточнішим. На погляд дослідників [11, 12], хронологічне старіння рослини характеризується тільки часовим періодом. Річне кільце є візуальним індикатором активності судинного камбію – меристемної тканини, завдяки якій відбувається збільшення стовбура, пагонів і коренів в окружності.

Як відомо, ширина річного кільця залежить від багатьох абіотичних чинників – погодних умов, зволоження, едафотопу [7]. З огляду на це, особливості формування річних кілець успішно використовують під час проведення досліджень радіального приросту деревних рослин для встановлення віку археологічних знахідок – дендрохронології [9] і вивчення кліматичних змін – дендрокліматології [7, 10]. Окрім того, дендрохронологічний метод дає змогу оцінити рівень впливу чинників антропогенного навантаження на деревні рослини [6, 9]. Так, радіальний приріст слугує показником забруднення міського середовища [2]. Наприкладі м. Львова було встановлено залежність між шириною річних кілець і забрудненням атмосфери важкими металами – у найзабрудненішій зоні спостерігався найменший

¹ **ОЛЕКСІЙЧЕНКО Надія Олександрівна** – дійсний член Лісівничої академії наук України, професор, доктор сільськогосподарських наук, директор Науково-дослідного Інституту лісівництва та декоративного садівництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел. моб.: +38-098-330-22-78; роб.: 044-527-82-96. E-mail: noolex@bigmir.net

² **СОВАКОВА Марія Олександрівна** – аспірант кафедри ландшафтної архітектури та садово-паркового будівництва, Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел. моб.: +38-097-919-9-742. E-mail: marichka1986@mail.ru

³ **СОВАКОВ Олександр Вікторович** – доцент кафедри лісової меліорації і оптимізації лісоагрових ландшафтів, кандидат сільськогосподарських наук, Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел. моб.: +38-096-993-59-19. E-mail: sovakov@mail.ru

⁴ **ЧИГРИНЕЦЬ Віктор Петрович** – кандидат сільськогосподарських наук, начальник Сумського обласного управління лісового і мисливського господарства. м. Суми, Україна. Тел. роб.: 054-261-12-35. E-mail: sumylis@i.ua

⁵ **КУТЯ Микола Миколайович** – асистент кафедри лісовпорядкування та лісової таксації, Національний університет біоресурсів і природокористування України. м. Київ, Україна. Тел. моб.: +38-097-706-00-93. E-mail: kutya_m@ukr.net

радіальний приріст деревини у двох видів рослин – *Acer platanoides* L. та *Ulmus laevis* Pall. Також виявлено залежність між індексами приросту деревних рослин і обсягом викидів атмосферних поллютантів [8].

Найчастіше у дендрохронологічних дослідженнях використовують хвойні рослини (представники родів *Pinus* L., *Picea* A.Dietr., *Larix* Mill., *Abies* Mill., *Juniperus* L. та ін.), оскільки в них краще, ніж у листяних, візуалізуються річні кільця. З листяних використовують види, які мають кільцесудинну деревину (представники родів *Quercus* L., *Ulmus* L., *Fagus* L., *Fraxinus* L.), рідше – з розсіяносудинною деревиною, до яких належать види роду *Tilia*. У липи деревина світлого кольору і річні кільця складно порахувати, тому розподіл на ранню і пізню деревину не роблять [3, 4].

Об'єкти і методика досліджень. Аналіз формування річних кілець *T. cordata* був здійснений на одній з вулиць м. Києва (пр. Голосіївський), де з 1950-х років висаджують переважно цей вид. Проспект віднесений до категорії “автомагістралі і шосе” та відзначається високою інтенсивністю руху автотранспорту.

Дослідні зрізи були заготовлені після санітарного видалення липи у 2011 р. з обох боків вулиці на всій протяжності. Оскільки приземна частина стовбура найбільш уразлива до механічних ушкоджень, дії солей NaCl та інших антропогенних чинників, які впливають з боку транспортної автомагістралі, відбір зразків проводили на нульовому зрізі (після відповідного пониження пеньків). Всього для аналізу були взяті зрізи з 30 дерев віком від 8 до 60 років.

На вирізаних кружках досліджено особливості формування радіального приросту, використовуючи методику аналізу ходу росту стовбурів деревних рослин у товщину [1]. На зрізах, відібраних в умовах вулиці, було виміряно товщину річних кілець від серцевини до останнього річного кільця у таких напрямках: за сторонами світу (Пн, Пд, Зх, Сх), перпендикулярно до напрямку автомагістралі та у протилежному напрямі. На цих зразках також було проаналізовано формування річ-

них кілець за десятиріччями.

На відібраних у контрольних умовах чотирьох дерев віком близько 20-30 років, зрізаних у Дзвінківському лісництві ВП НУБіП України «Боярська лісова дослідна станція», виміряно ширину річних кілець від центру до останнього кільця тільки за сторонами світу – Пн, Пд, Зх, Сх.

Проведення статистичної обробки даних було здійснено за допомогою програмного забезпечення MS EXCEL.

Результатидослідження. Наприкінці травня 2011 р. на згаданому проспекті було видалено всі дерева *Tilia*, які не вступили у фазу вегетації. Подальші санітарні видалення лип на пр. Голосіївському відбувались упродовж наступних літніх місяців. За нашими підрахунками, впродовж вегетаційного сезону на цій вулиці було зрізано 120 дерев різного віку, що становило близько п'ятої частини від загальної кількості всіх дерев, що тут ростуть (рис. 1).

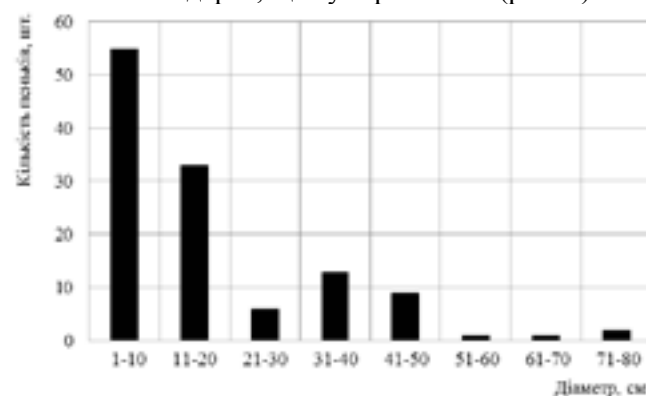


Рис. 1. Розподіл видалених дерев *T. cordata* залежно від діаметра

Встановлено, що найчутливішими до умов вулиці є молоді екземпляри (діаметром до 10 см), вони складають понад 45% від загальної кількості зрізаних дерев. Дерев діаметром 11-20 см становлять 25%. Найменше дерев було видалено з діаметром 50-80 см (рис. 2).



Рис. 2. Видалення різновікових дерев *T. cordata* на пр. Голосіївському

Отже, відібрані для подальших дендрохронологічних досліджень різновікові зразки деревини

T. cordata становили ¼ частину від загальної кількості видалених дерев.

На більшості зрізів простежується закономірність зменшення діаметра дерев стосовно автомагістралі, а, відповідно, і середньої товщини річного кільця. На зрізах чітко помітно ексцентричність



А

серцевини та видовженість стовбура паралельно дорожньому полотну, а інтенсивніше наростання річних кілець відбувається у протилежному від дороги напрямі (рис. 3).



Б

Рис. 3. Зміщення серцевини і видовженість стовбура *T. cordata* паралельно дорожньому полотну (А) та ураження гнилями з боку автомагістралі (Б)

Варто зазначити, що із 120 досліджених пеньків дерев липи у 25% було відмічено серцевинну гниль, яка поширюється як на молодих, так і на дорослих деревах. Пошкодження липи стовбуровою гниллю відбувається переважно з боку автомагістралі.

Здійснивши всі необхідні виміри та розрахунки на кожному зразку, отримано масив середніх товщин річних кілець (показники середнього річного приросту) в радіальних напрямках у конкретному віці (рис. 4).

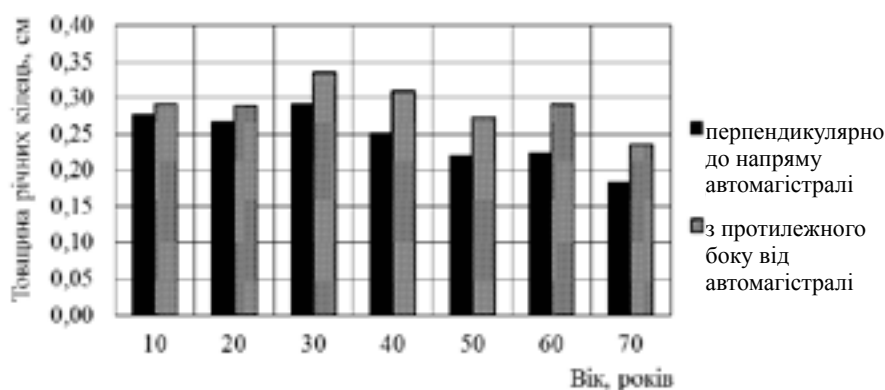


Рис. 4. Середня товщина річних кілець липи за десятиріччями

Основні статистики розподілу товщини річних шарів дерев роду *Tilia* у різних напрямках до дорож-

нього полотна наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Основні статистики розподілу величини річного шару

Радіальний напрям	Середнє значення, ($\bar{X}$), см	Середнє квадратичне відхилення, (σ), см	Основна помилка середнього значення, (m), см	Експес, (E)	Асиметрія, (A)
Перпендикулярно до напрямку дороги	0,25	0,07	0,01	-0,29	0,42
Із протилежного боку від дороги	0,29	0,08	0,01	0,06	0,64

З метою оцінення значущості різниці між середніми значеннями товщин річних шарів дерев (середніми радіальними приростами) у напрямі, перпендикулярному автомагістралі, та з протилеж-

ного напрямку від дороги, спочатку було здійснено перевірку гіпотези про відсутність статистичної різниці дисперсій дослідних даних за допомогою критерію Фішера. У цьому випадку обчислене зна-

чення критерію Фішера становило 1,51, а критичне – 1,52. Оскільки розраховане значення цього критерію менше від критичного, то за ймовірності 0,95 дисперсії варто вважати однаковими. У подальшому здійснено оцінку значущості різниці середніх арифметичних значень цих параметрів за критерієм Стюдента з використанням такої формули:

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

де: $\bar{X}_1$ і $\bar{X}_2$ – середні арифметичні значення товщин річного кільця, см;

σ_1^2 і σ_2^2 – дисперсії двох вибірок, n_1 і n_2 – їхні обсяги.

Отже, розрахункове значення критерію Стюдента становить $t_{\phi.} = 2,61$, а критичне на 5 %-му рівні значущості – $t_{кр.} = 1,98$. Оскільки $t_{\phi.} > t_{кр.}$, існують об'єктивні підстави вважати, що між середніми значеннями товщини річного кільця, виміряними у різних напрямках від дороги, існує статистично значуща різниця.

Отримані дані середньої товщини річних кілець було також порівняно за критерієм Стюдента з контрольними значеннями, тобто середніми товщинами кілець, взятих із стовбурів дерев *T. cordata*, які росли у природному середовищі (у лісі). Виявлено, що між середньою товщиною річного кільця у напрямі, перпендикулярному до дороги, та контролем існує статистично значуща різниця. У протилежному напрямі від дороги та контролем статистично значущої різниці не встановлено. Це дає підставу зробити висновок, що формування річних кілець дерев з протилежного від дороги боку відбувається подібно до природних умов.

З метою встановлення статистично значущої різниці під час формування товщини річного кільця у напрямі, перпендикулярному до дороги, та з протилежного боку від дороги за віковими періодами (насадження віком 10-20 і 30-60 років) було проведено однофакторний дисперсійний аналіз, результати якого наведено у табл. 2.

У результаті однофакторного дисперсійного аналізу оцінки впливу на середній радіальний приріст стовбурів *T. cordata* різних напрямів вимірювання і вікових періодів обчислено фактичні та критичні значення критерію Фішера за ймовірності $p=0,95$.

Таблиця 2

Підсумкові результати однофакторного дисперсійного аналізу

Вікова група	Сума квадратів відхилень		Кількість ступенів свободи		Розрахункове значення критерію Фішера (F)	Критичне значення критерію Фішера (Fкр.)
	міжгрупова	внутрішньогрупова	між групами	в середині груп		
Насадження 10-20 р.	0,004	0,388	1	62	0,70	4,00
Насадження 30-60 р.	0,046	0,302	1	60	9,10	4,00

Отже, у молодих насадженнях липи віком до 20 років розрахункові значення критерію Фішера не перевищують критичні, що об'єктивно свідчить про відсутність значущої різниці під час формування товщини річного кільця у різних напрямках від дорожнього полотна.

Дерева, висаджені на місця видалених екземплярів, є молодими (у середньому, 7-10 років) і попередньо росли в оптимальних умовах розсадника. За 5-10 років росту в лунках вздовж вулиці (до видалення) антропогенні чинники, які діяли з боку дороги, на формування середньої ширини річного кільця статистично значуще не вплинули.

Результати дисперсійного аналізу 30-60-річних дерев дають підстави стверджувати, що існує статистично значуща різниця під час формування товщини річного шару за різними напрямками вимірювання – від біологічного центру дерева у напрямі, перпендикулярному до дороги, та з протилежного боку від автомагістралі, оскільки розрахункові значення критерію Фішера суттєво перевищують критичні. Такий стан можна пояснити тривалим впливом комплексу негативних антропогенних чинників, які діють з боку автомагістралі. До них можна віднести викиди дорожнього транспорту, потрапляння солей NaCl, вплив підземних комунікацій, обрізку крони, механічні пошкодження та ін.

Висновки. Найменшою життєвістю в умовах вулиці відзначаються молоді дерева *T. cordata* діаметром до 10 см на нульовому зрізі, частка яких становить понад 45% із загальної кількості видалених дерев.

Формування річних кілець в напрямі, протилежному від автомагістралі, відбувається подібно до природних умов. У перпендикулярному до дороги напрямі спостерігається істотне пригнічення радіального приросту липи.

Хронічний вплив негативного антропогенного навантаження з боку транспортної автомагістралі істотно впливає на погіршення життєвого стану дерев липи і, як наслідок, сприяє ураженню фітопагогенними організмами (у 25% зрізаних дерев різного віку).

Статистично значущий вплив автомагістралі на формування середньої товщини річного кільця у *T. cordata* віком від 10 до 20 років, на відміну від 30-60-річних дерев, не простежено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ануцин Н.П. Лесная таксация : учебн. [для студ. высш. учеб. завед.] / Ануцин Н.П. – [5-е изд., доп.]. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
2. Генік Я.В. Нагромадження важких металів у ґрунтах та фітомасі комплексної зеленої зони міста

Львова : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. наук : спец. 06.03.01 «Лісові культури, селекція, насінництво і озеленення міст» / Я.В. Генік. – Львів, 1994. – 23 с.

3. Ваганов Е.А. Дендрохронология : учеб. пособие [для студ. высш. учеб. завед.] / Ваганов Е.А., Круглов В.Б., Васильев В.Г. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. – 120 с.

4. Пінчевська О.О. Деревиназнавство з основами товарознавства. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів лісгосподарського факультету стаціонарної та заочної форми навчання зі спеціальності 7.092002 – «Технологія деревообробки». Частина 1. / Пінчевська О.О., Зражва С.Г., Буйських Н.В. – К. : НАУ, 2006. – 50 с.

5. Левон Ф.М. Вуличні насадження Києва: сучасний стан, шляхи оптимізації / Ф.М. Левон // Науковий вісник Нац. аграрного ун-ту: зб. наук. праць. – 1999. – Вип. 20. – С. 109-118.

6. Мазепа В.Г. Методи оцінки динаміки радіального приросту дубових деревостанів в умовах атмосферного забруднення / В.Г. Мазепа / Наук. праці Лісівничої акад. наук України : зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 7. – С. 36-40.

7. Малоквасов Д.С. К методике дендроклиматического изучения колебаний радиального роста в разновозрастных древостоях кедра корейского / Д.С. Малоквасов // В кн. «Дендрохронология и дендроклиматология». – Новосибирск : Наука, 1986. – С. 39-43.

8. Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів : [зб. рекомендацій УкрНДЛГА]. – Харків : Нове слово, 2011. – 304 с.

9. Чеснокова С.М. Биологические методы оценки качества объектов окружающей среды : Методы биоиндикации. Часть I. / Чеснокова С.М. – Владимир : Изд-во Владимир. гос. ун-та, 2007. – 84 с.

10. Abrams M.D. Tree-ring responses to drought across species and contrasting sites in the ridge and valley of Central Pennsylvania / M.D. Abrams, Ch.M. Ruffner, T.A. Morgan // Forest Science. – 1998. – Vol. 44 (4). – P. 550-558.

11. Del Tredecì P. Aging and rejuvenation in trees / P. Del Tredecì. – Arnoldia. – 1999. – Vol. 59 (4). – P. 10-16.

12. Environmental arboriculture, tree ecology and veteran tree management [Електрон. ресурс] / N. Fay. – Режим доступу до публікації: <http://www.treeworks.co.uk/downloads/3%20-%20ENVIRONMENTAL%20ARBO-RICULTURE%20TREE%20ECOLOGY.pdf>.

13. History and age of old limes (*Tilia* spp.) in Tallinn, Estonia [Електрон. ресурс] / A. Läänelaid, H. Sander. – Режим доступу до публікації: [http://www.atlanticus.ee/sander/pdf/History-and-age-of-old-limes-\(tilia-spp\)-in-Tallinn-Estonia.pdf](http://www.atlanticus.ee/sander/pdf/History-and-age-of-old-limes-(tilia-spp)-in-Tallinn-Estonia.pdf).

atlanticus.ee/sander/pdf/History-and-age-of-old-limes-(tilia-spp)-in-Tallinn-Estonia.pdf.

Н.А. Алексейченко, М.А. Совакова,
А.В. Соваков, В.П. Чигринцев, Н.Н. Кутя

ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛИПЫ СЕРДЦЕЛИСТНОЙ (*TILIA CORDATA* MILL.) В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

Исследовано влияние транспортных магистралей и других отрицательных факторов городской среды на радиальный прирост наиболее часто высаживаемой в уличных насаждениях г. Киева липы сердцелистной (*Tilia cordata* Mill.). Установлено, что под влиянием хронической стрессовой нагрузки на развитие растений в перпендикулярном к дорожному полотну направлении происходит существенное угнетение формирования годичных колец деревьев. Визуально это проявляется в асимметричности ствола (удлинении) параллельно дороге, эксцентричности биологического центра (сердцевины) в направлении от дорожного полотна и поражении возбудителями грибных болезней (со стороны автомагистрали).

Ключевые слова: *Tilia cordata*, урбанизированная среда, уличные посадки, дендрохронология, радиальный прирост, годичные кольца

Н.О. Oleksijchenko, M.O. Sovakova,
O.V. Sovakov, W.P. Chygrynetz M.M. Kutya

LITTLE-LEAF LINDEN (*TILIA CORDATA* MILL.) DENDROCHRONOLOGICAL ANALYSIS IN URBAN ENVIRONMENT

The radial growth of the little-leaf linden (*Tilia cordata* Mill.) as the most spread in Kyiv street plantings influenced by road traffic and other negative urban factors is investigated. Significant tree annual rings depression under the chronic urban stress conditions from road in perpendicular direction is determined. It is visually seeing in trunk asymmetry (lengthening in perpendicular to road direction), biological center (pith) eccentricity and fungous diseases development from road way.

Key words: *Tilia cordata* Mill., urban environment, street plantings, dendrochronology, radial growth, annual rings

УДК 581.526.42 (477. 85)

В.Д. СОЛОДКИЙ¹, В.В. ЛАВРОВ², В.К. СІВАК³, С.В. РОБУЛЕЦЬ⁴

ЛІСОВІ ТА ЗАПОВІДНІ СКЛАДОВІ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЕКОМЕРЕЖІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Висвітлено домінуючу роль лісів та природно-заповідних територій у формуванні екомережі Буковини, що забезпечує збереження найбільш цінних і типових компонентів ландшафтного та біологічного різноманіття. Показано, що переорієнтація природокористування на екологічно прийнятні норми антропогенних навантажень на довкілля створює умови для зміцнення стійкості складових екомережі як екосистем, підвищення їхньої еколого-ресурсної ролі – базових засад переходу до сталого розвитку Чернівецької області.

Ключові слова: лісовий фонд, природно-заповідний фонд, екомережа, структурні елементи екомережі, складові екомережі, сталий розвиток регіону

Вступ. Віднедавна внаслідок визнання нових нематеріальних цінностей лісів докорінно змінюються структура та інтенсивність лісокористування з огляду на паритетність екологічних аспектів порівняно з економічними, збільшується міжнародна інтеграція стосовно екологічних і ресурсних проблем. Нині ліси відіграють визначальну роль у формуванні національної екологічної мережі України. За рахунок лісового фонду здійснюють комплекс заходів з розширення заповідних територій, розвитку інфраструктури рекреаційно-туристичного та лікувально-оздоровчого комплексу [10].

У Чернівецькій області здійснено значний комплекс робіт у контексті виконання загальнодержавної Програми формування національної екологічної мережі України згідно з Законом «Про екологічну мережу України» [4]. Ця робота виконується з метою збереження комплексу унікальних екосистем, середовищ існування видів фауни і флори, їх захисту від потенційно небезпечних чинників, а також забезпечення достатнього простору природних середовищ для існування біорізноманіття, створення необхідних умов для розселення і міграції видів, відновлення компонентів екосистем, що зазнали руйнації тощо.

Метою досліджень було вивчення ролі лісів у формуванні структурних елементів екомережі Буковини та основних методів господарювання у цих лісах, а також визначення природно-заповідних територій та об'єктів з домінантою лісів, як складових цих елементів екомережі.

Об'єкти та методи. Чернівецька область на півночі межує з Івано-Франківською, Тернопільською, Хмельницькою, на північному сході – з Вінницькою областями України, на південному сході – з Молдовою, а на півдні – з Румунією. Область відзначається різноманітністю природно-кліматичних умов: від лісостепового межиріччя Прута і Дністра до передгір'я та хребтів Буковинських Карпат. Загальна площа лісів області становить 258 тис. га, лісистість – понад 30 відсотків території краю [3]. Розташування в межах трьох природних зон – (лісостепової, лісової, гірської), різноманітність типів ґрунтів, кліматичних умов, багатство видового складу флори та фауни робить Чернівецьку область ідеальним полігоном для формування екомережі, розвитку територій та об'єктів природно-заповідного фонду.

На базі лісів державного лісового фонду та схеми екологічної мережі Чернівецької області, що розроблена науковцями області [6], досліджено роль лісових ландшафтів під час формування структурних територій екомережі. Проведено натурні і камеральні дослідження 314 територій та об'єктів природно-заповідного фонду області загальною площею 100,8 тис. га, де росте понад 1600 видів судинних рослин, з яких до Червоної книги України занесено 112 видів; 403 види фауни хребетних тварин, з яких до Червоної книги України занесено 127 видів [6]. Враховуючи, що лісові ландшафти різного таксономічного рангу входять до складу 120 територій природно-заповідного фонду і займають 85 відсотків площі природно-заповідного фонду області, встановлено зміни, які вносить людина в лісо-

¹ СОЛОДКИЙ Володимир Дмитрович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, професор, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича. м. Чернівці, Україна. Тел. +38-050-183-48-67. E-mail: Solodky_V@mail.ru

² ЛАВРОВ Віталій Васильович – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри прикладної екології, Білоцерківський національний аграрний університет. м. Біла Церква, Україна. Тел. +38-095-560-28-85. E-mail: vitaliy.lavrov@gmail.com

³ СІВАК Володимир Карлович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат географічних наук, доцент, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича. м. Чернівці, Україна. Тел. +38-050-671-19-47. E-mail: Sivak_V@mail.ru

⁴ РОБУЛЕЦЬ Сергій Васильович – перший заступник начальника Державної екологічної інспекції у Чернівецькій області, аспірант, Інститут агроєкології і природокористування НААН. м. Чернівці, Україна. Тел. +38-095-146-90-89. E-mail: inform@dei.cv.ua

ві ландшафти для вироблення стратегії екологічно збалансованого природокористування.

Усі дослідження виконано з дотриманням вимог регулятивних нормативів збалансованого лісокористування: положень Лісового кодексу України, Державної програми «Ліси України», Постанов Кабінету Міністрів України: «Про затвердження Правил відтворення лісів», «Про врегулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів», «Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів», «Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок» [5] та ін.

У дослідженнях враховано, що формування екомережі Чернівецької області здійснюється на принципах забезпечення цілісності екосистемних функцій складових структурних елементів екологічної мережі – територій природно-заповідного, водного та лісового фондів; захисних насаджень, земель оздоровчого, рекреаційного призначення; територій, що мають особливу цінність – місць поширення видів та угруповань, занесених до Червоної і Зеленої книг України, а також земель екстенсивного використання та радіоактивно забруднених земель [4].

Результати та обговорення. Законом «Про екологічну мережу України» визначено структуру елементів екомережі, до яких відносять ключові, сполучні, буферні та відновлювані території. Ключові території забезпечують збереження найбільш цінних і типових компонентів ландшафтного та біологічного різноманіття. Сполучні території (екокоридори) – природні ділянки, що поєднують між собою ключові території, забезпечують міграцію тварин та обмін генетичного матеріалу. До буферних відносять території, що забезпечують захист ключових та сполучних територій від зовнішніх впливів, а відновлювані території забезпечують формування просторової цілісності екомережі – бази для створення екологічної рівноваги у перспективі, відтворення природних ландшафтів. Відповідно до ст. 5 Закону «Про екологічну мережу України» [4], території та об'єкти природно-заповідного фонду та землі лісового фонду включають як основні складові структурних елементів екомережі (рис. 1.).



Рис. 1. Зразок типової ландшафтно-структури Буковинських Карпат – територія проєктованого НПП «Буковинські гірські ліси» в поєднанні з Черемоським долинно-річковим сполучним екокоридором

З метою регулювання прямих та зворотних зв'язків розроблена Програма гармонізації взаємодії елементів та складових екомережі Буковини, що включає підпрограми «Система збалансованого управління природними ресурсами екомережі», «Моніторинг загроз», «Моніторинг заходів», екстрених дій та «Моніторинг загроз» (рис. 2).

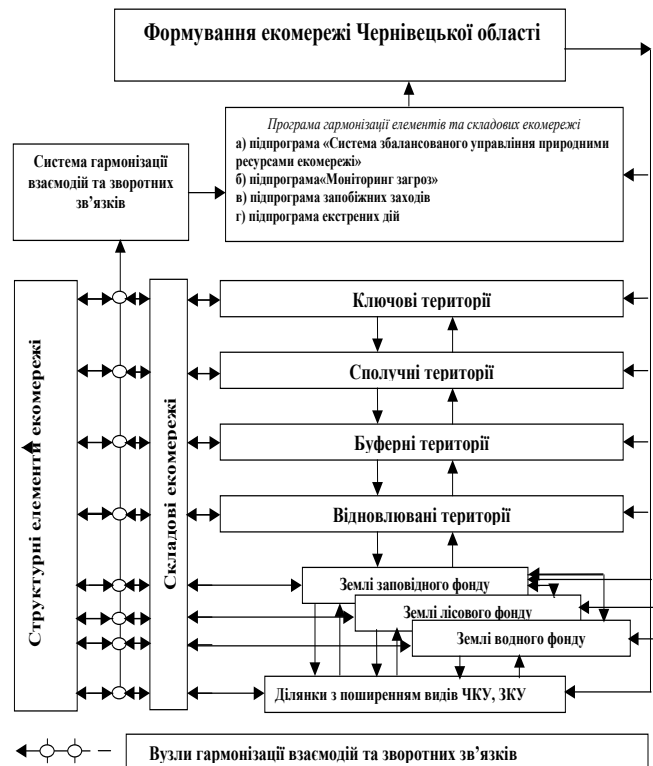


Рис. 2. Схема структурно-функціональної організації екомережі Чернівецької області

Ключові території екомережі Чернівецької області відіграють винятково важливе значення для збереження цінних лісових деревостанів, раритетних видів біорозмаїття та характеризуються великою різноманітністю видів, форм ландшафтів і середовищ існування. Вони є вузловими елементами екомережі, з'єднуються кількома сполучними територіями. До ключових відносимо території з домінуванням лісових ландшафтів площею понад 5000 тис. га та природними межами [1, 2], зокрема:

- території природно-заповідного фонду загальнодержавного або регіонального значення;
- місця, де ростуть не менше ніж 50 видів з Червоної книги України і видів, що підлягають охороні згідно з міжнародними списками, які представлені достатньо чисельними і стабільними популяціями;
- ділянки з наявністю ендемічних та регіонально рідкісних видів, а також рослинних угруповань із Зеленої книги України;
- території, де найефективніше забезпечено збереження цінних і типових компонентів ландшафтного та біотичного різноманіття.

У Буковині ми визначили вісім ключових територій екомережі з лісовою домінантою загальною площею 125,2 тис. га (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика ключових територій екомережі з лісовою домінантою

Назва ключових територій екомережі з лісовою домінантою	Загальна площа, тис. га	Лісова площа, %
Національний природний парк «Вижницький»	11,2	84
Національний природний парк «Черемоський»	7,1	92
Національний природний парк «Хотинський»	9,4	56
Проектований національний природний парк «Сторожинецький»	12,6	86
Проектований національний природний парк «Буковинські гірські ліси»	14,1	98
Регіональний ландшафтний парк «Черемоський»	22,1	94
Регіональний ландшафтний парк «Чернівецький»	21,4	84
Загальнозоологічний заказник «Зубровиця»	27,3	87

Загалом, природокористування в ключових територіях екомережі повинно бути переорієнтованим на екологічно прийнятні норми антропогенних навантажень на природні екосистеми. Це створить умови підвищення продуктивності і стійкості екосистем, їхньої еколого-ресурсної ролі, збереження біорізноманіття – базових засад переходу до сталого розвитку Буковини.

Сполучні території екомережі Чернівецької області – просторові, витягнуті конфігурації структури, що зв'язують між собою ключові території і включають існуюче біорізноманіття різного ступеня природності та середовища його існування. Головною їх функцією є підтримання екологічної рівноваги, забезпечення процесів розмноження, обміну генофондом, міграції видів, поширення видів на суміжні території та переховування їх від несприятливих умов тощо. Форма сполучних територій може бути різною: від лінійної – до витягнутої, від прямої – до звивистої, вони включають максимальну кількість природних об'єктів, відповідають природним межах. Більшість показників, за якими виділяють сполучні території області, збігається з показниками для встановлення ключових територій. У загальних рисах вони мають оптимальні умови для виживання організмів, можливості для поширення і міграції, придатні для відпочинку і підгодівлі міграційних тварин, можливості для інтеграції в єдину національну екомережу. У Буковині найбільш відповідають критеріям виділення сполучних територій екомережі землі лісового та водного фонду [8, 9], які мають такі параметри:

- займають достатньо великі площі, тому біотопи, що є в їх межах, можуть надавати притулок окремим видам, популяціям видів чи їх частинам;
- не мають бар'єрів, які можуть перешкоджати міграціям особин;

– конфігурація, розміри, довжина і структура середовища існування лісових територій відповідають біологічним потребам окремих видів.

Ми виділили п'ять типів 11 сполучних територій екомережі Чернівецької області з лісовою домінантою загальною площею 92,1 тис. га (табл. 2).

Буферні території екомережі Чернівецької області розташовані навколо ключових та сполучних територій і забезпечують їх захист від зовнішніх впливів, зокрема – запобігають негативному впливу господарської діяльності на суміжних ділянках. До буферних територій екомережі входять ліси першої групи, зелені зони міст, а також природна рослинність, яку людина використовує регламентовано – експлуатаційні ліси, луки тощо [10].

Таблиця 2

Характеристика сполучних територій екомережі з лісовою домінантою

Типи сполучних територій екомережі з лісовою домінантою	Назва сполучних територій	Загальна площа, тис. га	Лісова площа, %
Середньогірно-лісові	Гринявська середньогірно-лісова	16,2	89
Низькогірно-лісові	Покутсько-Буковинська низькогірно-лісова	18,1	94
Лісові	Прут-Сіретська лісова	9,1	87
	Хотинська лісова	5,2	78
Лісостепові	Товтрівська лісостепова	5,1	72
	Сокирянська лісостепова	6,2	68
	Іванівська лісостепова	7,4	76
Долинно-річкові	Дністровська долинно-річкова	6,4	54
	Прутська долинно-річкова	5,3	56
	Черемоська долинно-річкова	7,4	67
	Сіретська долинно-річкова	5,7	52

Розміри буферних територій визначають відповідно до типу та цільового призначення ключових і сполучних територій, а також на основі спеціальних обстежень ландшафтів та господарської діяльності на прилеглих територіях і становлять зазвичай до 100 м. Розміри буферних територій природно-заповідного фонду збігаються з їх охоронними зонами і становлять 50-100 м в залежності від їхнього статусу. Лісова домінанта буферних територій екомережі області становить 50-95 відсотків залежно від категорії, типу та виду ключових і сполучних елементів екомережі.

Відновлювальні території екомережі Чернівецької області. Зважаючи на значну порушеність

природних екосистем досліджуваної території, особливо в межах Прут-Дністровського та Прут-Сіретського межиріччя, а також радіаційного забруднення в межах дев'яти сільських рад Заставнівського і Кіцманського районів, на території області виділено 37 відновлювальні території та запропоновано рекомендації з покращення наявної екологічної ситуації [3]. Першочергово передбачені рекультивація та заліснення деградованих і малопродуктивних земель, заліснення та залуження прибережних смуг, вилучення прибережних смуг рік та водойм з господарської діяльності. Всього передбачено залісити 1630 га деградованих і малопродуктивних земель, 525 га прибережних смуг.

Питома вага лісових ландшафтів у формуванні екологічної мережі Чернівецької області свідчить про їх пріоритетну роль у підтриманні ландшафтно-природоохоронної стабільності регіону, що вимагає вжиття відповідних заходів з їх охорони та збереження. У зв'язку з цим, назріла потреба в обґрунтуванні нової моделі лісового господарства Чернівецької області (як і Карпатського регіону в цілому), яка б об'єднувала економічні, соціальні й екологічні цілі. Це відповідає вимогам концепції сталого розвитку, де наголошено на необхідності переорієнтації розвитку лісової галузі з ресурсного на біосферний напрям [11]. Тому враховуючи, що ліси Чернівецької області виконують переважно природоохоронні та захисні функції, доцільно перевести їх у встановленому порядку до категорій захисного, рекреаційно-оздоровчого, природоохоронного та наукового призначення, що забезпечить зменшення експлуатаційного навантаження, передусім – на гірські екосистеми та покращання режиму лісокористування в плані безумовного використання природоохоронних функцій лісів.

На державному рівні потрібно розробити Національну програму екологічної безпеки Буковинських Карпат та Передкарпаття (Карпатського регіону) з відповідними фінансовими гарантіями, де врахувати здійснення комплексу природоохоронних заходів (насамперед у лісах, що входять до структурних елементів екомережі), зокрема:

1. Розробку лісосік в гірських умовах необхідно здійснювати лише з використанням спеціальних колісних тракторів та гужового транспорту із поступовим впровадженням повітряно-трелювальних установок.

2. Для забезпечення збереження природних ландшафтів від руйнівного впливу водної ерозії, запобігання забрудненню гірських потоків необхідно в хвойних лісах Карпат проектувати (здійснювати) тільки вузьколісосічні рубки завширшки до 50 м, з терміном примикання лісосік не менше п'яти років.

3. Запровадити в мішаних лісах виключно рівномірно-поступові рубання (РПР). Проведення РПР дає змогу значно зменшити негативний вплив на довкілля, знизити затрати на створення нових насаджень, скоротити терміни вирощування корінних лісонасаджень. При цьому в процесі природного відбору зберігаються екземпляри, найбільш пристосовані до умов місцезростання, тобто відбува-

ється природне відновлення корінних насаджень у найбільш розповсюджених типах лісу (рис. 3).



Рис. 3. На сполучних територіях екомережі застосовують рівномірно-поступові рубки, які забезпечують природне відновлення буково-ялицевих деревостанів (Гірсько-Кутське лісництво ДП «Берегометське лісомисливське господарство» – Покутсько-Буковинська низькогірно-лісова сполучна територія)

4. У лісгосподарській роботі на ерозійно небезпечних ділянках враховувати, що лісова екосистема повною мірою виконує водорегулювальну функцію лише у віці 100 і більше років (стигли і перестиглі насадження).

5. На схилах стрімкістю більше 20 градусів суцільні рубки в смерекових лісах здійснювати на ділянках площею не більше ніж 1 га.

6. Створювати тільки мішані лісові культури відповідно до корінних типів лісу, надаючи перевагу ялицево-буковим, смереково-ялицево-буковим насадженням.

Одночасно варто враховувати особливості Карпатського регіону, насамперед, як всеукраїнської та європейської здравниці. Тут є багато унікальних природних об'єктів, що потребують заповідання, проте їх неможливо затвердити через відсутність згоди землекористувача. Необхідно внести зміни в Закон України «Про природно-заповідний фонд України» про затвердження цінних природних об'єктів заповідними без згоди землекористувача, за наявності висновку-характеристики відповідної компетентної наукової установи (наприклад, Національної академії наук України за поданням Лісівничої академії наук України).

Ця необхідність випливає не тільки з того, що природно-заповідний фонд відіграє важливу роль як основна складова всіх структурних елементів екомережі. Аналіз методів землекористування як ПЗФ, так і екологічної мережі Чернівецької області загалом, дає змогу встановити оптимальні поєднання клю-

чових, сполучних, буферних і відновлювальних територій в інтересах суспільства та довкілля, а також прогнозувати розвиток заповідної та рекреаційно-оздоровчої мережі в регіоні. Важливе значення природно-заповідного фонду полягає у створенні такої його мережі, яка дає змогу зберегти в природному стані всі цінні, унікальні та найтипівіші ділянки природи з їх природною рослинністю та фауною. Завдяки цьому можна контролювати стан змін в екосистемах порівняно з іншими територіями, а також їх ступінь і спрямованість – основу для встановлення так званого екологічного порогу, за межами якого зміни в екосистемах стають незворотними.

Практика підтверджує, що розумна діяльність людини в галузі охорони довкілля відвернула загрозу зникнення багатьох представників фауни і флори. Коли чисельність будь-якого виду тварин зменшується до катастрофічних розмірів, вживають заходів, спрямованих на його захист і відтворення у природних умовах з подальшою його реакліматизацією в місцях колишнього мешкання. Так, спільними зусиллями низки країн у заповідниках врятовано від загибелі, як виду, зубра європейського. Тепер загальна чисельність цих тварин, розселених у різних заповідних територіях, перевищує тисячу особин. Зокрема, тільки у заказнику «Зубровиця» їх нараховується 38 особин, де зубри мешкають і розмножуються у вільних умовах (рис. 4).



Рис. 4. Сім'я зубрів (*Bison bonasus* L.) на території Гільчанського лісництва ДП «Сторожинецьке лісове господарство» (заказник «Зубровиця» – ключова територія екомережі)

На землях лісового та заповідного фонду, як складових екомережі, вивчають вплив антропогенних і природних чинників на екосистеми, проводять спеціальні дослідження відповідно до програми екологічного моніторингу, що мають за мету:

- спостереження за мінливістю стану природного середовища, передусім – біорізноманіття, з виділенням змін, зумовлених антропогенними чинниками;
- оцінення стану довкілля й антропогенних чинників, що впливають на нього;
- прогноз зміни стану довкілля під впливом господарської діяльності людини.

Це дає змогу зберегти і примножити цінні види фауни та флори. Так, впродовж останніх років поголів'я оленя шляхетного (рис. 5) на території держлісфонду досягло оптимальної чисельності – 740 особин.



Рис. 5. Олень шляхетний (*Cervus elaphus* L.) на території Селятинського лісництва державного підприємства «Путильське лісове господарство» (Покутсько-Буковинська лісова сполучна територія екомережі Буковини)

Чернівецька область має складну геологічну будову. На її території нараховується 58 геологічних та карстово-спелеологічних заповідних об'єктів. Зокрема, на теренах Буковинських Карпат виділено низку заповідних територій з виходами на поверхність докембрійських кристалічних порід, а також відшарування гірських порід (рис. 6), що найбільш виразно ілюструють геологічну будову земної кори та природні процеси, які відбувалися впродовж усієї історії її розвитку, а також низка цікавих геологічних об'єктів – легендарні скелі: «Камінь Довбуша», «Закам'яніла багачка», «Протяте каміння» тощо.



Рис. 6. Відшарування гірських порід – геологічна пам'ятка природи – Плоськівське лісництво державного підприємства «Путильське лісове господарство» (Гринявська середньогірно-лісова сполучна територія екомережі)

Лісові та заповідні складові екомережі також відіграють значну роль як базові об'єкти еколого-про-

світницької роботи. Своєю чергою здійснення екологічного виховання і природоохоронної просвіти в галузі збереження лісів, генофонду рослинного і тваринного світу, еталонів природних екосистем сприяє розвитку природно-заповідного фонду та формуванню екомережі Чернівецької області.

Висновки. Розвиток лісів та заповідних територій як складових структурних елементів екомережі Чернівецької області сприяє багатоцільовому лісокористуванню з наростанням екологізації виробництва, зростанню частки природоохоронного фонду в лісових ресурсах, зокрема:

- збільшення лісистості території;
- збереження біологічного різноманіття лісових екосистем;
- підвищення стійкості лісових екосистем до негативних чинників середовища;
- раціональне, невиснажливе лісокористування;
- формування принципів сталого розвитку регіону в контексті впровадження принципів Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат [7, 12].

Ліси Чернівецької області за своїм призначенням та розташуванням виконують переважно екологічні функції і мають обмежене експлуатаційне значення. Для оптимізації лісокористування потрібно на державному рівні розробити Національну програму екологічної безпеки Буковинських Карпат та Передкарпаття (Карпатського регіону), де врахувати здійснення комплексу природоохоронних заходів, передусім – розширення територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Формування екомережі є одним із чинників переходу до водозбірно-ландшафтних принципів господарювання в лісі, гармонізації систем ведення лісового господарства на зонально-типологічних засадах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем / Голубець М.А., Марискевич О.Г., Крок О.Б. та ін. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
2. Дідух Я.П. Класифікація екосистем – імператив національної екомережі (ECONET) України / Я.П. Дідух, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58. – № 4. – С. 450-458.
3. Екологічний паспорт Чернівецької області. – Чернівці: Зелена Буковина, 2010. – 288 с.
4. Закон України «Про екологічну мережу України» // Збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. – Чернівці: Зелена Буковина, 2005. – Т.10. – С. 559-563.
5. Збірник законодавчих актів з охорони, захисту, використання та відтворення лісів України. – Чернівці: Зелена Буковина, 2011. – 256 с.
6. Масікевич Ю.Г. Деякі аспекти формування екологічної мережі Чернівецької області в розвитку національної екологічної мережі України / Масікевич Ю.Г., Буджак В.В., Чорней І.І., Солодкий В.Д. та ін. // Екологія та ноосферологія. – 2005. – Т.16. – № 3-4. – С. 33-39.
7. Рамкова Конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат // Жива Україна. – 2004. – № 4-5. – С. 7-10.

8. Солодкий В.Д. Лісогосподарські аспекти вдосконалення програми комплексного протипаводкового захисту Буковинських Карпат / В.Д. Солодкий // Агроекологічний журнал. – 2010. – № 2. – С. 17-20.

9. Солодкий В.Д. Роль просторових досліджень у імplementації вимог Карпатської конвенції / В.Д. Солодкий // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2010. – Вип. 20.11. – С.29-33.

10. Солодкий В.Д. Основи заповідної справи : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] (видання друге) / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2012. – 300 с.

11. Солодкий В.Д. Ліси Буковини: Буковинські Карпати та Передкарпаття : моногр. / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2012. – 320 с.

12. Furdychko O.I. Implementation of Carpathian Convention provisions in Bukovinian Carpathians / O.I. Furdychko, V.D. Solodky // S4C Science for the Carpathians Newsflash, January, 2009. – P.3.

В.Д. Солодкий, В.В. Лавров, В.К. Сивак, С.В. Робулец

ЛЕСНЫЕ И ЗАПОВЕДНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОСЕТИ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ

Освещены доминирующая роль лесов и природно-заповедных территорий в формировании экосети Буковины, что обеспечивает сохранение наиболее ценных и типичных компонентов ландшафтного и биологического разнообразия. Показано, что переориентация природопользования на экологически приемлемые нормы антропогенных нагрузок на окружающую среду создает условия для укрепления устойчивости составляющих экосети как экосистем, повышение их эколого-ресурсной роли – базовых принципов перехода к устойчивому развитию Черновицкой области.

Ключевые слова: лесной фонд, природно-заповедный фонд, экосеть, структурные элементы экосети, составляющие экосети, устойчивое развитие региона

V.D. Solodky, V.V. Lavrov, V.K. Sivak, S.V. Robulets

FORESTS AND PROTECTED COMPONENTS OF STRUCTURAL ELEMENTS ECONET CHERNIVTSI REGION

The dominant role of forests and protected areas in the formation of an ecological network of Bukovina, is discussed it maintains the most valuable and common components of landscape and biological diversity. It is shown that the reorientation of nature resource use to an environmentally acceptable standards of anthropogenic pressures on the environment creates the conditions for strengthening the ecosystems resilience as components of ecological networks, improving their environmental and resource roles. It considered as basic principles of transition to sustainable development of Chernivtsi region.

Key words: forest reserves, natural areas, ecological network, structural elements of ecological networks, ecological network components, sustainable development

УДК 574+502.7+630*27+ 631.95:631.4

В.В. ПОПОВИЧ¹

ЗАЛЕЖНІСТЬ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ ВІД ПРИРОДНИХ ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПОЛІГОНІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Досліджено потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання та щільність потоку бета-частинок у зоні впливу та на поверхні Львівського міського полігону твердих побутових відходів. Встановлено, що потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання та щільність потоку бета-частинок залежить від природних фітомеліоративних процесів. Встановлено видовий склад рослинності на досліджуваних ділянках, поблизу техногенних водойм та гудронових озер.

Ключові слова: тверді побутові відходи, полігон, радіаційний фон, фітомеліорація, проективне вкриття

Вступ. Іонізуюче випромінювання володіє високою біологічною активністю. Залежно від дози опромінення та низки інших умов, воно негативно впливає на людський організм, тварин, рослин – аж до загибелі. Перші наукові роботи щодо згубного опромінення опубліковані у 1896 р. та були пов'язані із рентгєнівськими променями. Дослідженнями встановлено, що внаслідок опромінення цими променями можуть виникати шкірні подразнення (еритеми, дерматити), випадання волосся. У 1902 р. був описаний перший випадок променевої хвороби людини [6].

Основною дозиметричною величиною для оцінення шкідливої дії здоров'ю людини у результаті хронічної дії іонізуючої радіації довільного складу є еквівалентна доза. Еквівалентна доза (H) дорівнює добутку поглинутої дози (D) до середнього коефіцієнта якості випромінювання (k):

$$H = D \times k$$

Одиниця вимірювання еквівалентної дози – зіверт (Зв).

Згідно з оцінками Наукового комітету з ефектів іонізуючого випромінювання ООН (UNSCEAR), який є Науковим комітетом Генеральної Асамблеї з правом оцінювати і повідомляти про рівні і ефекти дії атомної радіації, діапазон індивідуальних доз, зумовлених рівнем природного радіоактивного фону, становить 1-10 мЗв, залежно від концентрації радіонуклідів у довкіллі, широти і висоти місцевості, а також впливу деяких інших чинників. Середній щорічний внесок у сукупну дозу опромінювання кожного жителя Землі від природних джерел випромінювання на 2000 р. становить 2,4 мЗв [10-14].

Радіонукліди мають тенденцію нагромаджуватися у ґрунтах і донних відкладах водосховищ, легко ад-

сорбуються на поверхнях рослин і мікроорганізмів, вбудовуючись у харчові ланцюги. Переміщення радіонуклідів в екосистемі пов'язане з процесами ерозії, пожежами, вторинним переносом за рахунок вітру, а також старінням і руйнуванням радіоактивних частинок, яке відбувається дуже повільно. Живі організми піддаються впливу радіонуклідів переважно через поверхневий контакт, інгаляцію та їжу [3, 5].

Потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання та щільності потоку бета-частинок дегазованих ландшафтів є предметом ґрунтовних досліджень. Зокрема виміри, які проводилися у Нововолинському гірничопромисловому районі Львівсько-Волинського вугільного басейну на териконах вугільних шахт показали підвищений радіаційний фон порівняно із іншими містами [8, 9].

Про реабілітацію радіаційно забруднених територій за допомогою рослинності йдеться у науковій праці [4]. Показано, що під час їх залісення майбутня продукція у зв'язку з тривалим часом досягання лісу буде відповідати радіаційним нормам. У праці [1] здійснено оцінку впливу радіонуклідного забруднення на флуктуючу асиметрію листків *Betula pendula* Roth. Наведені результати свідчать, що перехід радіонуклідів у вегетативну масу активізується на ранніх стадіях фітодемутації. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС у флорі прилеглих територій відображено у праці [2]. Встановлено, що особливо значення набувають генетичні ефекти, котрі є наслідком порушень стабільності геному і є причиною виникнення мутацій, розшарування популяцій, випадіння окремих видів та, можливо, інших ефектів.

З цього погляду актуальним завданням є дослідження радіаційного фону окремих територій, зокрема – Львівського міського полігону твердих побутових відходів (ТПВ), де це питання вивчено недостатньо.

¹ **ПОПОВИЧ Василь Васильович** – кандидат сільськогосподарських наук, майор служби цивільного захисту, старший викладач кафедри пожежної та аварійно-рятувальної техніки, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності МНС України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-673-32-65. E-mail: popovich2007@ukr.net

Об'єкти та методика. Метою роботи є вивчення залежності радіаційного фону від природних фітомеліоративних процесів на прикладі Львівського міського полігону ТПВ.

Згідно з планом досліджень, передбачалося вирішення таких завдань: виміряти радіаційний фон сміттєзвалищ, а саме – потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання та щільність потоку бета-частинок; порівняти показники різних ділянок полігону (із трав'яним вкриттям та без нього); встановити залежність радіаційного фону від природних фітомеліоративних процесів.

Для досягнення мети роботи було використано такі методи досліджень: геоботанічні, фітоценологічні, статистичні, математичні, аналітична формалізація відомих науково-технічних даних про радіаційні параметри іонізуючих джерел випромінювання.

Для вимірювання потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання, щільності потоку бета-частинок використовували дозиметр-радіометр МКС-05 «ТЕРРА» (відповідає стандарту ISO 9001-2000, сертифікат №203363). Температуру довкілля, швидкість вітру, атмосферний тиск, освітленість заміряли за допомогою портативної метеостанції «Kestrel-4000».

Результати дослідження. Дослідження проводили у вересні 2012 р. за таких погодних умов: температура довкілля – +18°C, вологість повітря – 33%, швидкість вітру – 1 м/с, атмосферний тиск – 769 мм. рт. ст., без опадів. Згідно з програмою досліджень, здійснювали вимірювання потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання та щільність потоку бета-частинок на відстані 500 м, 400 м, 300 м, 200 м, 100 м від полігону ТПВ, а також біля підніжжя, на середньому рівні та вершині з усіх сторін світу. Фоновими значеннями стали аналогічні виміри у «Парку імені І. Франка» в м. Львові, які становили: потужність еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання (^{137}Cs) – 0,07 мкЗв/год.; щільність потоку бета-частинок ($^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$) – 0,001 частинок/(см²·хв). Згідно з «Нормами радіаційної безпеки України» (НРБУ-97) [7], максимально допустимим рівнем гамма-фону (який найбільше впливає на біологічні організми) вважають рівень 0,30 мкЗв/год.

Загальний вигляд Львівського міського полігону ТПВ зображено на рис. 1.



а)



б)



в)

Рис. 1. Львівський міський полігон ТПВ:
а) підніжжя; б) північна експозиція схилу;
в) вершина

Заміри потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання (далі – ПЕД) на різних відстанях від Львівського міського полігону ТПВ показали, що із наближенням до полігону радіаційний фон зростає за степеневу залежністю (рис. 2):

$$L = 0,1054D^{0,0288},$$

де D – значення ПЕД, мкЗв/год.

Значення ПЕД (^{137}Cs) на різних рівнях експозицій схилів полігону показали, що її значення перевищують максимально допустимий рівень у північній частині (вершина та середня експозиція схилу), південній (вершина) та поблизу озер-відстійників із кислими гудронами (вершина). Перевищення фонових значень спостерігалися на решта ділянках. Результати замірів наведено на рис. 3.



Рис. 2. ПЕД на різних відстанях від Львівського міського полігону ТПВ

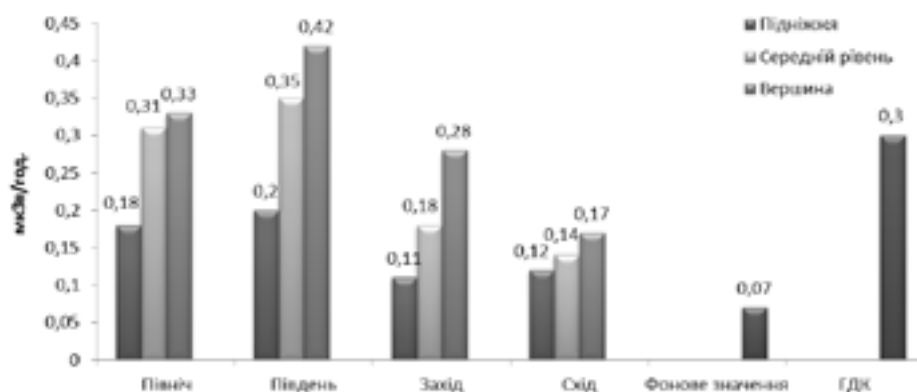


Рис. 3. ПЕД на різних експозиціях схилів Львівського міського полігону ТПВ

За результатами вимірювань ПЕД на різних відстанях від полігону та на різних експозиціях схилів

розроблено карту радіаційної небезпеки на полігоні ТПВ та у радіусі 500 м від нього (рис. 4).



Рис. 4. Карта Львівського міського полігону ТПВ із позначками:

- 1 – перевищення максимально допустимого рівня потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання (0,30 мкЗв/год.);
- 2 – перевищення фонових значень потужності еквівалентної дози фотонного іонізуючого випромінювання (0,07 мкЗв/год.); 3 – позначення сторін світу (північ)

Як видно із даних рис. 4, значення ПЕД перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК) в тих ділянках, де відсутні природні фітомеліоративні процеси та відбувається подальше насипання сміття.

Вимірювання щільності потоку бета-частинок ($^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$) здійснювали на поверхні ґрунту та асфальтному покритті автодороги, яка веде на вершину полігону ТПВ. Результати вимірювань на

різних відстанях від Львівського міського полігону ТПВ показано на рис. 5. Встановлено, що найбільші значення щільності потоку притаманні: для асфальтного покриття на відстані 500 м від полігону ТПВ (0,006 частинок/(см²•хв) та біля підніжжя (0,004 частинок/(см²•хв); для поверхні ґрунту також на відстані 500 м від полігону ТПВ (0,005 частинок/(см²•хв) та біля підніжжя (0,003 частинок/(см²•хв).

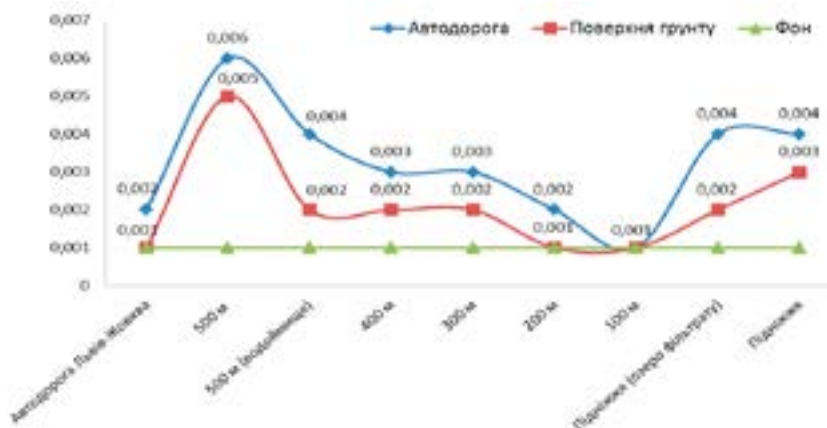


Рис. 5. Щільність потоку бета-частинок автодороги з асфальтним покриттям та ґрунту на різних відстанях від Львівського міського полігону ТПВ (частинок/(см²•хв))

Щільність потоку бета-частинок ґрунту на різних експозиціях схилів відрізняється. Найбільші показники зафіксовано на вершині східної (0,01 частинок/(см²•хв), південної та північної експози-

цій (0,02 частинок/(см²•хв), що на порядок більше фонових значень. Результати вимірювань наведено на рис. 6.

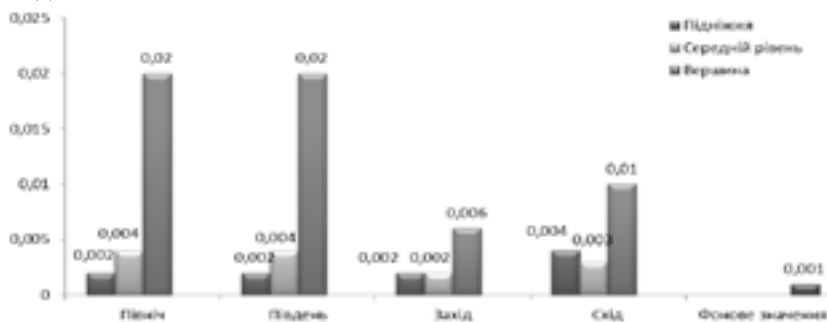


Рис. 6. Щільність потоку бета-частинок на різних експозиціях схилів Львівського міського полігону ТПВ

Виміряні значення щільності потоку бета-частинок на різних експозиціях схилів полігону та відста-

нях від нього дали змогу нанести на карту позначки перевищення фонових значень (рис. 7).



Рис. 7. Карта Львівського міського полігону ТПВ із позначками:
1 – перевищення фонових значень щільності потоку бета-частинок (0,001 частинок/(см²•хв));
2 – допустимий фон; 3 – позначення сторін світу (північ)

Встановлено, що значення ПЕД та щільності потоку бета-частинок перебувають у залежності на різній відстані від полігону ТПВ (рис. 8).

Так, у разі збільшення ПЕД щільність потоку бета-частинок зменшується і навпаки. Це пояснюється більшою проникністю гама-променів та здатністю впливати на живі організми. Досліджувані

показники перевищують фонові значення на всіх ділянках.

Встановлення взаємозв'язку між радіаційним фоном та проєктивним вкриттям рослинністю на досліджуваних ділянках спонукає нас дослідити рослинні мікроасоціації у місцях замірів іонізуючого випромінювання (табл.).



Рис. 8. Залежність випромінювання бета-променів від ПЕД фотонного іонізуючого гама-випромінювання: 1 – Автодорога Львів - Жовква; 2 – 500 м від полігону; 3 – 500 м від полігону (водоймище); 4 – 400 м від полігону; 5 – 300 м від полігону; 6 – 200 м від полігону; 7 – 100 м від полігону; 8 – підніжжя полігону (озеро фільтрату); 9 – підніжжя полігону

Таблиця

Мікроасоціації видового складу рослинності Львівського міського полігону ТПВ

Пробна ділянка, місце розташування	Рослинна мікроасоціація	Ярус (проєктивне вкриття, %)
1	2	3
ПД-1, 10 м від автодороги Львів - Жовква	<i>Populus alba</i> L. + <i>Salix caprea</i> L. + <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth. + <i>Daucus carota</i> L.	деревний – 10; трав'яний – 90;
ПД-2, 500 м від підніжжя полігону	<i>Populus alba</i> L. + <i>Hippophae rhamnoides</i> L. + <i>Trifolium pratense</i> Schreb. + <i>Plantago major</i> L.	деревний – 5; чагарниковий – 5; трав'яний – 90;
ПД-3, 500 м від підніжжя полігону (поблизу техногенного водоймища)	<i>Phragmites australis</i> L. + <i>Arctium lappa</i> L. + <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	трав'яний – 60;
ПД-4, 400 м від підніжжя полігону	<i>Crataegus ucrainica</i> Pojark. + <i>Thelycrania alba</i> (L.) Pojark. + <i>Equisetum arvense</i> L. + <i>Urtica dioica</i> L.	чагарниковий – 5; трав'яний – 80;
ПД-5, 300 м від підніжжя полігону	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth. + <i>Hippophae rhamnoides</i> L. + <i>Cirsium vulgare</i> (Savi). + <i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	деревний – 5; чагарниковий – 5; трав'яний – 70;
ПД-6, 200 м від підніжжя полігону	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth. + <i>Cirsium vulgare</i> (Savi). + <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. + <i>Arctium lappa</i> L.	деревний – 5; трав'яний – 70;
ПД-7, 100 м від підніжжя полігону	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth. + <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. + <i>Phragmites australis</i> L.	деревний – 5; трав'яний – 60;
ПД-8, підніжжя полігону (поблизу озера фільтрату)	<i>Urtica dioica</i> L. + <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth. + <i>Arctium lappa</i> L.	трав'яний – 50;
ПД-9, підніжжя, схід	<i>Chenopodium urbicum</i> L. + <i>Arctium lappa</i> L. + <i>Carex pilosa</i> Scop.	трав'яний – 50;
ПД-10, середня експозиція, схід	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. + <i>Ligustrum vulgare</i> L. + <i>Chenopodium urbicum</i> L.	деревний – 5; чагарниковий – 5; трав'яний – 40;
ПД-11, вершина, схід	Рослинність відсутня	–

Продовж табл.

1	2	3
ПД-12, підніжжя, північ	<i>Hippophae rhamnoides</i> L. + <i>Chenopodium urbicum</i> L. + <i>Humulus lupulus</i> L.	деревний – 5; чагарниковий – 10; трав'яний – 50;
ПД-13, середня експозиція, північ	Рослинність відсутня	–
ПД-14, вершина, північ	Рослинність відсутня	–
ПД-15, підніжжя, захід	<i>Chenopodium urbicum</i> L. + <i>Arctium lappa</i> L. + <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	трав'яний – 50;
ПД-16, середня експозиція, захід	Рослинність відсутня	–
ПД-17, вершина, захід	Рослинність відсутня	–
ПД-18, підніжжя, південь	Рослинність відсутня	–
ПД-19, середня експозиція, південь	Рослинність відсутня	–
ПД-20, вершина, південь	Рослинність відсутня	–
ПД-21, вершина, південь (поблизу гудронових озер)	<i>Betula pendula</i> Roth. + <i>Chenopodium urbicum</i> L. + <i>Carex pilosa</i> Scop.	деревний – 5; чагарниковий – 5; трав'яний – 15.

Дослідження рослинних мікроасоціацій, які виникли унаслідок природних фітомеліоративних процесів, дали змогу виявити низку закономірностей. У зоні дії полігону ТПВ рослини заселяються залежно від відстані до нього. На відстанях 500 і 400 м до підніжжя полігону переважають трав'яні види *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Daucus carota* L., *Trifolium pratense* Schreb., *Plantago major* L. із проективним вкриттям 90%. Деревні види представлені *Populus alba* L., чагарники – *Salix caprea* L., *Hippophae rhamnoides* L. із незначним проективним вкриттям (5-10%).

На відстані 300 і 200 м проективне вкриття трав'яних видів зменшується до 70% та з'являється деревний вид *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth. За 100 м від підніжжя проективне вкриття зменшується до 60%, поява *Phragmites australis* L. пояснюється зволоженням субстрату фільтраційними водами.

Біля підніжжя полігону ТПВ із усіх боків заселяється *Chenopodium urbicum* L., який утворює мікроасоціації із *Humulus lupulus* L., *Hippophae rhamnoides* L. та *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. на північних та західних експозиціях схилів. На східних експозиціях схилів набувають розвитку *Betula pendula* Roth. та *Robinia pseudoacacia* L. (проективне вкриття 5%).

Вершина полігону ТПВ є осередком нагромадження сміття, що унеможлиблює процес природної фітомеліорації. Поблизу гудронових озер спостерігається розвиток деревних видів *Betula pendula* Roth., *Acer negundo* L. (5%) та чагарників *Hippophae rhamnoides* L., *Salix caprea* L., *Thelycrania alba* (L.) Pojark. (5%). Загалом, видове різноманіття на поверхні Львівського міського полігону ТПВ на 90% менше, аніж на відстані 500 м від нього. Це пояснюється дією на розвиток рослинного покриву згубного радіаційно-депресивного едафотопу, підвищеного радіаційного фону, токсичних продуктів горіння сміття.

Наведені дані свідчать про те, що ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання та щільність потоку бета-частинок на досліджуваних ділянках залежать від рослинного покриву. Спостерігається тенденція до зменшення іонізуючого випромінювання на ділянках із більшим відсотком проективного вкриття. На рис. 9, 10 наведено експоненційну та логарифмічну залежності радіаційного фону від площі проективного вкриття трав'яними видами на різних відстанях та експозиціях схилів полігону ТПВ. Деревні види, внаслідок слабкого розвитку, не відіграють відчутної ролі в зниженні радіаційного пресингу на довкілля.

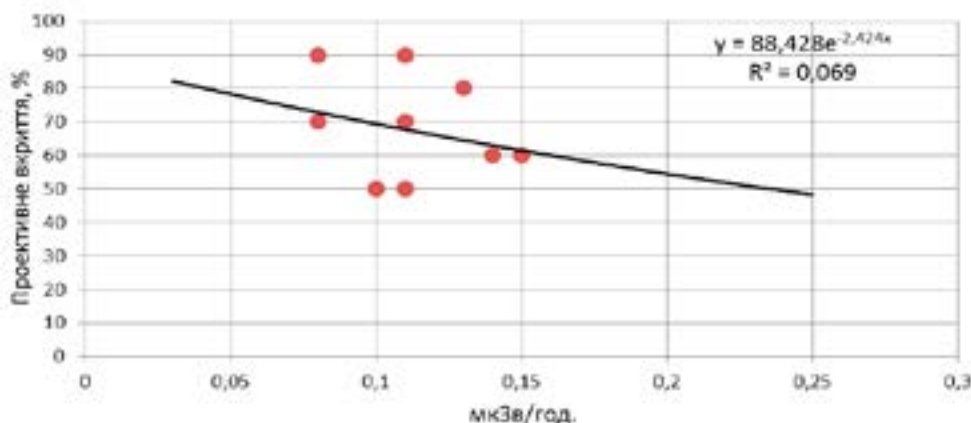


Рис. 9. Залежність ПЕД від проективного вкриття на різних відстанях від полігону

За результатами виміру ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання на пробних ділянках із різним проективним вкриттям встановлено, що, залежно від проективного вкриття, радіаційний фон

змінюється за залежністю:

$$D = 88,428e^{-2.424P},$$

де Р – площа проективного вкриття у %.

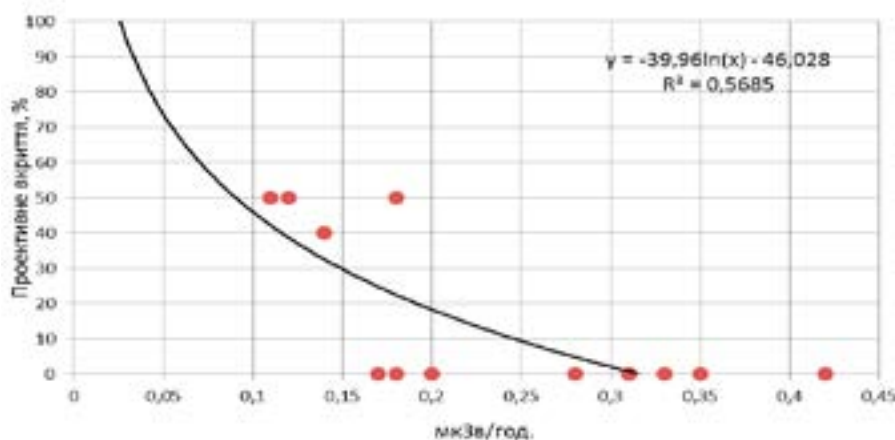


Рис. 10. Залежність ПЕД від проективного вкриття на поверхні полігону

На поверхні полігону ТПВ залежність радіаційного фону від проективного вкриття описується логарифмічною функцією:

$$D = -39961\ln(P) - 46,028,$$

де Р – площа проективного вкриття, %.

Як можна побачити із рис. 10, у разі зменшення площі проективного вкриття радіаційний фон на поверхні сміттєзвалища збільшується та перевищує допустимі норми.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що радіаційний фон полігону ТПВ залежить від природних фітомеліоративних процесів (проективного вкриття). Причому, ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання у місцях із відсутнім трав'яним покривом перевищує допустимі норми у 1,5 раза, а щільність потоку бета-частинок перевищують фонові значення у 10-20 разів.

У зоні впливу полігону ТПВ із радіусом 500 м розвиваються значна кількість фітоценозів із проективним вкриттям 60-90%, проте, дерева та чагарники трапляються вкрай рідко. Поблизу техногенних водоем (окрім озер із фільтратом) росте *Phragmites australis* L., який притаманний природним водоймам. Незвичним явищем для полігону є розвиток на його поверхні культурфітоценозу *Humulus lupulus* L., який вступає в мікроасоціації, переважно, із рудеральним видом *Chenopodium urbicum* L. Поблизу гудронових озер із південного боку полігону розвиваються деревні види та чагарники, проте кислі стоки значно пригнічують їх розвиток. Значні обсяги нагромадження сміття та його пресування пригнічують розвиток рослинності на вершині полігону ТПВ.

Для покращення умов проходження природних фітомеліоративних процесів необхідно заборонити хаотичний вивіз сміття на поверхню полігону, здійснити утилізацію та перероблення гудрону, сформувати канали для відведення фільтрату, ліквідувати процеси горіння сміття, встановити дозиметричний контроль. У зоні впливу полігону ТПВ необхідно створити санітарно-захисні насадження

для запобігання поширенню продуктів горіння до житлових масивів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ганжа Д.Д. Реакція *Betula pendula* в умовах радіаційного забруднення в урбоєкосистемах Чорнобиля / Д.Д. Ганжа // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2008. – Вип. 113. – С. 290-294.
2. Гудков І.М. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС у флорі прилеглих територій / І.М. Гудков // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2011. – № 3-4. – С. 99-105.
3. Джерела радіаційного забруднення довкілля, дози опромінення та їхні біологічні наслідки / [Демчук В.В., Мартинюк О.В., Федоренко О.В., Троян Л.В.]. – Environment & health. – № 2. – 2010. – С. 50-57.
4. Заліснення як один з основних шляхів реабілітації радіоактивно забруднених територій України / [В.П. Процак, В.О. Кашпаров, А.Ф. Гойчук та ін.] // Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України «Еколого-економічне вчення: витоки, проблеми, перспективи»: зб. наук.-техн. праць. – 2004. – Вип. 14.5. – С. 216-221.
5. Кучерявий В.П. Загальна екологія: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Кучерявий В.П. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
6. Никберг И.И. Ионизирующая радиация и здоровье человека / Никберг И.И. – К.: Здоровье, 1989. – 160 с.
7. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи. – К.: Відділ поліграфії Укр. центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с.
8. Попович В.В. Измерение мощности эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения в Нововольском горнопромышленном районе Украины / В. В. Попович // Горный информацион-

но-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – Кузнецк, 2009. – Том 18. – Вып. 12. – С. 99-101.

9. Попович В.В. Характеристика осередків самозаймання породних відвалів вугільних шахт Нововолинського гірничопромислового регіону / В.В. Попович // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2009. – Вип. 19.12. – С. 77-82.

10. INSAG7. Чернобыльская авария: дополнение к INSAG1. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности. – Вена: МАГАТЭ, 1993. – 159 с.

11. Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation to the General Assembly. Annex J. Exposures and effects of the Chernobyl accident. – 2000. – 115 p.

12. Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation to the General Assembly. Exposures to the public from manmade sources of radiation. Annex C. – 2000. – 134 p.

13. Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation to the General Assembly. – 2000. – 17 p.

14. Salbu B. Radioactive particles released from various nuclear sources / B. Salbu, O. C. Lind // Radioprotection. – 2005. – Suppl. 1., Vol. 40, № 1. – P. 2732.

В.В. Попович

ЗАВИСИМОСТЬ РАДИАЦИОННОГО ФОНА ОТ ПРИРОДНЫХ ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПОЛИГОНЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Исследованы мощность эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения и плотность по-

тока бета-частиц в зоне влияния и на поверхности Львовского городского полигона твердых бытовых отходов. Установлено, что мощность эквивалентной дозы фотонного ионизирующего излучения и плотность потока бета-частиц зависят от природных фитомелиоративных процессов. Установлен видовой состав растительности на исследуемых участках, вблизи техногенных водоемов и гудроновых озер.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, полигон, радиационный фон, фитомелиорация, проективное покрытие

V.V. Popovych

DEPENDENCE OF BACKGROUND RADIATION FROM NATURAL RECLAMATION PROCESS AT LANDFILL

It is studied the equivalent dose of ionizing radiation and photon flux density of beta-particles in the impact zone and on the surface of the L'viv municipal solid waste landfill. The results of the study show that equivalent doses of ionizing radiation and photon flux density of beta particles depend on natural reclamation processes. The species composition of vegetation on the study sites near the man-made ponds and lakes hudron have been estimated.

Key words: municipal solid waste landfill, background radiation, phytoremediation, projective covering

7. ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 657.6.003.13:630*6

Л.І. МАКСИМІВ¹, Л.М. ПЕЛИНЬО²

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ ПІДПРИЄМСТВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

Екологічний аудит є одним із ефективних інструментів екологічної політики, застосування якого сприяє раціональному використанню наявних на підприємстві ресурсів, мінімізації відходів, що, у підсумку, позитивно впливає на фінансові результати діяльності підприємства. Особливо важливо забезпечити раціональне використання і відновлення ресурсів і послуг лісових екосистем. Результати еколого-економічного аналізу дотримання принципів стандарту ведення лісового господарства FSC на прикладі підприємств Львівського обласного управління лісового і мисливського господарства дають змогу збагатити існуючу практику екологічного аудиту на галузевих підприємствах з метою переходу їх на модель сталого розвитку.

Ключові слова: екологічний аудит, капітальні інвестиції, витрати, доходи, підприємство, лісове господарство, сталий розвиток

Вступ. Реалії нашого сьогодення доводять, що, незважаючи на надмірний антропогенний тиск на довкілля, виснаження обмеженого природного капіталу в процесі господарської діяльності, ринкові, точніше – фінансові інтереси витісняють екологічні аспекти діяльності підприємств [14]. Саме тому виникає потреба обґрунтування механізму розвитку ефективної системи екологічного аудиту як інструменту незалежного контролю та контролінгу виробничо-екологічної діяльності, фінансово-економічного стану підприємства незалежно від форми господарювання і розміру [8].

Підприємства лісового господарства України практикують проведення попереднього та наглядного видів екологічного аудиту в системі лісової сертифікації (найчастіше за схемою FSC, рідше – за схемою PEFC) [1]. Лісовий кодекс України визначає лісову сертифікацію як складник організації лісового господарства (ст. 35) і вказує, що у її межах варто оцінювати ведення лісового господарства за критерієм відповідності міжнародним вимогам до управління лісами та лісокористування на засадах сталого розвитку (ст. 56) [6].

Окрім того, процедуру екологічного аудиту передбачено для сертифікації систем екологічного менеджменту відповідно до міжнародного стандарту ISO 14001 та систем менеджменту якості відповід-

но до ISO 9000 [6, 10]. Доречно зазначити, що в Законі України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 р.» від 21.12. 2010 р. екологічний аудит та системи екологічного управління названі серед основних інструментів реалізації національної екологічної політики; вони спрямовані на підвищення екологічної обґрунтованості й ефективності діяльності суб'єктів господарювання, встановлення їх відповідності вимогам природоохоронного законодавства [10].

Створення і функціонування дієвої системи екологічного аудиту на підприємствах лісового господарства неможливе без аналізу чинників впливу, таких як інвестиційна політика підприємства, зовнішні ефекти, послуги лісових екосистем та їх відображення у звітності лісогосподарських підприємств.

Проблематика досліджуваної теми пов'язана з необхідністю ретельного аналізу ефективності інвестиційної політики підприємств лісового господарства в процесі екологічного аудиту. Такий аналіз є підґрунтям для вдосконалення інвестиційних потоків підприємств з дотриманням принципів ведення лісового господарства на засадах сталого розвитку [3, 7, 11, 15]. Виходячи з цього, основне завдання нашого дослідження полягало у проведенні кореляційно-регресійного аналізу залежності обсягу капітальних інвестицій, протяжності лісогосподарських

¹ МАКСИМІВ Людмила Іванівна – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, член Президії ЛАН України, кандидат економічних наук, доцент, директор Інституту екологічної економіки, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-390-83-76. E-mail: maksymivl@ukr.net

² ПЕЛИНЬО Ліана Миколаївна – магістр економіки довкілля і природних ресурсів, аспірант кафедри екологічної економіки, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. E-mail: pelliana@ukr.net

доріг від різних аспектів діяльності підприємств на прикладі Львівського обласного управління лісового і мисливського господарства (ЛОУЛМГ) з метою подальшого використання цих результатів для формування системи екологічного аудиту підприємств лісового господарства.

Аналіз інвестиційної політики підприємств лісового господарства будемо проводити на основі стандарту лісової сертифікації FSC. Позицію стандарту щодо отримання доходів від лісокористування та подальшого їх використання представлено у п'ятому принципі: «Ведення лісового господарства має бути спрямовано на ефективне багаточільове

використання продукції і функцій лісу з метою підвищення економічної життєздатності та отримання широкого спектра екологічних і соціальних вигід» [13]. Цей принцип містить індикатори, які можна оцінити на основі галузевої звітності лісгосподарських підприємств. Здійснимо таку оцінку, використовуючи дані ЛОУЛМГ.

Індикатор 5.1.1 «Потенційний річний приріст повинен використовуватись оптимально» передбачає, що обсяги лісокористувань не можуть перевищувати середньорічного приросту деревини. Обсяги заготівлі деревини від усіх видів рубань підприємств ЛОУЛМГ представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Вихід деревини від усіх видів рубань підприємств ЛОУЛМГ у 2011 р.

Назва підприємства	Заготівля деревини від рубань головного користування, м ³	Освітлення, прочищення, прорідження і прохідні рубання, м ³	Інші види рубань, формування і оздоровлення лісів та інші заходи, пов'язані з веденням лісового господарства, м ³	Разом вихід деревини від усіх видів рубань, м ³
ДП «Бібрське лісове госп-во»	21918	4 948,0	6 335,0	33201,0
ДП «Боринське лісове госп-во»	13820	1 562,0	18803,0	34185,0
ДП «Бродівське лісове госп-во»	72490	9 033,0	13617,0	95140,0
ДП «Буське лісове госп-во»	38139	4 886,0	6 043,0	49068,0
ДП «Дрогобицьке лісове госп-во»	38383	7 026,0	33 198,0	78607,0
ДП «Золочівське лісове госп-во»	42934	12 600,0	21096,0	76630,0
ДП «Львівське лісове госп-во»	—	6 887,0	25 527,0	32414,0
ДП «Жовківське лісове госп-во»	28298	3 596,0	26 080,0	57974,0
ДП «Рава-Руське лісове госп-во»	27362	3 638,0	11 066,0	42066,0
ДП «Радехівське лісове госп-во»	34245	5 849,0	19 023,0	59117,0
ДП «Самбірське лісове госп-во»	37019	6 045,0	13 669,0	56733,0
ДП «Сколівське лісове госп-во»	16206	3 816,0	96 037,0	116059,0
ДП «Славське лісове госп-во»	6983	1 511,0	105 595,0	114089,0
ДП «Старо-Самбірське лісове госп-во»	30260	3344,0	10417,0	44021,0
ДП «Стрийське лісове госп-во»	49646	3 122,0	37 620,0	90 388,0
ДП «Турківське лісове госп-во»	21718	2 504,0	13 849,0	38 071,0
ДП «Львівський лісовий селекційно-насінневий центр»	—	429,0	2 006,0	2 435,0
Всього	422792	80 796,0	459 981,0	963 569,0

Як видно з табл. 1, загальний вихід деревини від усіх видів рубань ЛОУЛМГ в 2011 р. становив 964 тис. м³. Значна частина виходу деревини була від санітарних рубань. За обсягом ці рубання наближаються до рубань головного користування. Такий обсяг санітарних рубань зумовлений масовим всиханням ялинових насаджень на території Львівської області. Загальний середньорічний приріст деревини для цих підприємств становить близько 2 млн м³ [5]. Отже, незважаючи на значні обсяги санітарних рубань, лісгосподарські підприємства ЛОУЛМГ не вийшли за межі щорічного приросту деревини.

Індикатор 5.1.2 стандарту зобов'язує лісові підприємства забезпечувати фінансування всіх видів витрат, зокрема, екологічних та соціальних. Частково екологічні витрати лісових підприємств Львівської області представлені у формі галузевої звітності, зокрема Звіті про виконання виробничого плану з лісового господарства – формі 10ЛГ. Зведені витрати на ведення лісового господарства лісгосподарських підприємств ЛОУЛМГ представлено у табл. 2.

Таблиця 2
Обсяг витрат на лісгосподарське виробництво підприємств ЛОУЛМГ у 2011 р.

Заходи	Сума витрат, тис. грн	Структура витрат, %
Лісовпорядкування та проектно-вишукувальні роботи	24,1	0,02
Рубання формування та оздоровлення лісів та інші заходи	26657,8	25,78
Допоміжні лісгосподарські роботи	14493,5	14,02
Відновлення лісів на землях, наданих у постійне користування	7654,0	7,40
Охорона лісу від пожеж	626,8	0,61
Боротьба з шкідниками та хворобами лісу	250,0	0,24
Мисливство	727,0	0,70
Загальногосподарські витрати	37554,1	36,31
Адміністративні витрати	15426,6	14,92
Всього по лісовому господарству та мисливству	103412,9	100,00

Значну частку в структурі витрат на ведення лісового господарства займають загальногосподарські витрати [9]. Це зумовлено тим, що основна частина цих витрат припадає на заробітну плату працівників лісової охорони. Бачимо, що фінансуються заходи, пов'язані з проведенням рубань формування та оздоровлення лісів, лісовідновленням та інші. Окрім цього, значну частину витрат спрямовано на співпрацю з місцевим населенням і покращення іміджу лісгосподарських підприємств. Зокрема, фінансову підтримку мають шкільні лісництва, на базі яких учнівська молодь знайомиться із специфікою ведення лісового господарства, тут виготовляють і розміщують інформаційні матеріали.

Індикатор 5.1.3 стандарту FSC стосується інвестицій у покращення екологічних функцій лісу, підтримання та збереження біорозмаїття. Дані щодо обсягу і напрямів інвестування містять дод. 3 щодо Порядку складання, затвердження та контролю виконання фінансового плану суб'єкта господарювання державного сектору економіки, що заповнюється ЛОУЛМГ. Інформацію з цієї форми звітності представлено у табл. 3.

Таблиця 3
Напрями й обсяги інвестування коштів підприємствами ЛОУЛМГ за 2011 р.

Показник	Планове значення, тис. грн	Фактичне виконання, тис. грн	Відхилення (+,-)
Капітальне будівництво	20,0	8472,0	+8452,0
Придбання (виготовлення) основних засобів	4249,5	16728,0	+12478,5
Придбання (виготовлення) інших необоротних матеріальних активів	88,0	1183,0	+1095,0
Придбання (створення) нематеріальних активів	40,0	241,0	+201,0
Модернізація, модифікація (добудова, дообладнання, реконструкція) основних засобів	55,0	1185,0	+1130,0
Капітальний ремонт	350,0	297,0	-53,0
Разом інвестицій	4 802,5	28 106,0	+23303,5

Отже, обсяги капітальних інвестицій лісових підприємств ЛОУЛМГ перевищують планові за всіма показниками, окрім капітального ремонту. Зокрема, значні кошти було вкладено у будівництво лісовозних доріг, закупівлю нової, досконалішої лісозаготівельної техніки, створення об'єктів природо-заповідного фонду, будівництво рекреаційних пунктів. Аналізуючи витрати на капітальне будівництво, можна констатувати, що кошти витрачено, здебільшого на будівництво лісовозних доріг. Це забезпечить підприємствам доступ до ресурсів деревини, які раніше були недоступними.

Дослідимо вплив капітальних інвестицій на обсяги заготівлі деревини. Для цього здійснимо кореляційно-регресійний аналіз залежності таких ознак:

X_1 – обсяг капітальних інвестицій, тис. грн;

X_2 – будівництво лісовозних доріг, км;

Y_1 – заготівля деревини від рубань головного користування, м³;

Y_2 – заготівля деревини від освітлення, прочищення, прорідження і похідних рубань, м³;

Y_3 – заготівля деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших захо-

дів, пов'язаних з веденням лісового господарства, м³;
 Y_4 – разом вихід деревини від усіх видів рубань, м³;

Y_5 – заготівля деревини від суцільних санітарних рубань, м³.
 Вихідні дані для кореляційно-регресійного аналізу наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Вихідні дані для кореляційно-регресійного аналізу впливу обсягу капітальних інвестицій та будівництва лісовозних доріг на обсяги заготівлі деревини підприємств Львівського ОУЛМГ за 2011 р.

Назва підприємства	Капітальні інвестиції, тис. грн	Будівництво лісогосподарських доріг, км	Заготівля деревини в порядку рубань головного користування, м ³	Заготівля деревини від освітлень, прочищень, прохідних рубань, м ³	Заготівля деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства, м ³	Разом вихід деревини від усіх видів рубань, м ³	Заготівля деревини від суцільних санітарних рубань, м ³
	X_1	X_2	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
ДП «Бібрське лісове госп-во»	256	–	21918	4948,0	6335,0	33201,0	119,0
ДП «Боринське лісове госп-во»	3487	4,7	13820	1562,0	18803,0	34185,0	16891,0
ДП «Бродівське лісове госп-во»	2063	–	72490	9033,0	13617,0	95140,0	1036,0
ДП «Буське лісове госп-во»	458	–	38139	4886,0	6043,0	49068,0	1473,0
ДП «Дрогобицьке лісове госп-во»	1791	–	38383	7026,0	33198,0	78607,0	7129,0
ДП «Золочівське лісове госп-во»	3227	4,5	42934	12600,0	21096,0	76630,0	80,0
ДП «Львівське лісове госп-во»	635	–	–	6887,0	25527,0	32414,0	4307,0
ДП «Жовківське лісове госп-во»	397	–	28298	3596,0	26080,0	57974,0	14408,0
ДП «Рава-Руське лісове госп-во»	867	0,7	27362	3638,0	11066,0	42066,0	5062,0
ДП «Радехівське лісове госп-во»	118	1,5	34245	5849,0	19023,0	59117,0	3984,0
ДП «Самбірське лісове госп-во»	1103	1,1	37019	6045,0	13669,0	56733,0	6620,0
ДП «Сколівське лісове госп-во»	2821	14,5	16206	3816,0	96037,0	116059,0	88427,0
ДП «Славське лісове госп-во»	8095	2,7	6983	1511,0	105595,0	114089,0	102749,0
ДП «Ст.Самбірське лісове госп-во»	47	–	30260	3344,0	10417,0	44021,0	7997,0
ДП «Стрийське лісове госп-во»	–	–	49646	3122,0	37620,0	90388,0	28532,0
ДП «Турківське лісове госп-во»	1470	2,0	21718	2504,0	13849,0	38071,0	8205,0
ДП «Львівлісна-сіння»	34	–	–	429,0	2006,0	2435,0	–
Всього	1237	31,7	422792	80796,0	459981,0	963569,0	297019,0

Таблицю побудовано за даними фінансової та галузевої звітності ЛОУЛМГ, зокрема, Звіту про виконання виробничого плану з лісового господар-

ства – форма 10ЛГ; Додатку 3 до Порядку складання, затвердження та контролю виконання фінансового плану суб'єкта господарювання державного

сектору економіки; Звіту про капітальні видатки у лісовому та мисливському господарстві за 2011 рік.

Стохастичний зв'язок між множинами X та Y опишемо за допомогою рівняння:

$$y = b_{li}x_i + b_{0i} \quad (1)$$

де: y – залежна змінна;

x_i – незалежна змінна;

b_{li} , b_{0i} – параметри регресійних моделей, які потрібно визначити.

Параметри b_{li} та b_{0i} відшукаємо за допомогою методу найменших квадратів. Для цього потрібно розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} b_1 \sum x_i^2 + b_0 \sum x_i = \sum x_i y_i \\ b_1 \sum x_i + b_0 n = \sum y_i \end{cases} \quad (2)$$

Кореляційно-регресійний аналіз здійсимо за

традиційною методикою. Для обрахунків використаємо табличний процесор Microsoft Excel.

Коефіцієнт детермінації показує, яку частку значень залежної змінної Y можна пояснити значеннями незалежної змінної X . Значення коефіцієнта детермінації обчислимо за формулою 2.3:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (3)$$

де $\hat{y}_i$ – теоретичні значення змінної Y .

Рівняння регресії та коефіцієнт детермінації, що характеризують залежність між досліджуваними факторами, наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Рівняння регресії та коефіцієнт детермінації, які характеризують залежність між досліджуваними факторами

Фактор аналізу	Рівняння регресії	Коефіцієнт детермінації
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_1 , Y_1)	$y = -1,7294x + 30935$	0,0364
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, прочищення, прорідження і прохідних рубань (X_1 , Y_2)	$y = -0,0562x + 4841,5$	0,0014
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_1 , Y_3)	$y = 10,58x + 10336$	0,5351
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_1 , Y_4)	$y = 8,7942x + 6112$	0,3295
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_1 , Y_5)	$y = 10,896x - 249,77$	0,5303
Вплив будівництва лісогосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_2 , Y_1)	$y = -1089x + 30232$	0,0456
Вплив будівництва лісогосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, прочищення, проріджування і прохідних рубань (X_2 , Y_2)	$y = -20,267x + 4790,5$	0,0006
Вплив будівництва лісогосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування й оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_2 , Y_3)	$y = 5185,1x + 17389$	0,4063
Вплив будівництва лісогосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_2 , Y_4)	$y = 4075,8x + 52411$	0,2237
Вплив будівництва лісогосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_2 , Y_5)	$y = 5359,9x + 7477$	0,4056

З наведених у табл. 5 даних можна зробити висновки, що найбільшого значення коефіцієнт детермінації набуває для впливу капітальних інвестицій та будівництва лісовозних доріг на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування й оз-

доровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства. Лінію тренду та рівняння регресії, які описують залежність між цими факторами, представлено на рис. 1 та рис. 2.

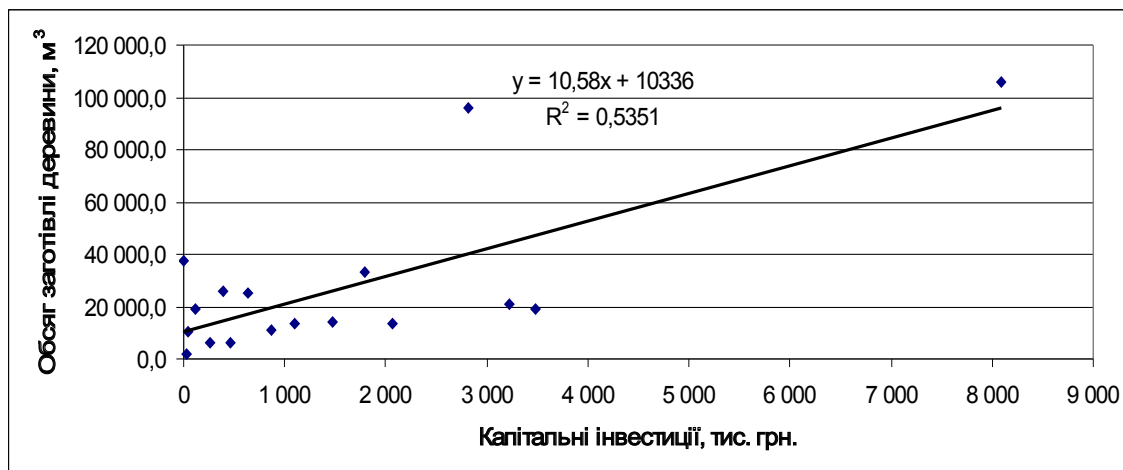


Рис. 1. Залежність між капітальними інвестиціями та обсягом заготівлі деревини від інших видів рубань, формування й оздоровлення лісів лісогосподарських підприємств ЛОУЛМГ у 2011 р.

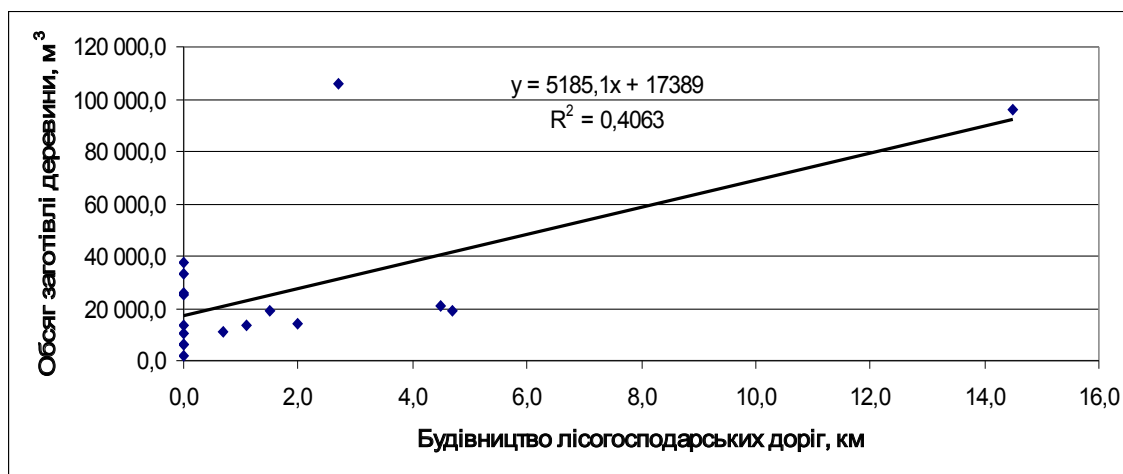


Рис. 2. Залежність між будівництвом лісогосподарських доріг та обсягом заготівлі деревини від інших видів рубань, формування й оздоровлення лісів лісогосподарських підприємств ЛОУЛМГ у 2011 р.

До складу цих видів рубань входять санітарні, лісовідновні, пов'язані з реконструкцією деревостанів, ландшафтні рубання. Проте, найбільші обсяги заготівлі деревини отримують від санітарних рубань, тому ми додатково проаналізували залежність між обсягом капітальних інвестицій та обсягом будівництва лісогосподарських доріг і виходом деревини від суцільних санітарних рубань.

Загалом можна зробити висновок, що капітальні інвестиції лісогосподарських підприємств спрямовані на вилучення деревини шляхом санітарних рубань. Ця тенденція має кілька пояснень. Так, рубання головного користування здійснюють підрядники, а лісові підприємства не вкладають кошти в оновлення виробничих потужностей, тоді, як на території Львівської області відбувається масове всихання ялинових насаджень і зволікання із вилученням деревини із цих насаджень призводить до втрати її товарної якості.

Тісноту зв'язку між X та Y визначимо за допомогою коефіцієнта кореляції за формулою 4:

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{S_x^2 S_y^2}} \quad (4)$$

де: $\text{cov}(x, y)$ – коефіцієнт коваріації між змінними X та Y ;

S_x^2 і S_y^2 – дисперсії змінних X та Y .

$$\text{cov}(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y}) \quad (5)$$

де $\bar{x}$, $\bar{y}$ – середні значення X та Y відповідно.

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (6)$$

$$S_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \quad (7)$$

Значення коефіцієнта кореляції може бути у таких межах:

- від 0,71 до 1,00 зв'язок тісний;
- від 0,31 до 0,70 зв'язок середньої тісноти;
- від 0,01 до 0,30 зв'язок слабкий.

Значення коефіцієнта кореляції та результати оцінювання тісноти зв'язку між досліджуваними факторами представлено у табл. 6.

Таблиця 6

Оцінка тісноти зв'язку між досліджуваними факторами

Фактор аналізу	Коефіцієнт кореляції	Оцінка тісноти зв'язку
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_p, Y_1)	-0,19	Обернений, слабкий
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, прочищення, проріджування і прохідних рубань (X_p, Y_2)	-0,04	Обернений, слабкий
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_p, Y_3)	0,73	Прямий, тісний
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_p, Y_4)	0,57	Прямий, середньої тісноти
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_p, Y_5)	0,72	Прямий, тісний
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_2, Y_1)	-0,21	Обернений, слабкий
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, прочищення, проріджування і прохідних рубань (X_2, Y_2)	-0,02	Обернений, слабкий
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_2, Y_3)	0,64	Прямий, середньої тісноти
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_2, Y_4)	0,47	Прямий, середньої тісноти
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_2, Y_5)	0,63	Прямий, середньої тісноти

Отже, існує прямий тісний зв'язок між капітальними інвестиціями й обсягами заготівлі деревини інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та іншими лісгосподарськими заходами.

F-критерій Фішера використовують для перевірки регресійних моделей на адекватність. Для визначення розрахункового значення критерію Фішера скористаємося формулою 8:

$$F = \frac{R^2}{(1 - R^2) / (n - 2)} \quad (8)$$

Результати перевірки регресійних моделей представлено у табл. 7. У нашому випадку адекватними є регресійні моделі, які описують залежність між капітальними інвестиціями та обсягом заготівлі деревини від інших видів рубань, формування й оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (зокрема, суцільних санітарних рубань), а також будівництвом лісовозних доріг та цими ж факторами.

Таблиця 7

Перевірка регресійних моделей на адекватність за критерієм Фішера

Фактор аналізу	Оцінка моделі за критерієм Фішера, $F_{\text{крит}}_{1;15;0,05} = 4,54$	
	$F_{\text{розр}}$	Оцінка
1	2	3
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_p, Y_1)	0,5659	неадекватна
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, прочищення, проріджування і прохідних рубань (X_p, Y_2)	0,0216	неадекватна
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_p, Y_3)	17,2682	адекватна

Продовж табл. 7

1	2	3
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_p, Y_d)	7,3704	адекватна
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_p, Y_s)	16,9402	адекватна
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_z, Y_l)	0,7160	неадекватна
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, прочищення, проріджування і прохідних рубань (X_z, Y_2)	0,0089	неадекватна
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_z, Y_3)	10,2635	адекватна
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_z, Y_4)	4,3218	неадекватна
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_z, Y_5)	10,2358	адекватна

Для перевірки значущості параметрів регресійних моделей b_{l1} і b_{0l} використаємо критерій Ст'юдента. Розрахункове значення цього критерію визначимо за формулами 9-12:

$$t_i = b_i / S_{bi} \quad (9)$$

де S_{bi} – стандартні відхилення коефіцієнтів регресії.

$$S_{b_0} = \sqrt{S_{yx}^{2*} \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (10)$$

$$S_{b_1} = \sqrt{S_{yx}^{2*} \frac{1}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (11)$$

де S_{yx}^{2*} – незсунена оцінка дисперсії помилок.

$$S_{yx}^{2*} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - 2} \quad (12)$$

Результати перевірки коефіцієнтів регресії на значущість за критерієм Ст'юдента представлено у табл. 8. Усі коефіцієнти регресії є значущими, окрім коефіцієнта b_l рівняння регресії, що описує залежність між обсягом капітальних інвестицій та обсягом заготівлі деревини від освітлення, прочищення, проріджування і похідних рубань.

Таблиця 8

Перевірка коефіцієнтів регресії на значущість за критерієм Ст'юдента

Фактор аналізу	Оцінка значущості параметрів моделі за критерієм Ст'юдента, $t_{15;0,05}^{\text{крит}} = 2,1314$			
	$t_{b_0}^{\text{розн}}$	оцінка	$t_{b_1}^{\text{розн}}$	оцінка
1	2	3	4	5
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_p, Y_l)	5808,20	значущий	2,30	значущий
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, прочищення, проріджування і прохідних рубань (X_p, Y_2)	966,21	значущий	0,38	не значущий
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_p, Y_3)	6432,13	значущий	2,55	значущий
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_p, Y_4)	8183,75	знаущий	3,24	значущий

Продовж табл. 8

1	2	3	4	5
Вплив капітальних інвестицій на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_7, Y_5)	6688,40	значущий	2,65	значущий
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань головного користування (X_8, Y_1)	5108,32	значущий	1286,98	значущий
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від рубань освітлення, проčiщення, проріджування і прохідних рубань (X_9, Y_2)	854,23	значущий	215,21	значущий
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від інших видів рубань, формування і оздоровлення лісів та інших заходів, пов'язаних з веденням лісового господарства (X_{10}, Y_3)	6424,17	значущий	1618,50	значущий
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від усіх видів рубань (X_{11}, Y_4)	7781,92	значущий	1960,57	значущий
Вплив будівництва лісгосподарських доріг на обсяг заготівлі деревини від суцільних санітарних рубань (X_{12}, Y_5)	6649,73	значущий	1675,32	значущий

Індикатор 5.2.1 спонукає підприємства до розвитку місцевих ринків недеревної продукції лісу. У цьому контексті варто зазначити, що підприємства ЛОУЛІМГ не спеціалізуються на заготівлі недеревної продукції рослинного походження, проте місцеве населення заготовляє гриби і ягоди як для власного споживання, так і з комерційною метою. Для цього Львівська обласна державна адміністрація затверджує нормативи на спеціальне використання дикорослих плодів і ягід, грибів, березового соку, лікарської і технічної сировини, новорічних ялинок. Лісгосподарські підприємства виписують лісові квитки на заготівлю цих видів продукції.

Окрім цього, ЛОУЛІМГ у своєму підпорядкуванні має підприємство, що спеціалізується на мис-

ливському господарстві (мисливське господарство «Стир»), а НПП «Сколівські бескиди» надає рекреаційні послуги. Загалом діяльність підприємств ЛОУЛІМГ відповідає індикатору 5.2.1.

Індикатор 5.2.2 спонукає лісові підприємства максимально заохочувати місцеве перероблення власної продукції. З метою забезпечення відповідності цьому індикатору періодично проводять аукціони, на яких вітчизняні споживачі мають змогу придбати потрібну кількість лісопродукції [12]. Оцінюючи рівень задоволеності місцевих виробників постачанням сировини, простежимо динаміку виробництва основних видів продукції лісового комплексу (табл. 9).

Таблиця 9

Індекси виробництва продукції лісового комплексу Львівської області*

Виріб з деревини	Індекс у відсотках до попереднього року							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Пиломатеріали завтовшки понад 6 мм	110,7	97,3	98,9	94,4	91,8	78,2	97,5	119,3
Заготовки для паркету або підлоги	132,5	104,5	206,1	63,7	73,5	74,8	110,8	104,3
Шпон струганий	132,4	116,0	85,9	154,4	67,3	22,8	224,1	138,4
Вікна, двері, їх рами	272,2	92,3	128,7	116,7	119,5	87,1	106,4	78,1
Папір побутового та санітарно-гігієнічного призначення	141,6	118,3	81,7	108,5	104,8	101,4	111,0	100,9
Коробки, ящики	117,5	109,7	102,4	99,0	107,6	79,0	74,2	159,1
Меблі для сидіння з дерев'яним каркасом	112,3	139,9	93,0	116,0	117,2	64,1	127,0	119,3
Меблі офісні та для підприємств торгівлі	121,1	58,1	136,0	114,7	111,5	31,0	137,0	91,9
Меблі кухонні	136,4	120,0	119,4	132,6	119,3	145,6	165,7	173,8
Меблі дерев'яні для умеблювання інтер'єру житлових приміщень	135,7	157,9	156,7	170,2	104,4	78,4	108,4	171,1

* власна розробка, сформовано на основі інформації з [3]

Як видно з наведених даних, скорочення виробництва продукції лісового комплексу у Львівській області немає, незважаючи на кризові явища в еко-

номії загалом. Навпаки, спостерігається тенденція до збільшення обсягу виробництва окремих видів продукції: пиломатеріалів, шпону, кухонних меблів

тощо. Це означає, що виробники мають змогу забезпечити себе потрібною сировиною, використовуючи аукціонні торги, які організовує ЛОУЛМГ. За оцінками фахівців, найбільше підприємств з виробництва меблів зареєстровано у Львівській області. На меблевих підприємствах Карпатського регіону працює 22% осіб, задіяних у меблевому виробництві України [2, 4].

Індикатор 5.3.1 потребує від підприємств ведення лісового господарства відповідно до правил та інструкцій. Індикатори 5.3.2-5.3.4 стосуються мінімізації відходів лісозаготівельної діяльності та втрат у процесі заготівлі деревини. Дотримання вимог цих індикаторів можна оцінити за допомогою польової інспекції.

Індикатори 5.4.1 і 5.4.2 спонукають лісові підприємства до диверсифікації виробництва та сприяння розвитку місцевих виробничих потужностей з перероблення лісових ресурсів, а також зобов'язують забезпечити доступ місцевого населення до використання недеревних ресурсів лісу. У ході аналізу індикаторів 5.2.1 і 5.2.2 ми вказували, що підприємства ЛОУЛМГ здійснюють всі можливі заходи щодо поглибленого перероблення лісових ресурсів у регіоні їх розміщення, проте значна кількість заготовленої деревини не знаходить збуту на місцевому ринку в силу інституційних та інших чинників, незалежних від лісогосподарських підприємств. Традиційно місцеве населення має вільний доступ до недеревної продукції лісу і може безкоштовно заготовляти її для власних потреб.

Індикатори, що стосуються критерію 5.5 стандарту лісової сертифікації, потребують підтримувати та покращувати функції лісових екосистем. Тут варто зазначити, що вітчизняні традиції ведення лісового господарства, а також нормативні акти, які регламентують цей процес, відповідають міжнародним стандартам лісової сертифікації, а в окремих випадках перевищують їх. Ліси України за призначенням поділені на чотири групи: природоохоронного й історико-культурного призначення; захисні; рекреаційно-оздоровчі; експлуатаційні. Кожна група передбачає певний режим лісокористування. Тільки експлуатаційні ліси не мають обмежень щодо здійснення господарських заходів (частка цих лісів на території лісового фонду ЛОУЛМГ складає 44,6 %). Захисні ліси (обмежений режим лісокористування) займають 16,6 % від загальної площі лісового фонду управління. До цієї групи входять ліси водоохоронного призначення, площа яких становить 20 736 га, або 4% від загальної площі лісового фонду ЛОУЛМГ.

Висновки. У ході аналізу дотримання п'ятого принципу стандарту ведення лісового господарства FSC було з'ясовано, що діяльність лісогосподарських підприємств ЛОУЛМГ загалом відповідає всім критеріям цього принципу. Встановлено прямий кореляційний зв'язок між обсягом капітальних інвестицій та інших рубань формування й оздоровлення лісів (коефіцієнт кореляції 0,73), зокрема, суцільних санітарних рубань, що свідчить про об-

ґрунтоване спрямування капітальних інвестицій на вилучення пошкодженої деревини. Ці заходи пояснюються масовим всиханням ялинових насаджень на території підприємств ЛОУЛМГ і необхідністю оперативного вилучення деревини до втрати її товарної якості.

Проведений аналіз є ще одним кроком до формування системи екологічного аудиту підприємств лісового господарства. Запровадження системи екологічного аудиту в практичну діяльність підприємств лісового господарства дасть змогу отримувати більші прибутки за умови бережливого ставлення до довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарук Г.В. Рекомендації з лісової сертифікації лісогосподарських підприємств / Г.В. Бондарук, І.Ф. Букша. – Харків: УкрНДІЛГА. – 2010. – 73 с.
2. Виробництво основних видів промислової продукції за 2003-2011 роки (сторінка офіційного вебсайту Головного управління статистики Львівської області) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lv.ukrstat.gov.ua/>
3. Загвойська Л.Д. Економічний аналіз інвестиційних проектів / Загвойська Л.Д., Маселко Т.Є., Якуба М.М. – Львів: Афіша, 2006. – 320 с.
4. Кластерний підхід і кластерний аналіз у лісовому секторі / О.А. Кійко, М.М. Якуба, І.Г. Войтович, О.Р. Прокопович; за загальною редакцією О.А. Кійка. – Івано-Франківськ: Фоліант, 2010. – 260 с.
5. Ліси Львівщини (сторінка офіційного вебсайту Львівського обласного управління лісового і мисливського господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.lvivlis.com.ua/uk/Lviv_forests.
6. Лісовий кодекс України у редакції від 8 лютого 2006 року // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 21. – 170 с.
7. Максимів Л. І. Механізм формування системи екологічного аудиту в Україні // Регіональна економіка : наук.-практ. журн. – 2004. – № 2 (32). – С. 174-181.
8. Мішенін Є.В. Екологічний аудит сільськогосподарського землекористування (організаційно-економічні засади) / Є.В. Мішенін, Т.І. Пізняк. – Харків: Бурун і К, 2012. – 175 с.
9. Мишенин Е.В. Оценка экологических издержек в лесопользовании как инструмент устойчивого развития лесопромышленного комплекса / Е.В. Мишенин, И.Е. Яровая, Г.А. Мишенина // Продуктивные силы Украины: наук.-теорет.-економ. журнал. – 2009. – №1 (004) – С. 116-120.
10. Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 р. Закон України від 21.12. 2010 р [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>.

11. Пелиньо Л.М. Екологічний аудит як вагомий інструмент підвищення ефективності діяльності підприємств лісового сектору економіки в умовах конкурентного середовища / Л.М. Пелиньо // Науковий вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2007. – Вип. 17.8. – С. 54-59.

12. Проблеми доступу місцевого населення до лісових ресурсів та незаконні рубки в лісах Карпат і Західного Полісся : моногр. / [Чернявський М.В., Соловій І. П., Генік Я. В. та ін.]; за ред. М. В. Чернявського, І. П. Соловія, Я. В. Геніка. – Львів : Зелений Хрест, Ліга-Прес. – 2011. – 256 с.

13. Стандарт ведення лісового господарства для України. К.: СЖС Кваліфор, 2111. – 102 с.

14. Туниця Ю. Ю. Еко-економіка і ринок: подолання суперечностей : моногр. / Туниця Ю.Ю. – К.: Знання, 2006. – 314 с.

15. Экономический анализ воздействий на окружающую среду / Д. Диксон, Л. Скура, Р. Карпентер, П. Шерман / Пер. с англ. А.Н. Сальникова, С.С. Шалыпиной. Науч. редакторы перевода и авторы предисловия С.Н. Бобылев, Т.Г. Леонова, М.И. Сметанина. – М.: Изд-во ВИТА, 2000. – 272 с.

Л.И. Максимів, Л.Н. Пелинь

ЭКОЛОГО-КОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ КАК ОБЪЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Экологический аудит является одним из эффективных инструментов экологической политики, его применение способствует рациональному использованию ресурсов, минимизации отходов, что, в конечном итоге, положительно влияет на финансовый

результат деятельности предприятия. Особенно важно обеспечить рациональное использование и возобновление ресурсов и услуг лесных экосистем. Результаты эколого-экономического анализа соблюдения принципов стандарта ведения лесного хозяйства FSC на примере предприятий Львовского областного управления лесного и охотничьего хозяйства позволяют дополнить существующую практику экологического аудита на отраслевых предприятиях с целью перехода их на модель устойчивого развития.

Ключевые слова: экологический аудит, капитальные инвестиции, расходы, доходы, предприятие, лесное хозяйство, устойчивое развитие

L.I. Maksymiv, L.M. Pelyno

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF INVESTMENT POLICY AS ENVIRONMENTAL AUDIT OBJECT AT THE FOREST ENTERPRISES

Environmental audit is an effective tool of environmental policy. Its application contributes to the sustainable use of resources, waste minimization waste, which ultimately has a positive impact on the financial results of the companies activity. It is important to ensure the sustainable use reproduction of forest ecosystems resource and services. The results of environmental and economic analysis of the FSC principles on the example of the Lviv Regional Forestry and Hunting Administration to complement existing practice of environmental auditing at the state forest enterprises allow to achieve transition to a model of sustainable development.

Keywords: environmental audit, capital investments, costs, benefits, enterprise, forestry, sustainable development

УДК 504:32:674.038.19

Л.Д. ЗАГВОЙСЬКА¹, М.О. ПЕТРУК²

ГОТОВНІСТЬ ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ РІВНЕНЩИНИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ: ПОГЛЯД ЗСЕРЕДИНИ

Виконано SWOT-аналіз екологічної політики деревообробних підприємств України, досліджено погляди працівників деревообробних підприємств Рівненщини до формування і розвитку екологічної політики підприємств із використанням Q-методу дослідження суб'єктивності висловлених поглядів. Виявлено широкий спектр поглядів – від скептичних до радикально-екологічних, що засвідчує необхідність більш інтенсивного розгортання процесів екологізації. Розроблено рекомендації для стимулювання деревообробних підприємств до вдосконалення екологічної політики з використанням потенціалу кластерів.

Ключові слова: екологічна політика, SWOT-аналіз, Q-метод, Q-твердження

Актуальність дослідження. У сучасному екологічному контексті проблему раціонального природокористування розглядають у двох аспектах: забезпечення потреб у сировині та у безпечному довкіллі. Обмеженість природних ресурсів уже стала реальністю, тож конкуренція за доступ до них, як і їхня вартість, неодмінно зростатимуть упродовж наступного десятиліття [6, 23]. Якість довкілля досягається здатністю екосистеми Землі поглинати відходи виробничо-господарської і життєвої діяльності людини і пом'якшувати еко-деструктивні антропогенні впливи. Специфіка деревообробного підприємства полягає в тому, що його виробнича поведінка помітно впливає на обидва види ресурсів довкілля і, отже, на екологічні наслідки діяльності підприємства. Тому системність і виваженість екологічної політики деревообробних підприємств, готовність до її формування і вдосконалення є винятково важливою передумовою забезпечення еколого-економічної ефективності, а, отже, і конкурентоспроможності цих підприємств.

У сучасній еколого-економічній літературі питання теоретико-методологічного обґрунтування екологічної політики загалом [3, 4, 5, 9, 11, 19] і лісової політики зокрема [16, 17] набули належного теоретичного обґрунтування. Розробляються питання екологічного аудиту діяльності підприємств лісового господарства [6, 12], обґрунтовано роль екологічної складової у забезпеченні конкурентоздатності підприємств [9, 14, 15]. Водночас дослідження екологічної політики деревообробних підприємств, її особливостей і чинників розвитку, ставлення самих виробників до її формування та вдосконалення ще не набули належного розвитку, незважаючи на важливість цих питань.

Постановка завдання і мета дослідження. До екологічної політики деревообробних підприємств ставлять особливі вимоги, оскільки заготівля деревини, яка є сировиною для цих підприємств, спричиняє руйнування структури і складу лісових екосистем, які відіграють винятково важливу середовищеву роль у глобальній екосистемі. У цьому контексті важливо розуміти погляди самих виробників на необхідність формування та розвитку екологічної політики, чинники, які визначають і формують ці погляди, аби вміти пояснити і спрогнозувати розвиток екополітики галузевих підприємств у найближчій перспективі.

Отже, метою дослідження є виявлення сучасних тенденцій розвитку екологічної політики деревообробних підприємств, визначення їхніх сильних і слабких аспектів, а також різноманіття поглядів виробників на питання її формування і вдосконалення, використавши потенціал сучасних методів для врахування суб'єктивності поглядів респондентів. Опрацювання отриманих результатів дає змогу побудувати суб'єктивні моделі поглядів окремих індивідумів та їх груп на екополітику [7, 20, 21, 25], що важливо для розгортання процесів екологізації як передумови підвищення конкурентоздатності деревообробного виробництва в умовах переходу до «зеленої економіки», задекларованого на Саміті ООН «Ріо+20» (2012).

Результати дослідження. В епоху антропоцену, коли вплив людини на екосистему Землі стає визначальним у процесі їхньої коеволюції, питання ідентифікації та зниження руйнівного впливу людської діяльності набувають першочергового значення для забезпечення умов існування людини як біологічної істоти. Феномен екологізації – явище врахування

¹ ЗАГВОЙСЬКА Людмила Дмитрівна – член-кореспондент ЛАН України, кандидат економічних наук, доцент, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-050-371-44-29. E-mail: zahvoyska@ukr.net

² ПЕТРУК Мирослава Олександрівна – старший викладач кафедри управління освітою, Рівненський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти. м. Рівне, Україна. Тел.: 64-96-60. E-mail: myroslavkap@ukr.net

екологічних обмежень – сьогодні виявляється в усіх сферах людської діяльності і набуває характеру імперативу [18].

Використовуючи результати порівняння понятійних угруповань, виконані А.О. Надежденко [13] з використанням фасетного методу класифікації трактувань екологічної політики, наведені у працях О.А. Васюти, О.О. Веклич, Т.П. Галушкіної, Т.В. Гардашук, В.О. Дьомкіна, О.Я. Лазора, І.М. Синякевича, Ю.І. Стадницького, М.І. Хилька, Є.В. Хлобистова, В.Я. Шевчука [3, 4, 5, 9, 11, 16, 17, 19] та ін., можемо визначити екологічну політику як систему поглядів, цілей, інструментів і заходів, які забезпечують розвиток економічного об'єкта в гармонії з його природним довкіллям. Відповідно до рівня аналізу можемо говорити про екологічну політику держави, регіону чи підприємства. Екологічна політика держави як суспільний феномен конкретизується і виявляється у політиці господарюючих суб'єктів.

Неодмінними питаннями екологічної політики деревообробних підприємств є ефективне використання сировини, енергії, питання поводження з відходами виробництва, пакувальними матеріалами і продукцією, яка вийшла з ужитку. Сировина деревообробного виробництва є особливо цінним ресурсом, який відносять до відновних ресурсів. Проте сьогодні, в умовах зміни клімату, а відтак – і процесів зміни складу і структури лісових екосистем, потрібно визнати, що цей ресурс є умовно-відновним, тобто він може бути відновлений за певних умов, насамперед, природно-кліматичних, які, хоча і не контролюються людиною, проте стрімко, непередбачувано і незворотно змінюються під впливом її діяльності.

Ведучи мову про цінність сировини деревообробного виробництва, потрібно наголосити на тому, що в структурі загальної економічної вартості послуг лісових екосистем вартість деревини сягає 30-40% [24]. Решта 60-70% – це вартість послуг лісових екосистем – забезпечувальних, регулювальних, культурних і підтримувальних [24], які безповоротно втрачаються, коли відбувається лісозаготівля. Тому питання ефективного використання деревини має винятково важливе значення і повинно знайти належне відображення в екологічній політиці деревообробних підприємств.

В екологічній політиці аналізованих підприємств важливе місце мало б зайняти питання використання виробів з деревини, які вийшли з ужитку, а також відходів деревообробного виробництва. Вуглець, нагромаджений у стовбуровій деревині у процесі росту дерева, може десятками років зберігатися у дерев'яних виробках, не потрапляючи до атмосфери і не збільшуючи обсягу парникових газів. У процесі спалювання деревини депонований вуглець повертається до атмосфери, оскільки деревина є карбон-нейтральним паливом. Проте, якщо вироби з деревини або відходи деревообробного виробництва гниють, то обсяги утворюваних у цьому випадку парникових газів помітно посилюють процеси зміни клімату [8]. Розуміння цих процесів у контексті аналізу життєвого циклу і розширеної відповідальності виробника мало б набути відобра-

ження в екологічній політиці деревообробних підприємств аби запобігти еко-деструктивним змінам, що забезпечить вигоду і самим виробникам.

Загалом ефективність використання деревини у деревообробному виробництві залежать від характеру продукції, яку виготовляють, рівня техніки і технології виробництва. Так, у випадку механічної переробки деревини корисний вихід продукції помітно залежить від характеру виробництва: у виробництві сірників він становить 35%, фанери – 46-48%, продукції лісопиляння – 63-67%, у середньому для деревообробного виробництва – 50% [9, с. 369]. У процесі перероблення заготовленої деревини утворюється 52-65% деревних відходів. Крім того, значні об'єми деревини знаходяться за межами лісу. Це – лісопаркові дерева, захисні придорожні смуги, арборетуми тощо [15].

Вирішення проблеми обмеження негативних впливів на природне середовище, запобігання цим впливам задля зменшення екологічного відбитку діяльності деревообробних підприємств мають стати пріоритетним завданням для підприємств. Тому, розробляючи екологічну політику, потрібно враховувати ці особливості і запобігати небажаним впливам.

Результати виконаного нами SWOT-аналізу екологічної політики деревообробних підприємств наведено в табл. 1.

Враховуючи той факт, що найбільший інтерес до екологізації виробництва і готової продукції виявляють ті виробники, які експортують продукцію до країн із високим рівнем екологічних вимог, для аналізу чинників формування екологічної політики ми вибрали два великих деревообробних підприємства Рівненщини, які експортують значну частину своєї готової продукції. Так, ТОВ «Свиспан Лімітед» (м. Костопіль Рівненської обл.) є провідним виробником ДСП і ламінованих плит в Україні, всю продукцію випускає під торговою маркою *Swisspan by Sorbes*. ТОВ «ОДЕК-Україна» (смт. Оржів Рівненської обл.) – найбільший виробник сортової, великоформатної, водостійкої, вогнетривкої екологічно безпечної фанери в Україні.

Виробнича діяльність досліджуваних підприємств відповідає екологічному законодавству, стандартам і нормативам України, а кількість утворених відходів, стоків і викидів не перевищує лімітів і дозволів, виданих спеціалізованими органами державного екологічного контролю. Підприємства оснащені новим високотехнологічним обладнанням провідних іноземних виробників. Усі відходи підприємств повністю використовують як паливо, тобто на підприємствах вдалося створити виробництво із замкнутим циклом, а також вирішити проблему утилізації відходів. На охорону навколишнього природного середовища підприємства витрачають значні кошти, розробляють і впроваджують новітні технології щодо зменшення забруднення навколишнього природного середовища. ТОВ «ОДЕК-Україна» використовує деревину з лісів, сертифікованих за стандартами FSC. На підприємстві запроваджено систему менеджменту якості ISO 9001-2000 та ISO 9001-2008.

Таблиця 1

SWOT-аналіз екологічної політики деревообробних підприємств України

Позитивні аспекти	Негативні аспекти
1. Деякі деревообробні підприємства вже розробили і вдосконалюють свою екологічну політику	1. Екологічну політику розробляють і впроваджують не всі деревообробні підприємства, оскільки вважається, що екологізація є витратною діяльністю
2. Екологічна політика окремих підприємств охоплює всі впливи діяльності підприємств на довкілля	2. Слабка мотивація виробничників до запровадження екологічної політики у зв'язку з млявою державною підтримкою процесів екологізації
3. В екологічній політиці кращих підприємств велика увага звертається на сертифікацію продукції та технологічних процесів за національними і міжнародними стандартами	3. Недостатня дієвість екологічної політики зумовлена фізичним та екологічним спрацюванням основних фондів і підвищеним ризиком для життя і здоров'я працівників
4. В екологічній політиці деревообробних підприємств велика увага звертається на раціональне використання сировини та відходів виробництва	4. Недостатність коштів для модернізації виробництва
5. Весь персонал залучений у втілення екологічної політики	5. В екологічній політиці не враховані підходи життєвого циклу і розширеної відповідальності виробника
6. Екологічна політика передбачає поширення інформації про екологічні аспекти діяльності підприємства	6. Слабка увага екологічної політики до використання вживаної деревини, оновлення меблевих виробів
7. На потужних сучасних підприємствах впроваджують системи екологічного менеджменту	
Можливості	Загрози
1. Екологізація суспільного розвитку, посилення міжнародних стандартів щодо сертифікації технологічних процесів і виробів, а також системи стандартів управління навколишнім середовищем	1. Високий рівень економічної та інституційної нестабільності всередині країни, відсутність чіткої довгострокової перспективи з питань екологічної політики
2. Розширення міжнародних ринків збуту сприяє запровадженню екологічної політики вітчизняних підприємств	2. Квола підтримка державою процесів екологізації
3. Зростання цін на енергоносії спонукає, насамперед, деревообробні підприємства до ефективнішого використання власних відходів виробництва для задоволення енергетичних потреб	3. Непривабливий інвестиційний клімат України
4. Зростання цін на сировину змушує до її ефективного використання	4. Сильний вплив неформальних інститутів у країні
5. Розширення доступу до ринку сучасного деревообробного обладнання створює ширші можливості для досягнення еколого-економічної ефективності	5. Висока вартість кредитування
	6. Незатребуваність екологічної інформації суспільством

Джерело: розробили автори

Для розуміння чинників і тенденцій формування і вдосконалення екологічної політики деревообробних підприємств необхідно вивчити ставлення їх працівників до екологічних проблем загалом і до вдосконалення екологічної політики, сприйняття і готовності до екологізації виробничої діяльності. Для проведення такого дослідження ми вибрали Q-метод, оскільки він дає змогу «ідентифікувати самі чинники та їхню важливість для опитуваних засобами кореляційного аналізу, але тепер уже не кількісних, а якісних (порядкових) змінних – преференцій самих респондентів» [7]. Q-метод є інструментом системного вивчення суб'єктивності у відповідях респондентів і дає змогу дослідникам дослідити суб'єктивні уподобання індивідуумів у будь-якій галузі знань. Крім того, він дає змогу визначити загальні риси в уподобаннях певних груп щодо досліджуваного об'єкта (або процесу) та відмінності в їхніх уподобаннях.

Кількісний аспект Q-методу базується на його

здатності пояснити як і чому люди думають саме так, а не інакше. При цьому не враховується кількість людей, які думають саме таким чином. Для врахування якісного аспекту використовують апарат факторного аналізу (зокрема, методу аналізу компонент) як засобу групування індивідуумів з однаковими поглядами. За допомогою Q-методу розкривають та ідентифікують погляди респондентів на досліджувані питання. Цим методом можна виявити та описати особливості людської поведінки [7]. Q-метод виконують у два етапи: 1) розроблення низки тверджень, які розкривають погляди респондентів на досліджувані питання; 2) упорядкування (ранжування) респондентами тверджень, відповідно до власних поглядів [1; 2, с. 69]. Q-метод використовують у таких галузях науки, як психологія, комунікації, маркетинг і політика, а також у сфері охорони здоров'я та в менеджменті лісового господарства [7, 20, 25].

Дослідник розробляє Q-конкурс із n Q-твер-

джень, які описують весь спектр поглядів, уподобань, міркувань, котрі склалися на цей момент у суспільстві щодо предмету досліджень. Центральним моментом у використанні Q-методу є Q-сортування тверджень респондентом. Респонденти ранжують ці твердження відповідно до індивідуальних уподобань із використанням формалізованої шкали: від повного сприйняття і підтримки Q-твердження (+ *m* балів) до повного його заперечення (– *m* балів), завдяки чому вдається врахувати і формалізувати суб'єктивність поглядів респондентів.

Відтак за допомогою апарату факторного аналізу, зокрема методу головних компонентів, аналізують уподобання респондентів, зафіксовані у вигляді Q-сортувань. За результатами аналізу ідентифікують групи поглядів, які відображають суспільну думку, та найбільш характерні міркування цих груп. Тут уже обсяг вибірки неважливий, оскільки потрібно якнайширше охопити суспільний дискурс, а не забезпечити репрезентативність вибірки [7, 20, 21].

Для отримання інформаційної бази дослідження ми провели опитування, попередньо підготувавши Q-конкурс із 23 Q-тверджень, які охоплюють суспільний дискурс щодо предмету дослідження: ефективність, дієвість і реалізованість екологічної політики. Загалом в опитуванні взяло участь 15 осіб, серед яких керівники, спеціалісти та робітники підприємств. Із них, дев'ять респондентів чоловічої статі та шість – жіночої статі віком від 22 до 58 років.

Респонденти ранжували запропонований їм Q-конкурс за семібальною шкалою: від -3 балів (категоричне неприйняття Q-твердження) до +3 (повна його підтримка) у таблиці, форма якої нагадує нормальний розподіл (рис. 1). Нейтральне ставлення до певного твердження відображає 0-значення семібальної шкали.

Отже, ми отримали 15 Q-сортувань, які відображали погляди 15 респондентів на вдосконалення екологічної політики. Отримані таким чином початкові дані були опрацьовані методами факторного аналізу засобами програми *PQMetod 2.20* [26]. Побудова кореляційної матриці – це необхідний проміжний етап виявлення структури чинників. Поняття кореляції якісних змінних не таке строге, як для

кількісних, однак, його сутність зберігається [27]. Коефіцієнт кореляції (*r*) розраховують як різницю між одиницею і відношенням суми квадратів різниці між твердженнями і суми квадратів оцінок уподобань, виражених у балах. Якщо відповіді респондентів були ідентичні, то різниця і квадрат різниці дорівнювали нулеві. Коли спостерігається така тенденція, тоді кореляція досконала і коефіцієнт кореляції становить *r* = 1. Якщо значення коефіцієнта кореляції *r* є позитивним, це означає, що існує прямий зв'язок між оцінками тверджень різних респондентів і навпаки.

-3	-2	-1	0	1	2	3
3	4	2	8	1	5	13
21	11	6	10	14	7	18
	23	12	15	20	9	
		19	16	22		
			17			

Рис. 1. Приклад сортування Q-тверджень респондентом № 3

Для визначення статистичної значущості коефіцієнта кореляції, потрібно визначити стандартні помилки S_x за формулою (1):

$$S_x = 1/\sqrt{N}, \quad (1)$$

де *N* – подвоєне значення кількості Q-сортувань [27].

Кореляційну матрицю представлено в табл. 2.

Кореляційна матриця залежності поглядів респондентів становить рівень (не)згоди між сортуваннями тверджень респондентами, тобто це міра (не)схожості точок зору окремих респондентів. У нашому випадку найтісніший зв'язок спостерігається між респондентами № 8 і № 13, оскільки коефіцієнт кореляції їхніх Q-сортувань становить 0,93. Кореляційна матриця дає змогу також визначити респондентів, оцінка тверджень якими є найбільш несхожою – це респонденти №6 і №7, коефіцієнт кореляції їх Q-сортувань становить -0,53 (табл. 2).

Таблиця 2

Кореляційна матриця залежності поглядів респондентів*

Q-сортування	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	100	79	72	-27	67	-22	64	75	55	47	16	27	80	69	72
2	79	100	66	-34	66	-34	70	72	44	42	4	22	70	57	51
3	72	66	100	-35	45	-22	66	70	52	45	0	28	72	68	69
4	-27	-34	-35	100	-40	51	-26	-30	-13	-20	47	50	-41	-42	-35
5	67	66	45	-40	100	-45	61	78	16	53	-13	2	79	5	68
6	-22	-34	-22	51	-45	100	-53	-51	-6	-26	32	51	-42	-18	-26
7	64	70	66	-26	61	-53	100	79	34	57	12	9	71	63	66
8	75	72	70	-30	78	-51	79	100	25	51	10	28	93	63	76
9	55	44	52	-13	16	-6	34	25	100	23	15	28	45	32	16
10	47	42	45	-20	53	-26	57	51	23	100	31	18	36	21	29
11	16	4	0	47	-13	32	12	10	15	31	100	45	12	24	53

Продовж табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12	27	22	28	50	2	51	9	28	28	18	45	100	34	12	37
13	80	70	72	-41	79	-42	71	93	45	36	12	34	100	45	67
14	69	57	68	-42	55	-18	63	63	32	21	24	12	45	100	21
15	72	51	69	-35	68	-26	66	76	16	29	53	37	67	21	100

* Коефіцієнти кореляції представлено у відсотковому вираженні.

Для визначення кількості груп, які адекватно відображають погляди респондентів на екологічну політику, зафіксовані в *Q*-сортуваннях, кореляційну матрицю опрацьовують методами факторного аналізу [7]. Програма *PQMetod 2.20* виконує факторизацію (поділ на групи) з використанням методу головних компонент. Респонденти з найбільш подібними поглядами будуть належати до однієї групи. Для визначення міри зв'язку кожного респондента з кожною групою для всіх *Q*-сортувань визначають коефіцієнти завантаження. Кількість груп залежить від мінливості уподобань респондентів. Ми вибрали три групи, оскільки вони пояснюють 73% загальної дисперсії (табл. 3), а кожна наступна група давала доволі незначний приріст поясненої дисперсії.

Завершальним етапом є розрахунок *Z*-оцінок чинників і різниці оцінок. *Z*-оцінка є нормалізованою зваженою оцінкою середнього значення оцінок тверджень респондентів, які утворюють групу. Якщо *Z*-оцінка тверджень щодо двох груп перевищує оцінку різниці, тоді твердження називають характерним. Консенсусним вважають твердження, яке не характерне для жодної групи [7, 26, 27]. Оцінка чинника і різниці вказує на твердження, які заслуговують особливої уваги (табл. 4).

На основі отриманих *Z*-оцінок *Q*-твердження можна віднести до квазі-нормального розподілу, який утворює композитне ідеальне сортування. Наочно можна показати статистично значущі твердження для трьох груп: радикальні «екологи», прагматики та песимісти (рис. 2).

Таблиця 3

Матриця завантаженості чинників*

<i>Q</i> -сортування	Завантаженість чинників		
	група 1	група 2	група 3
1	0,89628X	0,14098	-0,13131
2	0,81588X	-0,05151	-0,11541
3	0,81403X	0,13527	-0,20680
4	-0,32592	0,42738	0,69270X
5	0,75526X	0,30456	0,12419
6	-0,34078	0,79475X	-0,02960
7	0,84002X	-0,08806	0,12618
8	0,91711X	-0,18937	0,28968
9	0,45467	0,29992	-0,24797
10	0,63844	0,05372	0,19213
11	0,05716	0,70828X	0,44972
12	0,14027	0,49508	0,09918
13	0,95527X	-0,08214	0,12663
14	0,77537X	0,05446	-0,07725
15	0,84934X	0,06954	0,17751
Відсоток поясненої дисперсії	50,5	15,3	7,2

* Символом «X» позначено ті величини, які мають найбільше абсолютне значення і відображають найбільш тісний зв'язок

Таблиця 4

Погляди працівників деревообробних підприємств Рівненщини на екологічну політику¹

№	Характерні твердження	Ранг	Оцінка
Група 1. Радикальні екологи			
1	2	3	4
1.	Екологічна політика – система заходів, спрямованих на охорону навколишнього середовища – необхідна для будь-якого підприємства, зокрема і деревообробного	3	1,78*
9.	Важливо ефективно використовувати деревні відходи, тому що це зменшить витрати на енергоносії та допоможе уникнути процесу гниття деревини на сміттєзвалищах, який посилює небажані тенденції зміни клімату	3	1,75*
5.	Екологічне маркування продукції (інформування про якість та екологічність виробу за допомогою логотипів) необхідне, тому що забезпечує споживачів інформацією про впливи виробів на довкілля у процесі їх виробництва, споживання й утилізації	2	1,64*
13.	Необхідно запроваджувати у виробництві ресурсозберігаючі технології, оскільки вони дають змогу покращити використання енергії, сировини, матеріалів та інших ресурсів на підприємстві, а також його фінансовий стан	2	1,23*
20.	Потрібно використовувати деревину, яка є сертифікована, походить із тих лісів, де проводиться сталий менеджмент, виконувати контроль за ланцюгом поставок	1	1,11*
8.	Деревинна – дуже цінний ресурс, необхідна увага до її раціонального використання	1	0,97*

Продовж. табл. 4

1	2	3	4
15.	Прагнення підприємства до лідерства в екологізації діяльності створює його позитивний імідж і сприяє покращенню стану навколишнього середовища	1	0,67
16.	Положення екологічної політики підприємства потрібно постійно актуалізувати і розвивати відповідно до змін зовнішніх і внутрішніх умов	0	0,43
10.	Природоохоронна діяльність, спрямована на попередження територіальних і глобальних екологічних проблем, важлива для збереження якості довкілля у Вашому регіоні	0	0,17
2.	Негативний вплив діяльності деревообробних підприємств на довкілля незначний, тому розроблення і впровадження екологічної політики надумані та не мають сенсу	-3	-1,45*
Група 2. Прагматики			
19.	Потрібно здійснювати виробництво будь-яким способом задля максимізації прибутку	3	1,69*
6.	Екологізація виробництва є надто витратним заходом для підприємства	2	1,13*
3.	Про екологічні проблеми повинна думати держава, а підприємство повинно виготовляти і реалізовувати продукцію та отримувати прибуток	2	0,84
21.	Задля прибутку підприємства можна використовувати деревину не сертифіковану, незаконно-заготовлену та з генетично-модифікованих дерев	1	0,76
Група 3. Скептики			
2.	Негативний вплив діяльності деревообробних підприємств на довкілля незначний, тому розроблення і впровадження екологічної політики надумані та не мають сенсу	3	1,34*
18.	Оснащення підприємства сучасним очисним обладнанням та вдосконалення діючого є ефективним способом боротьби із забрудненням	2	1,28*
17.	Колектив підприємства повинен розглядати вимоги законодавства щодо гранично допустимих викидів і скидів як мінімальні вимоги, постійно працювати над попередженням забруднень задля збереження якості довкілля для майбутніх поколінь незалежно від фінансових результатів такої діяльності	1	0,54
10.	Природоохоронна діяльність, спрямована на попередження територіальних і глобальних екологічних проблем, важлива для збереження якості довкілля у Вашому регіоні	-1	-0,78
7.	Екологізація виробництва може бути прибутковою для підприємства, тому що дає змогу зменшити собівартість продукції завдяки кращому використанню ресурсів	-2	-1,23*
Консенсусні твердження, які не входять до жодної групи			
11.	Складання і поширення добровільної екологічної звітності підприємством та інформування населення сприятиме екологізації діяльності підприємства		
14.	Постійне навчання персоналу підприємства з питань охорони довкілля сформує у працівників екологічну свідомість, обізнаність і відповідальність		
22.	Під час здійснення екологізації виробництва найбільш ефективними визнано превентивні заходи, які дозволяють запобігти забрудненню довкілля за умови включення екологічних пріоритетів до цілей економічної діяльності підприємства		
23.	Залучення сторонніх фахівців, досвідчених консультантів інших компаній допоможе об'єктивно оцінити діяльність підприємств та його вплив на довкілля		

1 Символом «*» позначено статистично значущі оцінки Q-тверджень, $p=0,95$.

Ставлення до Q-тверджень, бали:

3 – повне сприйняття і підтримка; -3 – повне заперечення і категоричне несприйняття

Група 1.							Група 2.							Група 3.							
Радикальні екологи							Прагматики							Скептики							
-3	-2	-1	0	1	2	3	-3	-2	-1	0	1	2	3	-3	-2	-1	0	1	2	3	
2					5	1						6	19		7					18	2
				8		9															

Рис. 2. Статистично значущі твердження Q-конкурсу для кожної з трьох груп поглядів на екологічну політику деревообробних підприємств, $p=0,95$

Аналіз поглядів працівників деревообробних підприємств на екологічну політику дав змогу згрупувати респондентів за трьома чинниками, відповідно до їхніх відповідей, отриманих за допомогою *Q*-методу (рис. 3). Як бачимо, всі три ідентифіковані групи доволі категоричні у своїх міркуваннях, а подекуди навіть мають діаметрально протилежні погляди. Скажімо, *Q*-твердження № 2 «Негативний вплив діяльності деревообробних підприємств на довкілля незначний, тому розроблення і впровадження екологічної політики надумані та не мають сенсу» група «Радикальні екологи» (50,5% загальної варіації по-

глядів) категорично заперечує (статистично значуща оцінка –3 бали), у той час, коли група «Скептики» (7,2% загальної варіації) повністю підтримує (статистично значуща оцінка +3 бали). Третя група – «Прагматики» (15,3%) не мають чіткого ставлення до цього питання (табл. 4 і рис. 2). Як підтвердження логічної послідовності своїх поглядів група «Радикальні екологи» вважає, що «екологічна політика, як система заходів, спрямованих на охорону навколишнього середовища, необхідна для будь-якого підприємства, у т. ч. і деревообробного» (статистично значуща оцінка +3 бали).

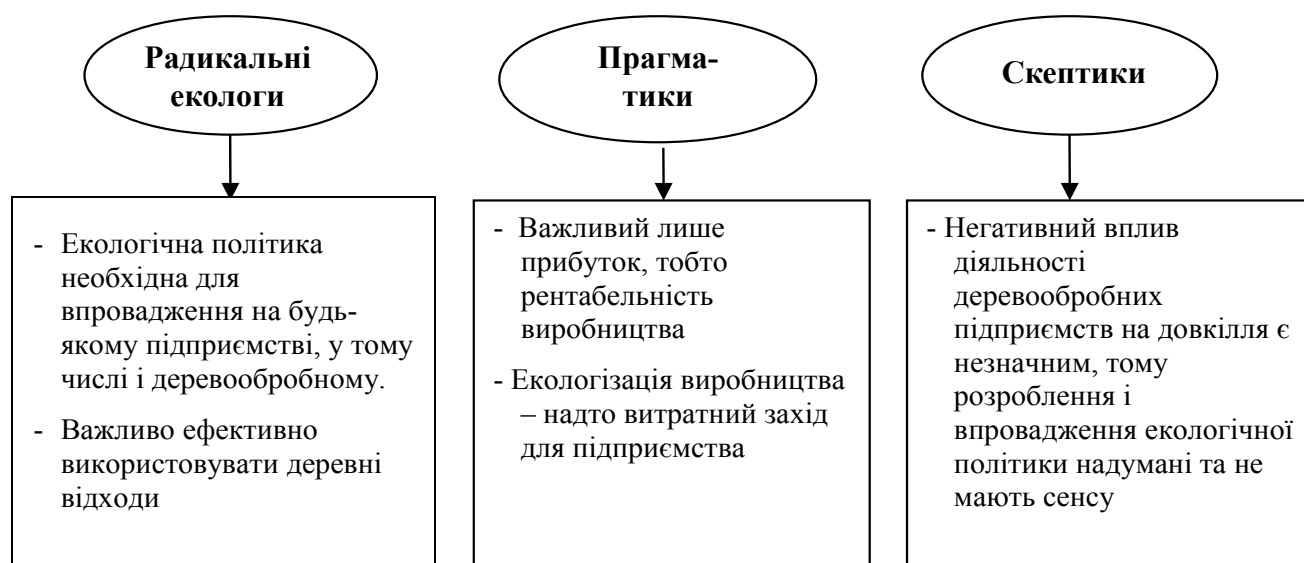


Рис. 3. Групування поглядів респондентів на вдосконалення екологічної політики деревообробних підприємств

Сприйняття основних аспектів екологічної політики, які наведено в дослідженні, представлено на рис. 4.

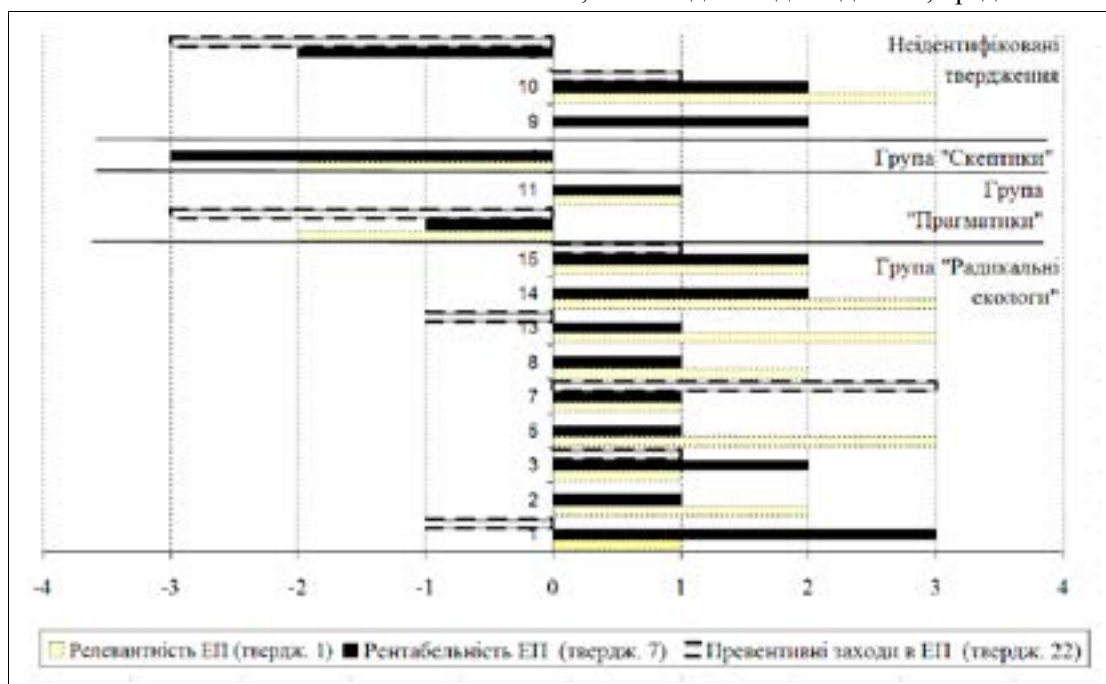


Рис. 4. Сприйняття основних аспектів екологічної політики 15-ма респондентами, ідентифіковане *Q*-методом

Згідно з аналізом і представленим результатам використання Q-методу, можна підсумувати, що респонденти мають доволі різні, навіть протилежні погляди на екологічну політику деревообробних підприємств, зокрема, її релевантність, вплив на прибутковість діяльності підприємств, роль превентивних заходів у діяльності підприємств (рис. 4). Проте більша частина респондентів вважає, що необхідно розробляти і впроваджувати екологічну політику, звертати увагу на екологізацію виробництва, еко-маркування, використання сировини й енергії.

Висновки. Екологізація деревообробного виробництва є засобом подолання не лише екологічної, але й економічної кризи. Тому врахування екологічних обмежень означає не просто коригування нинішньої економічної діяльності, а перехід до принципово іншої еколого-економічної моделі ринкових реформ. Запровадження і вдосконалення екологічної політики, зокрема – ресурсо- та енергозберігаючих технологій, робить виробництво не лише екологічно безпечним, але й економічно вигідним і соціально необхідним, сприяючи тим самим сталому розвитку вітчизняної економіки. Адже підприємства, що мають репутацію екологічно чистих виробництв, мають більше шансів залучити висококваліфіковану робочу силу, зацікавити потенційних інвесторів, розширити міжнародні ринки збуту. Формування кластерів деревообробних підприємств [10, 22] дасть змогу застосувати синергію потенційних можливостей цих організаційних структур для більш потужного вирішення окреслених завдань.

Виявлений широкий спектр поглядів респондентів на дилему врахування екологічних обмежень у діяльності деревообробних підприємств – від скептичних і прагматичних до радикально екологічних – показує, що попри усвідомлення необхідності таких дій ще немає розуміння власної вигоди та вигоди для суспільства від них. Ситуацію подвійного виграшу бізнесу і довкілля всерйоз респонденти не розглядають. Звідси випливає необхідність ширшого екологічного інформування і глибших екологічних знань, поширення кращого еко-інноваційного досвіду для посилення мотивації до екологічно скоригованої поведінки, спочатку хоча б на рівні окремих підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Белякова А. В.** Соціо-економічні методи виявлення уподобань населення щодо якості довкілля / А. В. Белякова, Л. Д. Загвойська // Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України : зб. наук-техн. праць. – 2004. – Вип. 14.7. – С. 151-154.
2. **Блищак Г.М.** Еколого-економічна оцінка соціальних функцій лісів у межах урбанізованих територій / Г.М. Блищак, І.П. Соловій // Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України : зб. наук-техн. праць. – 2009. – Вип. 19.3. – С. 68-73.
3. **Васюта О.А.** Екологічна політика України на

зламі тисячоліть : моногр. / Васюта О.А. – К. : КМУ, 2003. – 306 с.

4. **Веклич О.О.** «Екологічна ціна» економічного зростання України / О. Веклич, М. Шлапак // Економіка України. – 2012. – № 1. – С. 51-60; № 2. – С. 38-45.

5. **Галушкіна Т.П.** Екологічна політика як складова державної регіональної політики / Т.П. Галушкіна, Л.М. Качаровська // Вісник Хмельницького інституту регіонального управління та права. – 2003. – № 2. – С. 216–220.

6. **Деревина як джерело енергії в Карпатському регіоні** [Електронний ресурс] / І. Войтович, О. Кійко, М. Якуба, А. Шульте, У.Кіс, Д.Клейн // ЭСКО. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2011. – №2. – Режим доступу до журн.: http://esco-ecosys.narod.ru/2011_5/index.htm.

7. **Загвойська Л. Д.** Оцінка схильності виробників до запровадження стратегії чистішого виробництва / Л.Д. Загвойська, Л.М. Лінинська // Економіка природокористування і охорони довкілля: зб. наук. праць. – К.: ДУІЕПСР НАН України. – 2011. – С.105-112.

8. **Загвойська Л.Д.** Вплив продукції деревообробних підприємств на накопичення CO₂ в атмосфері / Матеріали міжнар. наук. конф. «Сталий розвиток підприємств, регіонів, країн» [Дніпропетровськ, 5 – 7 листоп. 2012 р.] // Л.Д. Загвойська, М.В. Шпек. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – Т. 1. – С. 36-38.

9. **Кіндрат Р.Я.** Екологічні аспекти управління виробничими ресурсами на деревообробних підприємствах / Р.Я. Кіндрат // Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2005. – Вип. 15.6. – С. 366-371.

10. **Крикавський Є.В.** Концепція кластера у формуванні потенціалу конкурентоздатності деревообробних підприємств : моногр. / Є.В. Крикавський, О.А. Похильченко. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 352 с.

11. **Лазор О.Я.** Державне управління у сфері реалізації екологічної політики: організаційно-правові засади / За ред. М.Д. Лесечка : моногр. / О.Я. Лазор. – Львів : Ліга-Прес, 2003. – 542 с.

12. **Максимів Л.І.** Удосконалення обліку й аналізу екологічних витрат і вигід деревообробних підприємств / Л.І. Максимів, О.О. Долженко // Наук. праці Лісівничої акад. наук України : зб. наук. праць. – 2010. – Вип. 8. – С. 26-29.

13. **Надежденко А.О.** Теоретичні підходи до визначення поняття “екологічна політика” / А.О. Надежденко // Держава та регіони. Серія: Державне управління. – 2011. – № 1. – С. 84-87.

14. **Овечкина Е.А.** Практические аспекты формирования экологической составляющей конкурентоспособности отечественных предприятий-производителей древесностружечных плит / Е.А. Овечкина, О.В. Маслош // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2012. – № 4. – С. 360-366.

15. **Похильченко О.А.** Аналіз можливостей та загроз розвитку деревообробної промисловості / О.А.

Похильченко // Вісник НУ "Львівська політехніка". Серія "Логістика". – 2009. – № 649. – С. 245-252.

16. **Синякевич І.М.** Екологічна і лісова політика / Синякевич І.М. : зб. наук. праць. – Львів : УкрДЛТУ, 2007. – Вип. 3 – 76 с.

17. **Соловій І.П.** Політика сталого розвитку лісового сектора економіки: парадигма та інструменти : моногр. / Соловій І.П. – Львів : РВВ НЛТУ України, Ліга-Прес, 2010. – 368 с.

18. **Туниця Ю.Ю.** Еко-економіка і ринок: подолання суперечностей : моногр. / Туниця Ю.Ю. – К. : Знання, 2006. – 314 с.

19. **Хлобистов Є.В.** Фінансові механізми екологічної політики / Є.В. Хлобистов // Стратегія розвитку України (економіка, соціологія, право) : наук. журн. – 2004. – Вип. 3-4. – С. 744-752.

20. **Brown S.** Q methodology and qualitative research / S. Brown // Qualitative Health Research. – 1996. – P. 561-567.

21. **Brown S.** The History and Principles of Q Methodology in Psychology and the Social Sciences [Electronic source] / S. Brown / Q methodology links, 2001. – Available from: <http://facstaff.uww.edu>.

22. **Kiyko O.** Forest clusters development and implementation measures of a 6-region strategic joint action plan for knowledge-based regional innovation. WP.3 Strategies. Regional Strategy Report, Carpathia, Ukraine. Working Paper. Edited by L. Zahvoyska [Electronic source] / O. Kiyko, I. Soloviy, I. Voytovych, M. Yakuba, L. Zahvoyska, U. Kies. – Lviv : UNFU, 2011. – 92 p. – Available from: http://nltu.edu.ua/iee/?Naukova_robota:Mizhnarodni_proekti:IN2WOOD.

23. **KPMG.** Expect the Unexpected: Building business value in a changing world [Electronic source]. – KPMG, 2012. – Available from: <http://www.kpmg.com>.

24. **Millennium Ecosystem Assessment.** Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment, MEA Series. – Washington, DC: Island Press, 2003; MEA Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. – Washington: Island Press, 2005. – 155 p.

25. **Nijnik M.** Analyzing public preferences concerning woodland development in rural landscapes in Scotland / M. Nijnik, A. Mather // Landscape and urban planning. – 2008. – № 86. – P. 267-275.

26. **PQMethod** Download Page for Windows Users, 2012 [Electronic source]. – Available from: <http://schmolck.userweb.mwn.de/qmethod/downpqwin.htm>.

27. Van Exel NJA, G de Graaf. Q-methodology: A sneak preview, 2005 [Electronic source]. – Available from: <http://www.jobvanexel.nl>.

Л.Д. Загвойская, М.А. Петрук

ГОТОВНОСТЬ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОВЕНЩИНЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Выполнен *SWOT*-анализ экологической политики деревообрабатывающих предприятий Украины, исследованы взгляды работников деревообрабатывающих предприятий Ровенщины на формирование и развитие экологической политики предприятий с использованием *Q*-метода для исследования субъективности высказанных взглядов. Выявлен широкий спектр взглядов – от скептических до радикально-экологических, – что свидетельствует о необходимости более интенсивного развертывания процессов экологизации. Разработаны рекомендации для стимулирования деревообрабатывающих предприятий к совершенствованию экологической политики с использованием потенциала кластеров.

Ключевые слова: экологическая политика, *SWOT*-анализ, *Q*-метод, *Q*-утверждение

L.D. Zahvoyska, M.O. Petruk

READINESS OF RIVNE REGION WOOD PROCESSING ENTERPRISES TO IMPROVE THEIR ENVIRONMENTAL POLICY: AN INSIDE LOOK

SWOT-analysis of Ukrainian woodworking enterprises' environmental policy is conducted, views of employees' of Rivne region wood processing enterprises to formation and development of environmental policy are investigated using *Q*-methodology to reveal subjectivity of expressed views. A wide range of views – from skeptical to radical environmental is revealed, confirming the need for more intensive development of greening economy processes. Recommendations to encourage improvement of environmental policy of wood processing enterprises using a cluster capacity are proposed.

Key words: environmental policy, *SWOT*-analysis, *Q*-method, *Q*-statements

УДК 630.89:633.88

В.І. ПАРПАН¹, В.М. МІНАРЧЕНКО², М.В. БУСЬКАНЮК³

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОБЛІКУ РЕСУРСІВ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ ТА ХАРЧОВИХ РОСЛИН

*Метод екстраполяції ресурсних показників видів лікарських та харчових рослин під час обліку їхніх ресурсів є в край необхідним для проведення лісовпорядкування. Для екстраполяції пропонуємо використовувати статистично достовірні дані ресурсної значущості популяцій лікарських та харчових рослин у конкретному регіоні. Площу угідь, на яких певний вид має ресурсну значущість, визначають на основі даних про еколого-ценотичну приуроченість модельних видів; лісо- та землевпорядних матеріалів; навігаційних приладів. Встановлені базові ресурсні характеристики *Arnica montana* L., *Mentha longifolia* L., *Hypericum* sp., *Potentilla erecta* Rausch., *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *R. idaeus* L., *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L. для обліку їх ресурсів методом екстраполяції в Українських Карпатах.*

Ключові слова: метод екстраполяції, оцінка ресурсів, лікарські та харчові рослини

Вступ. Біологічні ресурси на Землі лише з 1970 по 2008 роки скоротилися на 28%, наголошено в опублікованій доповіді під назвою «Жива планета» (Living Planet Report, 2012), яку раз на два роки складають фахівці Всесвітнього фонду дикої природи (WWF). Експерти фонду констатують, що споживання людиною природних ресурсів порівняно з 1966 р. подвоїлося і за такого нерозумного використання біоресурсів до 2030 р. навіть двох планет не вистачить для забезпечення потреб людства [8].

Дослідження стану ресурсів лікарських та харчових рослин важливе для забезпечення сталого використання їхніх природних ресурсів, визначення загроз популяціям і ресурсам сировинних видів, збереження і відновлення ресурсів фіторізноманіття в умовах антропогенної трансформації природного середовища.

Об'єкти та методика досліджень. Об'єктом дослідження є метод екстраполяції обліку ресурсів лікарських та харчових рослин. Під час обліку ресурсів рослин і грибів застосовують традиційні методи модельних екземплярів, облікових площ та облікових ділянок, розроблені ще в кінці 60-х років [1]. Вони добре відомі ресурсознавцям СНГ, багаторазово апробовані й широко використовуються з незначними інтерпретаціями у різних регіонах України, Росії, Білорусії, країн Балтії, що залежать від місцевих конкретних умов і можливостей самих дослідників [2-5]. Ці традиційні методи дають змогу одержувати об'єктивні дані про стан ресурсів конкретного виду рослин конкретної території на

основі аналізу і узагальнення його ресурсних характеристик в межах цієї території. Безумовно, застосування цих методів дає найбільш репрезентативні результати, однак потребує значних фінансових, часових затрат та великої кількості фахівців.

Застосування традиційних методів ботанічного ресурсознавства під час обліку ресурсів – досить трудомісткий процес, який потребує значних затрат часу навіть за наявності достатньої кількості дослідників. Під час визначення ресурсів окремо взятого виду в межах великого регіону неможливо обстежити всі біотопи, де цей вид може мати ресурсну значущість. Тому важливо розробити методи обліку, застосування яких зменшило би затрати під час проведення ресурсних досліджень і забезпечило б отримання об'єктивно наближених даних щодо стану ресурсів конкретного виду у регіоні.

Питанням підвищення ефективності обліку ресурсів корисних рослин традиційно приділяють велику увагу [1-7]. Розроблено низку методів, які зменшують затрати часу під час безпосереднього обліку (напр., таблиці для експрес обліку ресурсів окремих видів лікарських рослин під час польових досліджень) [5]. За рівномірного розміщення особин в популяціях ці таблиці забезпечують отримання оптимальних показників щільності запасу сировини у межах конкретних популяцій. Однак гетерогенність природного середовища зумовлює нерівномірне розміщення особин в межах великих контурів, особливо це притаманно популяціям видів, які характеризуються агрегативно-дифузним характером розміщення особин. Це збільшує тру-

¹ ПАРПАН Василь Іванович – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, професор, директор Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва, завідувач кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника. м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: +38-050-664-16-72. E-mail: girlis@ukr.net

² МІНАРЧЕНКО Валентина Миколаївна – доктор біологічних наук, завідувач лабораторії рослинних ресурсів Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України. м. Київ, Україна. Тел. +38-067-266-01-26

³ БУСЬКАНЮК Марія Василівна – перший заступник директора Українського державного конструкторсько-технологічного інституту транспорту АПК. м. Івано-Франківськ, Україна, Тел. +38-097-698-34-09. E-mail: vilna_maria@ukr.net

домісткість ресурсної оцінки цінних видів рослин. Тому для оптимізації обліку ресурсів на великих територіях доцільно поєднувати методи конкретного обліку із застосуванням розрахункових таблиць та подальшої екстраполяції усереднених ресурсних даних на площу угідь, де популяції виду мають ресурсну значущість.

Метод екстраполяції у ресурсознавстві – це спосіб розповсюдження певних характеристик, закономірностей, зв'язків і відношень, які спостерігаються в конкретному територіальному вимірі, на інший територіальний вимір. Цей метод є важливим і перспективним для встановлення сировинних ресурсів будь-якого виду рослин чи грибів, оскільки, базуючись на знанні особливостей і закономірностей формування ресурсів популяціями певного виду в конкретних еколого-ценотичних умовах, можна спрогнозувати стан ресурсів цього виду на іншій території, де наявні біотопи, придатні для формування його ресурсів. Недоліком цього методу є наближеність і мінімальність показників ресурсів, отриманих в результаті його застосування, оскільки під час екстраполяції зазвичай базуються на середніх чи мінімальних ресурсних характеристиках популяцій виду. Зазначимо, що основною метою ресурсознавства є виявлення сировинних ресурсів виду для забезпечення їх ощадливого, збалансованого використання і збереження, що значною мірою забезпечується у разі застосування такого підходу під час обліку недеревних рослинних ресурсів.

Результати досліджень. У процесі ресурсних досліджень лікарських рослин різних регіонів України ми тривалий час працюємо над удосконаленням існуючих традиційних методів обліку, розробленням й апробацією нових специфічних методів та підходів, які зменшують затрати часу і людських ресурсів за умови збереження достовірності даних обліку сировинних ресурсів. Ці напрацювання апробовані нами під час обліку ресурсів лікарських рослин Українських Карпат (2004-2009 рр.). В роботі подаємо наше бачення змісту і можливості застосування методу екстраполяції під час обліку ресурсів лікарських і харчових рослин цього регіону.

Розглянемо деякі особливості застосування методів обліку ресурсів у горах. Застосування широко вживаного на рівнинних територіях методу трансект для визначення ресурсів конкретного виду певної великої ділянки (більше 1 га) у гірських умовах виявляється складним. Його ефективність тут низька й потребує значних витрат часу й зусиль, що пов'язано зі складностями в орієнтуванні і пересуванні по гірських схилах. Важко переміщатися по заздалегідь наміченому маршруту, не відхиляючись від нього, не вдається дотримуватися рівних інтервалів між трансектами. У результаті залишаються пропущеними великі ділянки. Крім цього, на схилах, нерівномірно вкритих лісом, огляд звужується, що зумовлює неминучі пропуски. Варто враховувати й ту обставину, що в горах низка видів сировинних рослин пов'язані з післялісовими луками, які мозаїчно розподіляються серед лісових фітоце-

нозів і їхня площа зазвичай становить десятки чи сотні квадратних метрів, що ускладнює визначення площі таких ділянок навіть у межах схилу однієї гори. А для того, щоб дослідити схили сусідньої гори, необхідно спуститись донизу і піднятись на цю гору. Тому застосування методу трансект у гірських умовах здійснюється лише у випадках, коли існує необхідність точно визначити ресурси виду на обмеженій території. Під час дослідження методом трансект найчастіше просто неможливо оглянути всі території, потенційно придатні для зростання модельних видів. Під час проведення облікових ресурсних робіт у гірських умовах традиційно поєднується застосування методу маршрутного ходу з методом облікових ділянок, де по ходу маршруту здійснюються облікові роботи на конкретних масивах модельних видів. Це дає змогу отримати ресурсні характеристики модельних видів на конкретних масивах, однак, як і у разі застосування методу трансект, забезпечує вибіркову оцінку запасів виду рослин на конкретній території.

Для визначення біологічного запасу сировини конкретного виду на будь-якій території необхідні дані про щільність запасу сировини і площу території, де вид має ресурсну значущість. Кількісні показники щільності запасу сировини конкретного виду визначаються сукупністю характеристик, серед яких найбільш вагомими є розміри та маса сировинної частини рослин і щільність сировинних особин (табл. 1). Визначення ресурсів виду рослин на великих площах базується на середньостатистичних показниках щільності запасу сировини цього виду і екстраполяції цих показників на площу угідь, де популяції досліджуваного виду мають ресурсну цінність. Частку таких угідь визначають експериментальним шляхом. Площу потенційно сировинних угруповань для кожного з модельних видів визначають на основі аналізу його еколого-ценотичної приуроченості та лісотаксаційних, землевпорядних і картографічних матеріалів, навігаційних приладів та аерофотознімків. Наявні в цих матеріалах дані лише опосередковано визначають потенційну площу угруповань, де може зростати певний вид досліджуваних рослин, тому для визначення площі по кожному з видів визначають частку угруповань, де його ценопопуляції мають ресурсну значущість серед загальної кількості досліджених угруповань з наявністю аналізованого виду. Механізм подальшого визначення ресурсів виду для певної території нічим не відрізняється від традиційних методів обчислення біологічного запасу [1], який є добутком щільності запасу сировини (у свіжозібраному стані) на площу. Біологічний запас може бути визначено у перерахунку на суху сировину (коли сировиною є листя, пагони, суцвіття) чи на свіжозібрану (коли сировиною є свіжі плоди чи інші органи рослин).

Визначення запасів сировини методом екстраполяції даних на площу біотопів, оптимальних для формування ресурсоцінних ценопопуляцій дає добрі результати для видів лікарських рослин, які мають чітку приуроченість до певних типів угруповань чи ландшафтів. Чим менш виражена еколо-

го-ценотична приуроченість виду, тим складніше застосовувати методи екстраполяції під час обліку їх ресурсів.

Приуроченість лікарських рослин до певних типів угідь, зазвичай, не абсолютна. Певний відсоток типу лісу чи конкретного фітоценозу може виявитися без лікарської рослини або її запаси будуть настільки незначними, що ділянка виявиться непридатною для заготівлі сировини. Отже, необхідна наявність додаткових відомостей про еколо-

гічні умови, в яких формуються сировинно значущі ценопопуляції виду лікарських рослин, наприклад, щільність деревостану (і зімкненість крон), освітленість ділянки, ґрунтові характеристики, вологість і т.д. Робота з використанням методу екстраполяції вимагає досить високої кваліфікації і досвіду ресурсознавця, наявності даних про діапазон ресурсних показників у певних еколого-ценотичних умовах, періодичність і тривалість ресурсної значущості ценопопуляцій виду тощо.

Таблиця 1

Ресурсні характеристики лікарських рослин в умовах Карпат

Види рослин	Характеристики		
	базові	додаткові	середні (M±m)
Арніка гірська (<i>Arnica montana</i> L.)	Проективне вкриття (%), щільність запасу сировини (г/м)	Кількість генеративних особин на 1 м ² (шт.); кількість суцвіть на особині (шт.); маса одного суцвіття (г)	7,3 ± 0,9 3 ± 2 0,9 ± 0,4
М'ята довголиста (<i>Mentha longifolia</i> L.)	-//-	Кількість пагонів на 1 м ² (шт.); Висота пагонів (см); довжина облісненої частини (см); маса одного пагона (г)	25 ± 2,3 90 ± 4,3 39 ± 4,1 10,9 ± 1,3
Звіробій звичайний (<i>Hypericum perforatum</i> L.)	-//-	Кількість пагонів на 1 м ² (шт.); довжина облісненої частини (см); висота рослини (см); маса одного пагона (г)	1,6 ± 0,4 39,4 ± 3,8 61,3 ± 5,1 6,8 ± 0,7
Звіробій плямистий (<i>Hypericum maculatum</i> Crantz.)	-//-	Кількість пагонів на 1 м ² (шт.); довжина облісненої частини (см); висота рослини (см); маса одного пагона (г)	3,7 ± 0,2 24 ± 1,9 45 ± 2,7 3,2 ± 0,2
Перстач прямостоячий (<i>Potentilla erecta</i> Rausch.)	-//-	висота рослини (см); кількість особин на 1 м ² (шт.); маса одного кореневища(г)	24,1 ± 3,3 3,5 ± 1,2 2,1 ± 0,8
Ожина шоретка (<i>Rubus hirtus</i> Waldst.et Kit.)	-//-	Кількість плодоносних пагонів на 1 м ² (шт.); кількість плодів на пагоні (шт.); кількість одночасно достиглих плодів (шт.); маса одного стиглого плода (г)	3,8 ± 0,2 20 ± 0,7 4 ± 0,3 1,1 ± 0,1
Малина (<i>Rubus idaeus</i> L.)	-//-	Кількість плодоносних пагонів на 1 м ² (шт.); кількість плодів на пагоні (шт.); кількість одночасно достиглих плодів (шт.); маса одного стиглого плода (г)	0,7 ± 0,03 50 ± 1,9 22 ± 0,9 0,64 ± 0,04
Чорниця (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.)	-//-	Висота пагонів (см); висота сировинної частини (см); кількість плодів на 1 м ² (шт.); маса одного плоду (г)	24,4 ± 4,3 11,8 ± 1,7 169 ± 6,4 0,23 ± 0,05
Брусниця (<i>Vaccinium vitis-idea</i> L.)	-//-	Висота пагонів (см); висота сировинної частини (см); кількість плодів на 1 м ² (шт.)	11,6 ± 4,2 5 ± 2 116 ± 5

Для обліку ресурсів методом екстраполяції на великій території важливо визначити частку угруповань, де досліджуваний вид має сировинну значущість серед угруповань, до складу яких він входить. Так, в умовах Карпат, частка угруповань, де ценопопуляції чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.) мають велику сировинну цінність (стосовно листя і паго-

нів) серед всіх угруповань з її наявністю становить 70-90%, а стосовно плодів – 50-80%; ожини шореткої (*Rubus hirtus* Waldst.et Kit.) (плоди) – 40-60%; звіробію звичайного і з. плямистого (*Hypericum maculatum* Crantz, *H. perforatum* L.) (трава) – 10-15%; перстачу прямостоячого, калгану (*Potentilla erecta* (L.) Rausch.) (кореневища) – 5-10%.

Основні місцезростання чорниці у Карпатах пов'язані зі смерековими угрупованнями верхнього лісового поясу і чагарничковими та рідколісно-чагарничковими угрупованнями. Аналіз матеріалів лісо- та землевпорядкування і власних ресурсних досліджень дав змогу встановити, що угруповання з домінуванням *Vaccinium myrtillus* L. серед темнохвойних лісів становлять 2-5% їх площі, а на полонинах – до 15%. Частка угруповань з наявністю арніки гірської (*Arnica montana* L.) (рясність >1%) становить 1-3% від площі лісових лук Карпат та полонин. *Rubus hirtus* Waldst. et Kit. (разом з іншими видами ожини) росте майже на 30% зрубів смереково-букових та смерекових лісів. Не виявлено масивів *R. hirtus* на 10% зрубів, потенційно придатних для її існування. Аналогічні показники встановлені для інших модельних видів лікарських і харчових рослин (табл. 2).

Застосування методу екстраполяції під час обліку ресурсів видів рослин, ценопопуляції яких є досить лабільними, дає дуже наближені результати. Це стосується таких лікарських рослин, як деревій звичайний (*Achillea millefolium* L.), золототисячник звичайний (*Centaurium erythraea* Rafn.), наперстянка великоквіткова (*Digitalis grandiflora* Mill.), подорожник великий (*Plantago major* L.), купина кільчаста (*Polygonatum verticillatum* (L.) All.). Наприклад, серед обстежених фітоценозів, потенційно придатних для зростання *Centaurium erythraea* L. та *Digitalis grandiflora* L. у Карпатському регіоні, частота трапляння в них цих видів не перевищувала 5%, хоча на Прикарпатті цей показник сягав 15% за середнього близько 10%. А сировинну значущість вони мали в межах 1% досліджених ценопопуляцій.

Таблиця 2

Базові ресурсні характеристики лікарських рослин для обліку їх ресурсів методом екстраполяції в умовах Карпат

Види рослин	Характеристики	
	щільність запасу сировини, (т/га)	основні типи фітоценозів, в яких бере участь модельний вид та частка угруповань, де вид має ресурсну значущість, (%)
Арніка гірська (<i>Arnica montana</i> L.)	0,097	Гірськолісові луки (3) та полонини (1)
М'ята довголиста (<i>Mentha longifolia</i> L.)	0,27	Заплавні луки (1)
Звіробій (<i>Hypericum</i> sp.)	0,114	Гірськолісові луки (1)
Перстач прямостоячий (<i>Potentilla erecta</i> Rausch.)	0,127	Гірсько-лісові луки (5) та полонини (1)
Ожина шорстка (<i>Rubus hirtus</i> Waldst. et Kit.)	0,167	Зруби смереково-букових та смерекових лісів (30)
Малина (<i>Rubus idaeus</i> L.)	0,1 - 0,125	Зруби смереково-букових та смерекових лісів (15)
Чорниця (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) (плоди)	0,463 - 0,167	Рідколісні, сланикові та чагарничкові угруповання полонин (15) Смереково-ялицеві ліси (2)
Чорниця (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) (листя)	0,617 - 0,261	Рідколісні, сланикові та чагарничкові угруповання полонин (15) Смереково-ялицеві ліси (5)
Брусниця (<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.)	Для плодів – 0,80-0,124, листя – 0,394	Чагарничково-злакові і чагарничкові угруповання полонин (5)

До лікарських рослин, для вивчення запасів яких може бути застосовано метод екстраполяції, належать: аїр, лепеха звичайна (*Acorus calamus* L.), арніка гірська (*Arnica montana*), верес звичайний (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), хамерій вузьколистий, іван-чай (*Chamaerion angustifolium* (L.) Holub), конвалія звичайна (*Convallaria majalis* L.), багно звичайне (*Ledum palustre* L.), м'ята довголиста (*Mentha longifolia* L.), кремена гібридна (*Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.), перстач прямостоячий (*Potentilla erecta*), щавель альпійський (*Rumex alpinum* L.), мати-й-мачуха, підбіл звичайний (*Tussilago farfara* L.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.), чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.), види роду ожина (*Rubus* L.) вільха клейка (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) та ін. Тобто, це види рослин, популяції яких характеризуються чіткою еколого-ценотичною приуроченістю.

Під час застосування методів екстраполяції найбільш важливими є статистично достовірні показники про щільність запасу сировини конкретного виду рослин в основних угрупованнях досліджуваного регіону. При цьому важливо виявити і проаналізувати індикаторні ресурсозначущі характеристики досліджуваних видів, амплітуду ресурсних показників залежно від рясності особин. Обсяг вибірки проб для отримання статистично достовірних матеріалів залежить від чіткості еколого-ценотичної приуроченості виду та просторової структури його популяцій. За слабко вираженої приуроченості виду рослин, низької щільності особин у популяціях, значної варіабельності ресурсних показників, застосування методів екстраполяції може дати лише дуже наближені дані про стан ресурсів конкретного виду.

У разі чіткої приуроченості і високої щільності особин певного виду на великих площах обсяг вибірки може бути мінімальним. Так, для визна-

чення базових для екстраполяції ресурсних показників *Alnus glutinosa* L., *Urtica dioica* L., *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L., *Sambucus nigra* L., *Mentha longifolia* L., *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *R. idaeus* L. обсяг вибірки може становити 10-20 облікових ділянок у основних типах фітоценозів, де популяції виду мають ресурсну значущість; для видів з агрегаційно-дифузною структурою популяцій (*Tussilago farfara* L., *Arnica montana* L., *Hypericum maculatum* Crantz., *Potentilla erecta* L.) статистично достовірні результати отримані з 20-50 облікових ділянок за різних показників проективного вкриття рослин певного виду. Наведемо результати застосування екстраполяції під час визначення ресурсів цінних видів лікарських рослин Карпат впродовж 2004-2009 рр. Як модельні об'єкти вибрано ресурсозначущі види родів *Rubus* L., *Hypericum* L., *Arnica montana* L., *Mentha longifolia* L., *Potentilla erecta* Rausch., *Vaccinium myrtillus* L. та *V. vitis-idaea* L.

Обсяг вибірки ресурсних показників (кількість облікових ділянок, де визначали основні ресурсні характеристики рослин модельних лікарських рослин) для різних видів становив від 70 до 150 ділянок у потенційно сировинно значущих біотопах. Так, наприклад, для визначення ресурсних показників *Rubus hirtus* у різних районах Карпат закладено 140 облікових ділянок з аналізом основних та додаткових ресурсно значущих характеристик (див. табл. 1); для видів роду *Hypericum* – 84; *Mentha longifolia* L. – 97, *Potentilla erecta* Rausch. – 150. Визначення базових показників щільності запасу сировини для обліку ресурсів різних видів рослин методом екстраполяції потребує врахування визначальних щодо ресурсної значущості видоспецифічних характеристик. Велике значення при цьому мають просторова структура популяції та територіальна їх диференціація.

Так, облік ресурсів *Mentha longifolia* L. на конкретних заростях досить складний, оскільки у Карпатах вона зазвичай формує монодомінантні агрегації з проективним вкриттям 20-50% площею 50-100 м² вздовж невеликих гірських річок до майже верхньої межі лісового поясу. Кількість таких агрегацій може становити від 5 до 30 шт. на 1 км протяжності гірських річок. Водночас *M. longifolia* L. характеризується високою константністю ресурсних показників на конкретному масиві. Екстраполяція отриманих ресурсних показників однієї агрегації м'яти на сусідню, чи навіть розміщену на значній відстані з аналогічними характеристиками (проективного вкриття, висоти і кількості пагонів тощо (див. табл. 1) дає похибку в межах 10%.

Аналіз матеріалів обліку ресурсів *M. longifolia* L. в заплаві р. Стрий з притоками (Гнила, Либохора, Гусний, Бутівля, Орява, Опір, Завадка, Рибник та ін.) дав змогу встановити, що на 10 км вздовж річки в середньому трапляється 5-8 агрегацій *M. longifolia* L., загальною площею 0,1-0,3 га та щільністю запасу сировини 0,2-0,3 т/га. Тобто, у середньому на 100 км протяжності річки біологічний запас сировини м'яти довголистої становить близько 0,5 т (у перерахунку на суху вагу). Це мінімальні показники, які може бути використано для визначення ресурсів

M. longifolia L. в Українських Карпатах методом екстраполяції.

Види роду *Rubus* (*R. hirtus*, *R. nessensis* W.Hall., *R. discolor* Weihe & Nees, *R. idaeus* L.) належать до лікарських і харчових рослин, стан ресурсів яких (стосовно плодів) добре прогнозований. Їх сировинні масиви у Карпатах зазвичай пов'язані з лісовими згарищами та зрубамі букових, ялинових і ялицевих лісів, де популяції цих видів набувають ресурсної значущості на 2-3 рік відновлення рослинного покриву. Великою цінністю таких популяцій ожин і малини є те, що особини майже одночасно досягають ресурсної значущості, максимально встигають використати умови середовища за короткий термін і сформувати сировинні масиви. Тривалість ресурсного оптимуму для таких популяцій сягає 7 років, за переважаючої – до 5 років.

Основним чинником, який лімітує реалізацію ресурсних потенцій популяцій цих видів, є затінення: у процесі відновлення деревостану ресурсна значущість їх зменшується. Показники врожайності плодів визначають, насамперед, віком особин популяції та ступенем освітленості. Найвищі середні показники врожайності відзначено у 3-5-річних ценопопуляціях, де переважають молоді генеративні особини. Водночас ресурсні характеристики ожин і малини мають низку відмінностей. Так, на 3-5-річних зрубках проективне вкриття ожини зазвичай більше за 50%, у малини воно варіює в межах 10-30%. Кількість плодів ожини на одному пагоні варіює в межах 18-32 (60) шт., з них одночасно стиглих – 3-5 (10); у малини – 35-65, одночасно стиглих – 15-30. Середні показники маси одного (дозрілого) плоду ожини у середньовікових популяціях становлять 1,15-1,56 г, у малини – 0,63-0,66.

Варто зазначити, що ожина належить до видів, дозрівання плодів яких розтягується на 30-45 днів, а близько 10-20% плодів не встигають досягнути через ранньоосінні заморозки. Окрім того, середня кількість одночасно достиглих ягід на пагоні у період з 10 по 30 серпня (масове достигання) для ожини шорсткої становить 3-5 шт. у середньовікових ценопопуляціях, чи 7-10 шт. – у старіючих, для ожини несійської (ведмежини) – 2-4 шт. Тому під час обліку ресурсів ожини виникають значні складнощі, оскільки різниця між показниками продуктивності і обсягом реально можливого використання ресурсу може становити понад 85% за умови одноразового збору ягід.

Встановлено, що потенційна (теоретично можлива у разі достигання понад 90% ягід) продуктивність стосовно ягід ожини у середньовікових ценопопуляціях (за проективного вкриття більше 50%) становить 2,7-5,2 т/га, а в перерахунку на частку одночасно стиглих – 0,368-0,655 т/га. Мінімальні показники щільності запасу плодів на зрубках за проективного вкриття ожини 20-30% становлять 167 кг/га. Щільність запасу плодів малини за середніх показників проективного вкриття 10-20% становить 0,1-0,25 т/га. Ці показники щільності запасу плодів були базовими під час визначення ресурсів ожини та малини методом екстраполяції.

Результати обліку ресурсів ожин і малини в Карпатах та аналіз матеріалів лісовпорядкування дали

змогу встановити, що сировинно цінні масиви ожини трапляються на 30% площі угідь, оптимальних для її зростання, а малини – 15% відповідних угідь (переважно – зрубів).

Сировинні масиви чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.) у Карпатах зосереджені загалом на полонинах, галявинах, узліссях, рідше – у лісах верхньої частини лісового поясу (в межах 800-1400 м н.р.м.), де площа цих масивів становить десятки, а в межах великих гірських хребтів – сотні гектарів. Причому, якщо сировинну значущість стосовно листя і пагонів чорниці має на відкритих ділянках і під наметом деревостану, то продуктивні ягідники її зазвичай пов'язані з чагарничковими та чагарничково-різотравними угрупованнями карпатських полонин (див. табл. 2). Для визначення площі таких біотопів традиційно використовують дані лісо- та землевпорядкування. Ми додатково використовували навігаційні прилади. Для з'ясування діапазону ресурсної значущості чорниці в основних угрупованнях закладено більше ніж 130 облікових ділянок у різних угрупованнях. Встановлено, що площа полонинних угруповань, де *V. myrtillus* L. виступає домінантом чи співдомінантом, становить 15% від площі полонин, а в угрупованнях хвойних лісів – лише близько 5%, причому більшість останніх зосереджено в районі Покутсько-Буковинських лісів. Для визначення біологічного запасу сировини (листя і плодів) чорниці методом екстраполяції брали за основу експериментально визначені середні і нижні величини щільності запасу сировини. Встановлено, що маса однієї ягоди чорниці у карпатських популяціях змінюється у межах 0,22-0,42 г, за переважаючої 0,22-0,24 г, кількість ягід на 1 м² – 20-486 шт. Маса однієї ягоди не залежить від проективного вкриття та висоти над рівнем моря, а кількість ягід залежить від проективного вкриття чорниці.

В умовах Карпат брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.) характеризується значно меншими показниками участі у фітоценозах та ресурсної значущості, хоч є облігатним компонентом угруповань з домінуванням *V. myrtillus* L. Встановлено, що лише на 5% цієї території брусниця формує сировинно значущі ценопопуляції (вкриття 10% і більше). Середні показники щільності запасу ягід за 10% проективного вкриття варіюють в межах 0,80-0,124 т/га, щільність запасу листя за таких показників проективного вкриття – близько 0,394 т/га.

Основні локалітети *Arnica montana* L. пов'язані з лучними угрупованнями лісового поясу та полонинами в діапазоні висот 600-1100 м н.р.м. Як сировинний вид *A. montana* L. характеризується низькою константністю ресурсних показників в конкретних популяціях, тому для визначення її ресурсів методом екстраполяції закладались облікові ділянки в різних угрупованнях, де показники її проективного вкриття були вищими 1% і визначалась площа таких угруповань. Аналіз матеріалів лісовпорядкування та землевпорядкування і даних власних досліджень дав змогу визначити, що на полонинах *A. montana* L. трапляється приблизно на площі, що становить близько 1% площі карпатських полонин. Щільність

запасу сировини (суцвіть) при проективному вкритті в межах 5% складає в середньому 0,097 т/га. На гірських післялісових луках частка угруповань з *A. montana* L. становить 3% від загальної площі лук.

На території Українських Карпат росте сім видів роду *Hypericum*, однак ресурсну значущість мають лише два види: звіробій звичайний (*H. perforatum* L.) та звіробій плямистий (*H. maculatum* Crantz.). Сировинні види звіробою характеризуються низькою сталістю ресурсних показників, що ускладнює застосування методу екстраполяції при визначенні їх ресурсів. Звіробій звичайний рідко формує масиви з проективним вкриттям більше 10%, частіше його проективне вкриття не перевищує 1%, але при цьому він може займати великі площі і мати значні ресурси; *H. maculatum* Crantz. часто формує агрегації з проективним вкриттям 5-10%. Основними характеристиками, які визначають щільність запасу сировини цих видів є: кількість пагонів на одиницю площі, висота рослин, в т.ч. сировинної частини і маса пагона (див. табл. 1). Продуктивні популяції *H. perforatum* L. формує переважно на післялісових луках у нижній частині лісового поясу. *H. maculatum* Crantz. заміщає його у верхній частині лісового поясу та на субальпійських луках. Іноді ці види формують розріджені агрегації в одних угрупованнях. За таксаційними матеріалами та картографічними даними площа біотопів, оптимальних для зростання *H. perforatum* L. та *H. maculatum* Crantz. в Карпатах складає приблизно 1,5 млн. га. Результати наших досліджень свідчать, що ресурсну значущість ці види звіробою мають на 10% цієї площі.

У лучних фітоценозах з цими видами часто присутній перстач прямостоячий (калган) – *Potentilla erecta* Rausch. Він росте в передгірському та лісовому поясах Карпат на вологих, навіть перезволожених галявинах, узліссях, зрубках; вологих і помірно сухих луках, вересових пустищах, пасовищах, болотах, по берегах річок, що заростають, зрідка – у зріджених хвойних та хвойно-дрібнолистяних лісах; в субальпійському поясі є облігатним ценоелементом полонинних чагарничково-злакових угруповань. В таких умовах його ценопопуляції мають ресурсну значущість переважно на пологіх схилах. У напрямку від межі лісу до вершини хребтів участь *P. erecta* Rausch. в угрупованнях зменшується.

Проективне вкриття калгану в лучних ценозах іноді сягає 40%, при переважаючому в 1-5%. При проективному покритті 5% в середньому на 1 м² росте 7±0,6 особин, при 40% – 19±0,5. Середні показники щільності запасу сировини при 5% вкритті складають 21,2±7,6 г/м²; при 40% – 189,7±15,3 г/м². Зазначимо, що це показники на облікових ділянках, а не загалом на масиві, оскільки проективне вкриття *P. erecta* Rausch. – дуже варіабельна ознака і при площі, де популяція виду має сировинну значущість в 0,1 га середні показники його проективного вкриття зазвичай складають 1-5%.

Сировинно цінними є масиви калгану з проективним вкриттям від 3% і вище, якщо масив займає площу до 0,5 га; до сировинно цінних належать також масиви, де калган росте на площі більше 1 га, а

середні показники проективного вкриття складають близько 1-5%, щільність запасу сировини – $43 \pm 4.212 \pm 7,6$ кг/га. Серед досліджених в Українських Карпатах 150 локалітетів *P. erecta* Rausch. частка таких складала 73%, у більшості вони приурочені до чагарничково-злакових та злаково-різнотравних угруповань полонин. Для цілей визначення ресурсів калгану методом екстраполяції доцільно брати середні показники щільності запасу сировини (див. табл. 2).

Висновки. Статистично достовірні дані ресурсної значущості популяцій лікарських і харчових рослин є базовими для застосування методу екстраполяції рід час визначення ресурсів сировинних видів конкретного регіону.

Екстраполяція усереднених ресурсних показників у комплексі з традиційними методами дослідження ресурсів сприяє оптимізації обліку ресурсів економічно важливих видів рослин.

Ефективність застосування методів екстраполяції при обліку ресурсів суттєво залежить від біологічних особливостей видів рослин, які проявляються через їхні популяції (тривалості досягнення і утримання ресурсної значущості, просторової структури, здатності формувати ресурсо значущі масиви, еколого-ценотичної приуроченості тощо).

Встановлені базові ресурсні характеристики *Arnica montana* L., *Mentha longifolia* L., *Hypericum* sp., *Potentilla erecta* Rausch., *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *R. idaeus* L., *Vaccinium myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L. для обліку їхніх ресурсів методом екстраполяції в умовах Українських Карпат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борисова Н.А. Методические указания по учету запасов и составлению карт распространения лекарственных растений / Борисова Н. А. – Л., 1961. – С. 11-44.
2. Будрюнене Д.К. Динамика ценопопуляций *Vaccinium vitis-idaea* L. при сменах сосняков брусничных и бруснично-черничных в Литовской ССР / Д.К. Будрюнене, А.К. Климавичюте, Р.В. Даубарас // Растит. ресурсы. – 1987. – Т. 23. – Вып. 2. – С. 196-203.
3. Гонтарь Э.М. Продуктивность и состояние ценопопуляций *Hypericum perforatum* (Республика Алтай и некоторые области Казахстана) / Э.М. Гонтарь // Растит. ресурсы. – 2000. – Т. 36. – Вып. 3. – С. 19-26.
4. Ильина Л.Н. Географические проблемы биоресурсоведения / Ильина Л.Н. – Л.: Наука, 1982. – 189 с.
5. Крылова И.Л. Составление расчетных таблиц для оценки урожайности лекарственных растений по проективному покрытию / И.Л. Крылова, В.К. Капорова // Растит. ресурсы. – 1992. – Т. 28. – Вып. 3. – С. 141-157.
6. Мінарченко В.М. Методика обліку рослинних ресурсів / В.М. Мінарченко, О.М. Мінарченко. – К.: ПП Вірлен, 2004. – 40 с.

7. Юдина В.Ф. Влияние заготовок сырья на состояние зарослей лекарственных растений в лесной зоне СССР / В.Ф. Юдина // Растит. ресурсы. – 1987. – Т. 23. – Вып. 3. – С. 459-467.

8. The Living Planet Report, 2012. – Електронний ресурс, режим доступу: http://www.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/

В.И. Парпан, В.Н. Минарченко, М.В. Буськанюк

ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭКСТРАПОЛЯЦИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕТА РЕСУРСОВ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ПИЩЕВЫХ РАСТЕНИЙ

Метод экстраполяции ресурсных показателей видов лекарственных и пищевых растений при учете их ресурсов является крайне необходимым при лесоустройстве. Для экстраполяции предлагается использовать статистически достоверные данные ресурсной значимости популяций лекарственных и пищевых растений в конкретном регионе. Площадь угодий, на которых определен вид имеет ресурсную значимость, определяется на основе данных об эколого-ценотической приуроченности модельных видов; лесо- и землеустроительных материалов; навигационных приборов. Установлены базовые ресурсные характеристики *Arnica montana*, *Mentha longifolia*, *Hypericum* sp., *Potentilla erecta*, *Rubus hirtus*, *R. Idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* для учета их ресурсов методом экстраполяции в Украинских Карпатах.

Ключевые слова: метод экстраполяции, оценка ресурсов, лекарственные и пищевые растения

V.I. Parpan, V.M. Minarchenko, M.V. Buskanyuk

THE APPLICATION OF THE METHOD OF EXTRAPOLATION TO OPTIMIZE THE EVALUATION OF MEDICINAL AND FOOD PLANTS RESOURCES

The method of extrapolation of resource indicators of medicinal and food plants for evaluation of their resources brought up for discussion. For extrapolation it is suggested using statistically reliable data of resource significance populations of medicinal and food plants in a particular region. The area of land, on which a certain type of resource has value, determined on the basis of data on ecological and coenotic peculiarities of model species, the forests and land management documentation and navigation devices. The main resources data of *Arnica montana*, *Mentha longifolia*, *Hypericum* sp., *Potentilla erecta*, *Rubus hirtus*, *R. idaeus*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* for estimation of their resources in the Ukrainian Carpathians was determined by extrapolation.

Key words: method of extrapolation, resources evaluation, medicinal and food plants

УДК 581.526.42 (477. 85)

В.Д. СОЛОДКИЙ¹, С.В. РОБУЛЕЦЬ²

ПРИНЦИПИ ТА МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ КАРПАТСЬКОЇ КОНВЕНЦІЇ У БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТАХ І ПЕРЕДКАРПАТТІ

На базі узгодження екологічних, економічних та соціальних складових визначено принципи та механізм імплементації Рамкової конвенції про охорону і сталий розвиток Карпат та Стратегії її виконання на території Буковинських Карпат і Передкарпаття як основи збалансованого розвитку регіону. Розроблено відповідні науково-методологічні засади збереження біотичного та ландшафтного різноманіття.

Ключові слова: Стратегія Карпатської конвенції, Буковинські Карпати та Передкарпаття, екологізація природокористування, збереження біорізноманіття, екомережа

Вступ. Сучасне бачення прогресивного розвитку світової спільноти, окремих країн, регіонів та секторів діяльності людини полягає у прагненні досягти узгодження соціальної, економічної та екологічної складових шляхом гармонізації відповідних законодавчо-правових та ресурсних норм управління розвитком відповідних структур суспільства (Ріо-1992; Ріо+10; Ріо+20). «Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки» та «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року» передбачають вирішення складних еколого-економічних проблем, які нагромадилися в країні внаслідок недостатньо узгодженого з сучасними вимогами природокористування, зокрема – методами оптимізації структурно-функціональної організації ландшафтів, збереження біорізноманіття, а також підвищення захисної, природоохоронної, рекреаційної ролі лісів [7, 8].

У Буковинських Карпатах та Передкарпатті перешкодами для впровадження норм і стандартів сталого розвитку є комплекс екологічних проблем, спричинених складністю результативного управління природними ресурсами і супутніми загрозами та відсутністю належного ресурсного забезпечення програм дій [6, 13]. У регіоні активізуються природні загрози нормальній життєдіяльності населення і екосистем: паводки, зсуви ґрунтів, буреломи і вітровали у лісових насадженнях, сейсмічні впливи [3]. Це потребує дієвих заходів для стабілізації стану довкілля та удосконалення управління природокористуванням. З метою подолання неузгодженостей соціальних, економічних та екологічних нормативно-цілевих засад управління природними ресурсами, в Буковинських Карпатах і Передкарпатті впроваджують стандарти збалансованого розвитку

на базі принципів Рамкової конвенції про охорону і сталий розвиток Карпат (далі – Карпатська конвенція) [9] і Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону і сталий розвиток Карпат (далі – Стратегія виконання Карпатської конвенції) [12].

Мета роботи. Ґрунтуючись на положеннях Карпатської конвенції, а також Стратегії виконання Карпатської конвенції викласти теоретичні основи з реалізації принципів та механізму впровадження норм сталого розвитку Буковинських Карпат і Передкарпаття, розробити відповідні заходи збереження біотичного та ландшафтного різноманіття.

Матеріали та методи досліджень. Для досягнення цілей Карпатської конвенції визначено базові принципи внутрішнього національного і транскордонного співробітництва: а) принципи запобігання та застереження; б) принцип «забруднювач платить»; в) участь громадськості та залучення зацікавлених організацій; г) транскордонна співпраця; д) інтегроване планування та управління земельними і водними ресурсами; е) програмний підхід; ж) екосистемний підхід [9]. Базові принципи Карпатської конвенції в Буковинських Карпатах і Передкарпатті реалізують за напрямками: інтегрований підхід до управління земельними ресурсами; збереження та стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття; просторове планування; сталі та інтегровані управління водними ресурсами і річковими басейнами; сталі сільське та лісове господарство; сталий туризм; система оцінювання інформації про стан природного довкілля, моніторинг і раннє запобігання; участь громадськості [14].

Відповідно до вказаних напрямів, програмного та системного підходів, наукову проблему щодо прин-

¹ СОЛОДКИЙ Володимир Дмитрович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, професор, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича. Україна, м. Чернівці. Тел.: +38-050-183-48-67. E-mail: Solodky_V@mail.ru

² РОБУЛЕЦЬ Сергій Васильович – перший заступник начальника Державної екологічної інспекції у Чернівецькій області, аспірант Інституту агроекології і природокористування НААН України. Україна, м. Чернівці. Тел.: +38-095-146-90-89. E-mail: inform@dei.cv.ua

ципів та механізму реалізації Стратегії виконання Карпатської конвенції досліджували за алгоритмом: «принципи (завдання) Карпатської конвенції» → «законодавчо-нормативна база впровадження»

→ «напрями реалізації завдань Карпатської конвенції» → «механізми реалізації завдань» → «законодавчі, ресурсні чи організаційні перешкоди реалізації завдань» (рис. 1).

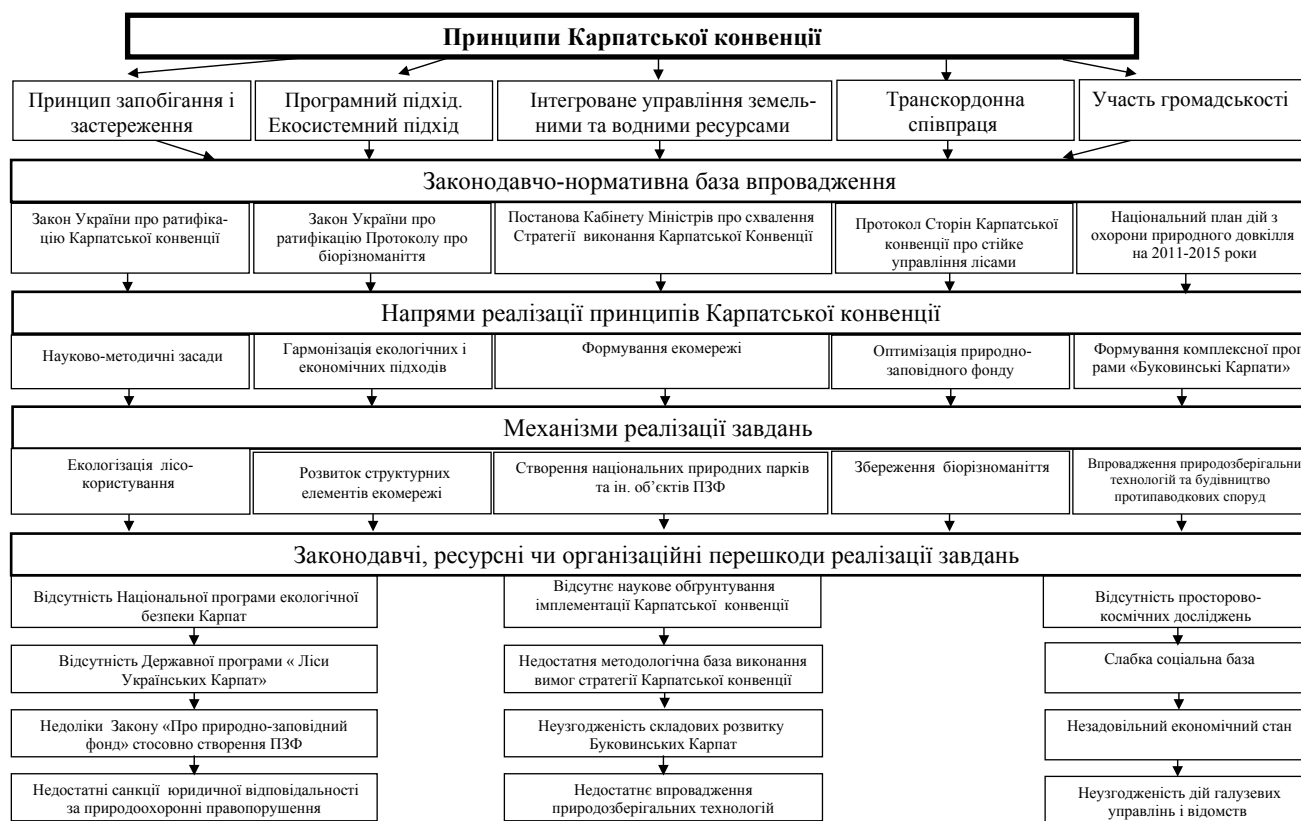


Рис. 1. Методологія реалізації принципів Карпатської конвенції: законодавчо-нормативна база, ресурсне та організаційне забезпечення, напрями, механізми і перешкоди діяльності

Результати та їх обговорення. Для вирішення ресурсно-екологічних проблем впровадження норм збалансованого розвитку на базі принципів Карпатської конвенції визначено порядок формування програми сталого розвитку Буковинських Карпат і Передкарпаття. Невідкладним є план дій з вирішення комплексу завдань законодавчо-нормативної бази в галузі імплементації Карпатської конвенції: Законів України про ратифікацію Карпатської конвенції (2004) та Протоколу про біорізноманіття до неї (2008), Постанови Кабінету Міністрів України про схвалення Стратегії виконання Карпатської конвенції (2007), а також Протоколів Сторін Карпатської конвенції про стале управління лісами та сталий туризм (Братислава, 2011) [14]. Це дає змогу результативно працювати над напрямками реалізації принципів Карпатської конвенції, зокрема:

- поліпшити екологічну ситуацію в регіоні шляхом дотримання суб'єктами діяльності вимог законодавства про охорону довкілля;
- забезпечити збалансований розвиток продуктивних сил регіону з урахуванням екологічних складників, міжсекторальної гармонізації планів дій, досягнення інтегрованого регулювання розвитку гірських та передгірських районів;
- удосконалити охорону довкілля шляхом впро-

вадження екологічних нормативів регулювання антропогенних навантажень на екосистеми, зниження господарського впливу на розвиток екологічних ризиків;

- врахувати елементи «зеленої» економіки.

Розроблення основ збалансованого природокористування на базі принципів Карпатської конвенції реалізовували за основними напрямками: науково-методичні засади, створення умов прозорості гармонізації економічних та екологічних підходів, ресурсних і природоохоронних стратегій. Соціально-економічні особливості і перспективи розвитку, а також дії з реалізації визначених завдань ми сформували у розробленій комплексній програмі «Буковинські Карпати» [10, 11, 14]. Тут визначено шляхи вирішення проблем, які заважають гармонізації соціальних, економічних та екологічних аспектів сталого розвитку щодо збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, оптимізації природно-заповідного фонду, формуванню екомережі та переходу на водозбірно-ландшафтні принципи природокористування тощо. Реалізація положень комплексної програми «Буковинські Карпати» дає змогу:

- підвищити ефективність природокористування, екобезпеки і охорони довкілля за рахунок впровадження нових методів, технологій, норм ефек-

тивного і збалансованого управління, сучасних форм контролю, узгодження і регулювання дій, залучення інвестицій, механізмів стимулювання переходу до елементів сталого розвитку;

- впровадити природоохоронні елементи у системі лісогосподарських заходів, охорони і захисту лісів, лісоексплуатації;
- забезпечити збалансоване використання водних ресурсів та прогресивних методів інженерного і біотичного захисту вод, ґрунтів, берегів річок;
- створити умови для інтенсифікації розвитку рекреаційної індустрії, міжнародного, “зеленого” та екстремального туризму.

Гармонізацію відомчих підпрограм окремих секторів економіки та охорони довкілля передбачено здійснювати згідно із засадами сталого природокористування за ландшафтно-водозбірним принципом у межах певних басейнів. Важливими ланками такої системи узгодженої співпраці є забезпечення прозорого і паритетного діалогу між сторонами суспільних відносин, зокрема і з населенням регіону, а також надійного зворотного зв'язку. Зворотній зв'язок необхідний для оперативного відстеження стану об'єктів прикладання управлінських рішень, результатів конкретних заходів та оперативного внесення необхідних коректив в управління процесами, особливо в екстремних випадках прояву катастрофізмів [1, 2, 4, 5].

Механізм реалізації завдань Карпатської конвенції впроваджується на базі тематичних планів дій за ключовими, проблемними напрямками, які узгоджено між керівними інституціями. Відповідно до чинних міжнародних, національних та регіональних стратегій вироблено підпрограми та пропозиції щодо забезпечення міжсекторально узгодженої, нормативної, прозорої їх реалізації на принципах сталого розвитку в межах певних ландшафтних екосистем водозборів. На основі узгоджених планів дій сформовано регіональні програми сталого використання земельних, водних, лісових ресурсів тощо, а також обсяги ресурсно-матеріальних потреб та інституційної підтримки запланованих заходів. Пріоритетними визначено екологізацію природокористування, розвиток структурних елементів екомережі та збереження біорізноманіття в частині створення національних природних парків та об'єктів природно-заповідного фонду, впровадження природоошадних технологій тощо [4, 14].

Для подолання законодавчих, ресурсних та організаційних перешкод реалізації завдань Карпатської конвенції налагоджено систему гармонізації чинних та перспективних цільових підпрограм різного спрямування та рівнів реалізації, забезпечивши при цьому поєднання всіх форм державного і суспільного управління і контролю. Розроблено пропозиції про затвердження Національної програми екологічної безпеки Карпат, скеровано відповідні подання про внесення змін до Законів України «Про природно-заповідний фонд», «Про формування екомережі». У рамках спільної бази системного підходу та узгодженого інституційного супроводу реалізації

програми проведено міжсекторальне погодження відомчих планів та вироблено систему взаємодій на рівнях превентивних, планових, екстремних і перспективних заходів.

Усі заходи щодо запровадження збалансованого природокористування виконують системно, прозоро із залученням зацікавлених суб'єктів суспільних відносин. Для подолання суперечностей у процесі зміни відносин між суб'єктами природокористування, екосистемного підходу у веденні лісового господарства, розбудови національної екомережі, розвитку територій і об'єктів природно-заповідного фонду, реалізації спільних проектів, спрямованих на створення умов належної підтримки природоохоронних та інших цінних народногосподарських об'єктів, внесено відповідні корективи до нормативно-правових документів.

В основу механізму реалізації Стратегії виконання Карпатської конвенції [12] в Буковинських Карпатах та Передкарпатті покладено положення, що однією із найважливіших передумов забезпечення цілісності гірських та передгірських ландшафтів є збереження лісових екосистем, здатних ефективно виконувати кліматорегулювальну роль і протистояти катастрофічним поведінкам та зсувам – основній загрозі екологічній безпеці регіону, що спричиняє дестабілізацію природного середовища краю [1, 2, 10, 11].

Тому у питаннях реалізації Стратегії Карпатської конвенції особливу увагу надано лісам як основному структурному елементу екомережі (рис. 2). Нині у лісах Буковини нагромадилося багато актуальних проблем (екологізація господарювання, оптимізація лісокористування, складна структура водозбірних ландшафтів тощо), що можуть призвести до соціально-економічних негараздів. Гірські ліси Буковини розташовані на площі 118,3 тис. га. Щорічно тут заготовляють понад 300 тис. куб. метрів деревини. Але гірські ліси Буковинських Карпат і Передкарпаття є не тільки джерелом цінної сировини, вони також виконують водоохоронні, водорегулювальні та протиерозійні функції і мають велике екологічне значення [3, 10]. Принагідно варто зауважити, що у Буковинських Карпатах впродовж багатьох десятиріч здійснювалося інтенсивне господарювання без врахування специфіки гірських та передгірських умов, що призвело до порушення екологічної рівноваги у значних обсягах, особливо у повоєнний період, коли вели суцільні рубки лісу, безсистемно будували лісовозні дороги та трельовальні волоки, нафто- і газопроводи, проводили розорювання крутосхилів тощо [14].

З огляду на це, вживають низку науково-виробничих заходів, зокрема, екомережа Буковинських Карпат та Передкарпаття формується на принципах забезпечення цілісності екосистемних функцій основних її структурних елементів – територій природно-заповідного і лісового фонду, захисних насаджень, земель оздоровчого, рекреаційного призначення та місць поширення видів і угруповань, занесених до Червоної та Зеленої книг України.

Проведено аналіз застосування різних методів трелювання деревини, що засвідчив: екологічна безпека лісових формацій гірських лісів Буковинських Карпат (60% їх знаходиться на схилах понад 20°) значною мірою залежить від технології рубок головного користування. Загальною проблемою лісового господарства в гірських умовах є відсутність механізмів для повітряного трелювання деревини під час розроблення лісосік. Це призводить до того, що в місцях суцільних рубок деревостанів (наземного спуску деревини з гір) деградує природні комплекси, посилюється змив ґрунту, засмічують-

ся і забруднюються гірські потоки, що в кінцевому підсумку призводить до інтенсифікації стихійних явищ та порушення сталості екологічної безпеки регіону. Внаслідок такої господарської діяльності нижній гірський пояс буково-ялицевих лісів поступово змінювався смерековими монокультурами, що в окремих випадках призвело до випадання цінної породи – ялиці білої із складу корінних угруповань. Все це потребує нагальних заходів щодо приведення лісокористування в Буковинських Карпатах та Передкарпатті у відповідність до сучасних нормативів [10].



Рис. 2. Механізм системної реалізації Стратегії виконання Карпатської конвенції в Буковинських Карпатах і Передкарпатті

Ефективним способом транспортування деревини в умовах Буковинських Карпат і Передкарпаття є повітряно-канатний спуск. Він відповідає вимогам раціонального природокористування, оскільки забезпечує збереження природних гірських ландшафтів від руйнівного впливу, що спостерігається під час тракторного трелювання. Варто зазначити, що в 70-80-ті роки в лісах Буковинських Карпат вже застосовували повітряно-трелювальні установки для спуску деревини з гір. Проте вони були трудомісткі стосовно монтажу, потребували багато ручної праці під час експлуатації і під час настання ринкових відносин їхнє використання ускладнилось. З врахуванням сучасних економічних умов нами впроваджено у виробництво ДП «Путильське лісо-

ве господарство» вдосконалену конструкцію канатно-підвісної установки. Ця установка забезпечує високу продуктивність механізованої праці під час здійснення лісозаготівельних робіт, збереження водорегулювальних, ґрунтозахисних та інших корисних властивостей лісу, успішне поновлення головних порід. Впровадження такої канатно-підвісної установки у серійне виробництво в гірських і передгірських районах Українських Карпат дасть змогу зберегти їх цінні екосистеми, забезпечити значний не лише екологічний, але й економічний ефект [14].

Значну роль в екологізації лісового господарства Буковинських Карпат і Передкарпаття відіграють природозберігаючі методи рубок головного користування, зокрема, рівномірно-поступові рубки, які

застосовують у букових, ялицевих та смерекових мішаних лісових насадженнях і які займають 65-75 % від усього обсягу рубок головного користування. Рівномірно-поступові рубки мають значний природоохоронний ефект, зберігають захисні функції лісових насаджень та ландшафтів. На лісосіках, пройдених рівномірно-поступовими рубками, мінімально порушується ґрунт та лісова підстилка технікою, що зменшує, порівняно з суцільно-лісосічними рубками, їх негативний вплив на водоохоронні та ґрунтозахисні властивості лісу. Важливим є те, що рівномірно-поступові рубки сприяють збереженню оптимальних умов для лісовідновлення за рахунок створення для сходів та самосіву сприятливих мікроумов для їх активного росту. Рівномірно-поступові рубки дають змогу створювати надійний природний підріст на зрубах з наступним формуванням високобонітетних насаджень із скороченим терміном їх вирощування.

Механізм реалізації вимог Стратегії Карпатської конвенції враховує також положення Закону «Про екологічну мережу України» (див. рис. 2), перспективний план розвитку територій природно-заповідного фонду та домінуючу роль лісових ландшафтів області. З огляду на це, визначено ключові території екомережі Буковини, які забезпечують збереження найбільш цінних і типових компонентів ландшафтного та біотичного різноманіття:

- Національний природний парк «Вижницький»,
- Національний природний парк «Черемоський»,
- Національний природний парк «Хотинський»,
- проєктований Національний природний парк «Сторожинецький»,
- проєктований Національний природний парк «Буковинські гірські ліси»,
- зоологічний заказник «Зубровиця».

У напрямку оптимізації лісокористування проведено господарсько-доцільне групування типів лісу, особливо захисних ділянок лісового фонду за цільовим призначенням. З позицій екологічно збалансованого лісокористування, запобігання проявам згубних наслідків природних явищ, посилення водоохоронних, захисних, рекреаційних та інших корисних властивостей лісу, ці ділянки виключено із головного користування. Господарське групування типів лісу за зонами та пріоритетними напрямками лісогосподарських заходів у особливо захисних ділянках різних категорій, що здійснене згідно з Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок» (2007), свідчить про доцільність виділення трьох цільових захисних груп лісів: темно-хвойних, букових і лісів гірських долин. Для успішної реалізації водозбірних принципів господарювання передбачено розробити план дій правового регулювання відносин між землекористувачами, посилити відповідальність за його порушення.

Механізмом реалізації Стратегії виконання Карпатської конвенції передбачено також впровадження екологічних стандартів у природокористування як основного напрямку збереження біорізноманіття та збалансованого управління агролісоловими ландшафтами. Зо-

крема, для стабілізації природокористування і поліпшення екологічного стану в Буковинських Карпатах необхідно розробити програму щодо екологічної безпеки, охорони та відтворення природних екосистем.

З метою оптимізації лісокористування у Карпатах потрібно сформувати еколого-економічну науково-обґрунтовану систему ведення лісового господарства «Ліси Українських Карпат» з врахуванням комплексу взаємопов'язаних чинників геологічного, кліматичного і гідрологічного характеру. Пріоритетним напрямом оптимізації системи ведення лісового господарства у горах, що забезпечує комплексний, екосистемний підхід до природокористування, є перехід на водозбірно-ландшафтні принципи лісогосподарювання на зонально-типологічній основі.

Висновки. Впровадження стандартів збалансованого розвитку Буковинських Карпат і Передкарпаття на базі принципів Карпатської конвенції створює можливість застосування системного підходу до вирішення соціальних, економічних та екологічних цілей у регіоні. Одночасно реалізуються завдання переорієнтації господарського комплексу держави з ресурсної домінантності, сформованої в умовах антропоцентризму, на засади біосферно орієнтованого сталого природокористування. Внаслідок цього в регіоні створено умови для міжсекторально узгоджених екологічних режимів ведення лісового, сільського й водного господарств на спільній водозбірно-екосистемній основі, а також досягнення збалансованої територіальної і функціональної організації в усіх секторах природокористування з дотриманням екологічних норм регулювання навантажень на природні екосистеми.

Механізм реалізації Стратегії Карпатської конвенції у Буковинських Карпатах і Передкарпатті вирішує існуючі суперечності між необхідністю збереження екосистем і забезпеченням промисловості продукцією лісового господарства, а також є основою збалансованого розвитку регіону – створення відповідних економічних, технічних, організаційних і правових передумов та удосконалення підходів до невиснажливого використання природних ресурсів і збереження біо- та ландшафтного різноманіття.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем / Голубець М.А., Марискевич О.Г., Крок О.Б. та ін. – Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
2. Голубець М.А. Екосистемологія / Голубець М.А. – Львів: Афіша, 2000. – 316 с.
3. Екологічний паспорт Чернівецької області. – Чернівці: Зелена Буковина, 2010. – 208 с.
4. Концепція збереження біологічного різноманіття України / Затв. Постановою КМ України № 439 від 12.05.97 р. – К.: Наука, 1997. – 28 с.
5. Лавров В.В. Системний підхід як методологічна основа для оцінки і зменшення загроз біо-

різноманіттю (лісові екосистеми) / В.В. Лавров // Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України. – К.: Хімджест, 2003. – С. 156-272.

6. **Лавров В.В.** Проект програми запровадження норм сталого розвитку у Чернівецькій області / В.В. Лавров, В.Д. Солодкий // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – 2006. – Вип. 109. – С. 69-80.

7. **Національний план дій** з охорони навколишнього природного середовища на 2011-2015 роки / Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 травня 2011 р. № 577-р. – 12 с.

8. **Основні засади** (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 26. – С. 218-234.

9. **Рамкова Конвенція** про охорону та сталий розвиток Карпат : збірник законодавчих актів України про охорону навколишнього природного середовища. – Чернівці: Зелена Буковина, 2009. – Т. 10. – С. 311-315.

10. **Солодкий В.Д.** Екосистемний підхід у лісокористуванні / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2003. – 56 с.

11. **Солодкий В.Д.** Управління техногенно-екологічною безпекою / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2009. – 400 с.

12. **Стратегія виконання** Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат / Розпорядження КМ України від 16 січня 2007 р., № 11-р.

13. **Фурдичко О.І.** Вдосконалення системи моніторингу довкілля Буковинських Карпат з урахуванням вимог Карпатської конвенції / О.І. Фурдичко, В.Д. Солодкий, В.В. Лавров // Агроекологічний журнал. – 2009. – № 1. – С. 5-8.

14. **Фурдичко О.І.** Реалізація Стратегії Карпатської конвенції в Буковинських Карпатах: науково-методологічні та еколого-біологічні аспекти / О.І. Фурдичко, В.Д. Солодкий. – Чернівці: Зелена Буковина, 2011. – 520 с.

В.Д. Солодкий, С.В. Робулец

ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ КАРПАТСКОЙ КОНВЕНЦИИ В БУКОВИНСКИХ КАРПАТАХ И ПРИКАРПАТЬЕ

На базе согласования экологических, экономических и социальных составляющих определены принципы и механизм имплементации Рамковой конвенции об охране и устойчивом развитии Карпат, а также Стратегии ее выполнения на территории Буковинских Карпат и Прикарпатья как основы устойчивого развития региона. Разработаны соответствующие научно-методологические основы сохранения биотического и ландшафтного разнообразия.

Ключевые слова: Стратегия Карпатской конвенции, Буковинские Карпаты и Прикарпатье, экологизация природопользования, сохранение биоразнообразия, экосеть

V.D. Solodkyy, S.V. Robulets

PRINCIPLES AND MECHANISMS FOR STRATEGY OF CARPATHIAN CONVENTION IMPLEMENTATION IN BUKOVINA CARPATHIANS AND SUBKARPATIANS REGION

On the basis of coordination of environmental, economic and social components the basic principles and mechanisms for implementation of the Strategy Carpathian Convention in Bukovina the Carpathians proposed as a basis for sustainable development. The relevant scientific and methodological principles of biotic and landscape diversity conservation developed.

Key words: Strategy for the Carpathian Convention, Bukovina Carpathians and Carpathian Foredeep, greening of nature, resource management, biodiversity, ecological network

УДК 504.003.13:[620.9:630*812]

Т.Ю. ТУНИЦЯ¹, П.К. ДИНЬКА², О.П. ДИНЬКА³

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ ПІДХІД ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ

Грунтуючись на еколого-економічному підході до удосконалення термінології та класифікації енергетичного використання лісових ресурсів в контексті принципів сталого розвитку уточнено значення термінів «енергетичне використання лісових ресурсів», «використання лісових енергетичних ресурсів», «енергетичні лісові матеріали». Запропонована класифікація напрямів енергетичного використання лісових ресурсів, важливими серед яких є енергетичне використання багатосторонніх корисних функцій і послуг лісу, зокрема, енерготрансформаційної, киснеутворювальної, вуглецево- та азотодепонувальної.

Ключові слова: еколого-економічна ефективність, збалансоване природокористування, стале енергозабезпечення, енергетичне використання лісових ресурсів, лісові енергетичні ресурси, енергетичні лісові матеріали

Вступ. Забезпечення енергією та її ефективне використання постали перед людством з початку його існування. Як і все живе, давня і сучасна людина нерозривно пов'язана з навколишнім природним середовищем, основним компонентом якого був і залишається ліс. На початкових етапах історії людства ліс був для людини основним джерелом енергетичних та будівельних матеріалів, тваринних і рослинних харчових ресурсів, місцем захисту від негоди та ворогів.

У XIX-XX століттях як доповнення до традиційних деревинних енергетичних ресурсів масово почали використовувати викопні види палива – вугілля, нафта, газ, а пізніше – атомну енергію, проте і сьогодні для приготування їжі та зігрівання помешкань деревина залишається для мільйонів землян постійним і незмінним головним енергетичним ресурсом. Зокрема, в «Енергетичному звіті», який є результатом співпраці Всесвітнього фонду природи (WWF) з консалтинговим агентством у сфері енергетики «Ecofys», зазначають, що в наш час 1,4 млрд людей, які живуть на планеті, не мають доступу до надійних джерел електроенергії, а ще 2,7 млрд людей (це майже 40 % усіх землян) залежать від таких, здавалося б, архаїчних видів палива як деревина, деревне вугілля або сухий гній для приготування їжі та опалення житла [1].

У структурі біоенергоресурсів, яка складається з біогазу, біоетанолу, біодизельного пального та твердого біопалива, лівова частка належить останньому. До складу твердого біопалива, здебільшого, входять

пелети та брикети, які виготовляють шляхом пресування рослинної біомаси. Зокрема, Європейський ринок деревинних гранул сьогодні становить 8 млн тонн на рік, з них 400 тис. тонн постачає в Європу Росія, 80 тис. тонн – Білорусія, 50 тис. тонн – Україна. У 2020 р. ємність Європейського ринку деревинних гранул оцінюють в обсязі 80-100 млн тонн [2].

Виконуючи свої енергетичні функції, ліс як екосистема зазнає різноманітних впливів, на жаль, зазвичай, негативних, і стає учасником складних і неоднозначних еколого-економічних процесів, які відбуваються в межах і за межами лісових екосистем. Виникає потреба в оцінці перебігу цих складних процесів, моделюванні та коригуванні їх наслідків. Початковим етапом еколого-економічного оцінення використання лісів для потреб енергетики повинні стати удосконалення термінології та систематизація і класифікація напрямів сталого енергетичного використання лісових ресурсів.

Теоретико-методологічні засади термінології та класифікації. Класифікації напрямів енергетичного використання лісових ресурсів в контексті принципів сталого розвитку найбільш повно реалізується через екосистемний підхід до природокористування загалом і лісокористування зокрема, обґрунтований ще в 70-х роках XX ст. акад. Ю.Ю. Туницею [14, 15]. В умовах наближеного до природи лісівництва лісокористування акад. Ю.Ю. Туниця [17] трактує як

¹ **ТУНИЦЯ Тарас Юрійович** – член-кореспондент ЛАН України, доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри менеджменту зовнішньоекономічної діяльності, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: (032-239-27-20, факс: 032-295-25-78. E-mail: ttunytasya@yahoo.com

² **ДИНЬКА Павло Кузьмич** – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки і менеджменту лісових підприємств, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-239-27-20, факс: 032-295-25-78, моб.: +38-067-672-13-10. E-mail: Pdynka@pb-ksd.com.ua

³ **ДИНЬКА Оксана Павлівна** – аспірант кафедри менеджменту зовнішньоекономічної діяльності Національного лісотехнічного університету України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-239-27-79, факс: 032-237-89-05. E-mail: oksana.dynka@gmail.com

раціональне використання, охорону і відтворення усієї лісової екосистеми PHDMFRA – педосфери (P), гідросфери (H), лісосировинних ресурсів деревного походження (D), ресурсів недеревного рослинного походження (M), ресурсів тваринного походження (F), багатосторонніх корисних функцій – послуг лісу (R), атмосфери (A). У такому розумінні ліс як систему PHDMFRA ми розглядаємо не тільки як джерело відновлюваних енергоресурсів (лісових енергетичних ресурсів) та інших видів ресурсів, але й як унікальний компонент біосфери, який поглинає парникові гази та насичує земну атмосферу киснем, через водорегульовальні функції безпосередньо впливає на одну із важливих галузей енергопостачання – гідроенергетику, через кліматорегулюючі функції (згладжування крайніх значень температур та регулювання вітрових потоків) дає змогу заощаджувати значні кошти на опалення приміщень в зимовий та охолодження – в літній періоди, має рекреаційні та інші корисні властивості.

Енергетичне використання лісових ресурсів.

Під енергетичним використанням лісових ресурсів ми розуміємо еколого-економічні процеси, які відбуваються у використанні лісу як системи PHDMFRA – відновлюваного джерела ресурсів для потреб сталого енергозабезпечення, а також як компонента біосфери, здатного безпосередньо чи опосередковано впливати на еколого-економічні процеси використання інших відновлюваних та невідновлюваних енергетичних ресурсів.

Таке розуміння енергетичного використання лісових ресурсів повністю узгоджується з науковою категорією «Збалансоване природокористування», яке «полягає в такій організації використання, охорони і відтворення природних ресурсів, яка забезпечує баланс між процесами використання природних ресурсів, їх відтворенням та діяльністю в галузі охорони природи» [13, с. 26].

У законодавчу основу класифікації напрямів енергетичного використання лісових ресурсів ми поклали нормативні акти, які формують систему сталого лісового законодавства в нашій державі. Передусім, це Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [7], Закон України «Про рослинний світ» [8], Лісовий кодекс України [10].

З урахуванням принципів еколого-економічної оцінки природокористування та враховуючи комплексну природу лісу як системи PHDMFRA, вважаємо доцільним класифікувати енергетичне використання лісових ресурсів за такими напрямками:

1. Енергетичне використання ресурсів деревного походження (підсистем компоненту D системи PHDMFRA) та продуктів їх перероблення: ресурсів стовбурової деревини; ресурсів деревини крони; ресурсів деревини пеньків та коренів; ресурсів кори; ресурсів листя, хвої та не здерев'янілих пагонів (деревної зелені); ресурсів плодів і насіння дерев та кущів; ресурсів живиці; ресурсів лісової підстилки.

2. Енергетичне використання ресурсів недеревного рослинного походження (підсистем компоненту M системи PHDMFRA) та продуктів їх перероблення: ресурсів лісових трав; ресурсів вод-

но-болотної рослинності на землях лісового фонду (наприклад, очерету); ресурсів плодів та насіння недеревної лісової рослинності; ресурсів торфу на землях лісового фонду; ресурсів мохів та лишайників, здебільшого, як термоізоляційних матеріалів.

3. Опосередковане та епізодичне енергетичне використання лісових ресурсів тваринного походження (підсистем компоненту F системи PHDMFRA) – ресурсів воску диких бджіл, воску лісових пасік для виготовлення свічок (переважно для використання з ритуальною та декоративною метою);

4. Енергетичне використання багатосторонніх корисних функцій і послуг лісу (підсистем компоненту R системи PHDMFRA):

- енерготрансформаційної функції, яка реалізується через засвоєння сонячної радіації шляхом фотосинтезу та забезпечує перетворення неорганічних сполук в органічну речовину, збільшуючи тим самим енергетичний потенціал окремих територій та нашої планети загалом;
- киснеутворюючої функції, яка забезпечує майже половину надходжень в атмосферу планети кисню як невід'ємного компонента процесу горіння – окислювача органічного та мінерального палива;
- вуглецево- та азотодепонуючої функції, яка забезпечує нейтралізацію негативних для атмосфери планети наслідків використання органічного та неорганічного палива (річне спалювання технічно доступних в Україні ресурсів енергетичної деревини (2,1 млн тонн умовного палива) передбачає емісію в атмосферу приблизно 1,7 млн тонн вуглецю, водночас, річне депонування атмосферного вуглецю (стовбури та кореневі системи дерев) у лісах України становить приблизно 11 млн тонн [9];
- енергозберігаючої функції – вплив лісу на температурний та вітровий режими населених місць та окремих помешкань;
- гідроенергетичної функції, яка реалізується опосередковано шляхом впливу лісу на гідроенергетику через водоохоронні функції (регулювання водозбору та водостоків, вплив на вологість повітря та опади).

Використання лісових енергетичних ресурсів.

Під використанням лісових енергетичних ресурсів ми розуміємо переважне використання в конкретних природно-економічних умовах окремих компонентів лісових ресурсів для енергетичних потреб. Проблеми еколого-економічної класифікації потенційних лісових ресурсів та еколого-економічної ефективності їх використання ґрунтовно досліджені в роботах представників львівської еколого-економічної школи, зокрема, професора І.М. Синякевича [12].

Вважаємо методологічно важливим виділити дві основні групи потенційних лісових енергетичних ресурсів. Перша група – потенційні лісові енергетичні ресурси, які утворюються в межах лісових екосистем: ресурси деревної маси, яка вирощується на енергетичних плантаціях; ресурси біомаси недеревного походження, яку вирощують на енергетичних плантаціях (наприклад, плантації міскантусу гігантського); ресурси деревної маси, які утворюються як побічний

продукт (відходи) в процесі здійснення лісогосподарських, санітарних, ландшафтних, лісоексплуатаційних та інших рубань. Важливою умовою використання лісових енергетичних ресурсів цієї групи є наявність екологічних обмежень, адже разом з ними із лісових екосистем вилучається значна кількість біологічно активних елементів, які беруть участь в процесі природного кругообігу лісових біогеоценозів.

Друга група – потенційні лісові енергетичні ресурси, які утворюються поза межами лісових екосистем: побічний продукт (відходи) деревообробного виробництва (рейки, обрізки, стружка, тирса, деревний пил тощо); побічний продукт (відходи) виробництва фанери, деревинно-стружкових та деревинно-волокнистих плит (обрізки, тирса, деревний пил тощо); побічний продукт (відходи) виробництва целюлози, паперу і картону (кора, тирса та дрібна стружка, шлам (осад) тощо); вторинні лісові енергетичні ресурси, які утворюються внаслідок утилізації паперових та картонних виробів (макулатура), дерев'яних меблів, дерев'яних столярних виробів, дерев'яних елементів будівель і споруд, новорічних дерев тощо. У використанні потенційних лісових енергетичних ресурсів цієї групи першорядне значення мають екологічно безпечні та економічно ефективні технології їх використання, які повинні забезпечувати максимальний еколого-економічний ефект використання вилученої з природного кругообігу біомаси.

Енергетичні лісові матеріали. Лісові енергетичні ресурси, які використовують в процесі виробництва для створення життєвих благ і задоволення людських потреб, є енергетичною лісовою сировиною і можуть стати продуктами (продукцією) виробництва, які, набувши визнання на ринку через платоспроможний попит, стають товарами. Продукти або корисності можуть існувати у речовій формі, тобто бути речовими корисностями (благами) або у не речовій формі, тобто бути послугами.

У державному класифікаторі продукції та послуг (ДК 016-97) [3] термін «Продукція» визначають як результат діяльності чи процесів і деталізують таким чином, що продукція може містити послуги, обладнання, перероблювані матеріали, програмне забезпечення чи їхні комбінації. Одночасно термін «послуга» визначено як «наслідок безпосередньої взаємодії між постачальником та споживачем і внутрішньої діяльності постачальника для задоволення потреб споживача». Окрім того, в примітках 1, 2 до статті 2.1 Класифікатора [3], очевидно, для відокремлення речових видів продукції від не речових її видів (послуг) вживають терміни «матеріальні види продукції» та «матеріальна продукція».

Враховуючи неоднозначність трактування цих термінів, для означення речових форм продукції енергетичного призначення, виробленої з використанням лісових енергетичних ресурсів, ми пропонуємо вживати термін «енергетичні матеріали, виготовлені з лісової сировини» або скорочено – «енергетичні лісові матеріали».

Аналізуючи діючі законодавчо-нормативні акти [3, 4, 5, 6], доходимо висновку, що найбільш повно потенційні можливості виробництва лісових енер-

гетичних матеріалів відображені в Законі України «Про альтернативні види палива» [4]. По-перше, в цьому документі до нетрадиційних джерел та видів енергетичної сировини однозначно зараховано сировину рослинного походження (розуміється, що це безпосередньо стосується компонентів D і M системи PHDMFRA); по-друге, наведено чітке визначення біологічних видів палива (біопалива), до якого належать «тверде, рідке та газове паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива» [4, ст. 1]; по-третє, конкретизовано термін «біомаса», як «біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільськогосподарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів» [4, ст. 1]; по-четверте, в документі подано визначення основних видів біопалива, таких як біоетанол, біобутанол, біодизельне паливо (біодизель), біогаз, біоводень, рідке паливо з біомаси, синтетичні біопалива, тверде біопаливо тощо. Зокрема, тверде біопаливо класифіковано як «тверда біомаса, що використовується як котельно-пічне паливо, у тому числі дрова, торф, тирса, тріска, солома, інші сільськогосподарські відходи, гранули та брикети, вироблені з біомаси, деревне вугілля та вуглиста речовина» [4, ст. 1].

Враховуючи сукупність найбільш суттєвих екологічних та економічних особливостей технологічних процесів виробництва і використання енергетичних лісових матеріалів, їх доцільно об'єднати в три великі групи:

- енергетичні лісові матеріали, які отримують шляхом механічного і термо-механічного оброблення енергетичної лісової сировини без зміни її хімічного складу (дрова, паливні пучки, паливна тріска, тирса, стружка, паливні гранули (пелети), паливні брикети);
- енергетичні лісові матеріали, які отримують шляхом хімічного перероблення первинної енергетичної лісової сировини (деревне вугілля, генераторний газ, синтетичне рідке паливо, метиловий спирт, біодизель);
- енергетичні лісові матеріали, які отримують в процесі біохімічного перероблення первинної енергетичної лісової сировини (біогаз, етиловий спирт).

Висновки. Становлення і розвиток енергетичного використання лісових ресурсів як виду сталого лісокористування пов'язане із необхідністю наукового дослідження еколого-економічних проблем, які виникають через зростаючі обсяги залучення до господарського використання біологічно активних лісових компонентів деревного походження та інтенсифікацію використання інших компонентів лісових екосистем і багатосторонніх функцій та послуг лісу. Вирішенню цих проблем сприятиме уточнення термінології та розроблення класифікаційних засад, які можуть стати методичною основою для обґрунтування шляхів підвищення еколого-економічної ефективності енергетичного використання лісових ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. WWF: До 2050 року світ може бути забезпечений чистою поновлюваною енергією. – Режим доступу: <http://novynar.com.ua/tech/153720>
2. Європа надіється на Росію. – Режим доступу: http://www.derewo.ru/derewo_jornal_pdf/2011/bio-one-page.pdf
3. Державний класифікатор продукції та послуг ДК 016-97. Чинний від 01.01.99 р. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/an/5166/FIN3381C.html
4. Закон України «Про альтернативні види палива» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, № 12, с. 94. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>
5. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, № 24, с. 155. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/555-15>
6. Закон України «Про енергозбереження» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 30, с. 283. Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/591-14>
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст. 546 – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
8. Закон України «Про рослинний світ» // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1999, № 22-23, с. 198. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/591-14>
9. Лакида П.І. Енергетичне використання біомаси лісів України в умовах глобальних змін клімату / П. Лакида, Р. Васишин, Л. Матушевич, С. Зібцев // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України : зб. наук.-техн. праць. – 2009. – Вип. 19.4. – С. 18-22.
10. Лісовий кодекс України // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 17, с. 99. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>
11. Національний класифікатор України. Класифікація видів економічної діяльності ДК 009:2010. Чинний від 01.01.2012 р. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=vb457609-10>
12. Синякевич І.М. Еколого-економічна класифікація лесних ресурсів / І.М. Синякевич // Лесн. журн. – 1987. – № 4. – С. 114-117.
13. Туниця Т.Ю. Збалансоване природокористування: національний і міжнародний контекст / Т.Ю. Туниця – К.: Знання, 2006. – 300 с.
14. Туниця Ю.Ю. Економічні проблеми комплексного використання і охорони лесних ресурсів / Ю.Ю. Туниця. – Львів: Вища шк., 1976. – 212 с.
15. Туниця Ю.Ю. Еколого-економічна ефективність природопольовання / Туниця Ю.Ю. – М.: Наука, 1980. – 168 с.
16. Туниця Ю.Ю. Екологія і ринок: подолання суперечностей / Ю.Ю. Туниця. – К., 2006. – 314 с.
17. Туниця Ю.Ю. Природна економіка і наближене до природи лісівництво: ідентичність концепцій та можливості їхнього взаємозбагачення // Ю.Ю. Туниця // Наук. праці Лісівничої акад. наук України: зб. наук. праць. – 2011. – Вип. 9. – С. 14-20.

Т.Ю. Туниця, П.К. Динька, О.П. Динька

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕРМИНОЛОГИИ И КЛАССИФИКАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Основываясь на эколого-экономическом подходе к усовершенствованию терминологии и классификации энергетического использования лесных ресурсов в контексте принципов устойчивого развития, уточнено значение терминов «энергетическое использование лесных ресурсов», «использование лесных энергетических ресурсов», «энергетические лесные материалы». Предложена классификация направлений энергетического использования лесных ресурсов, среди которых важным является энергетическое использование многосторонних полезных функций и услуг леса, в частности, энерго-трансформационной, кислородопroduцирующей, углеродо- и азотодепонирующей.

Ключевые слова: эколого-экономическая эффективность, устойчивое природопользование, устойчивое энергообеспечение, энергетическое использование лесных ресурсов, лесные энергетические ресурсы, энергетические лесные материалы

Т.Ю. Tunytsia, P.K. Dynka, O.P. Dynka

ECONOMIC AND ECOLOGICAL BASES FOR TERMINOLOGY IMPROVEMENT AND CLASSIFICATION OF ENERGY USE OF FOREST RESOURCES

The meanings of terms as: «energy use of forest resources», «forestry power resources usage», «forestry power materials» has been specified based on the economic and ecological approach to improvement of terminology and classification of the directions of energy usage of forest resources within the context of sustainable development principles. The new classification of directions of energy usage of forest resources has been introduced, encompassing such important direction as energy usage of multifaceted useful forest functions and services, namely the functions of energy transformation, oxygen production, carbon function and nitrogen deposition. The directions of forestry power resources and forestry power materials usages are classified pursuant to the essential economic and ecological peculiarities of their production, processing and use.

Key words: ecological and economic efficiency, sustainable use of nature resources, energy use of forest resources, forest energy resources, forest energy materials

УДК [338.246.025.2+34:630*6](477)

Г.С. ГУЛИК¹

СИНЕРГЕТИЧНА КОНЦЕПЦІЯ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПРАВОВИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ ВАЖЕЛІВ СТАЛОГО ЛІСОКОРИСТУВАННЯ

Звернено увагу на актуальні еколого-економіко-правові проблеми щодо збереження, відтворення та використання лісових ресурсів в Україні. Запропоновано розробити й увести в еколого-економічну галузь знань такий науково-дослідний напрям як «синергетичний економіко-правовий напрям». Подано пропозиції щодо доцільності розроблення окремої програми синергетичного економіко-правового напрямку, спрямованої на поетапний перехід від несталого до сталого лісокористування.

Ключові слова: синергетичний економіко-правовий напрям, стале лісокористування, екологізація лісового господарства, екологізація освіти, екологізація економіки, Екологічна Конституція Землі

Постановка проблеми у загальному її вигляді та зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями. Серед найбільш актуальних питань, які стоять перед людством, є збереження, ефективне відтворення та раціональне використання лісових ресурсів. У наш час у лісовому секторі України існує значна кількість еколого-економічних та економіко-правових проблем, вирішення яких ставить перед науковцями складне завдання щодо осмислення сучасної тенденції розвитку лісового господарства і необхідності розробки принципово нової концепції, спрямованої на використання лісових ресурсів. Ігнорування впродовж тривалого часу єдності процесу охорони, захисту, відтворення та раціонального використання лісових ресурсів в Україні призвело до значного виснаження лісів, зниження їх загальної продуктивності та погіршення структури лісового фонду. Отже, сьогодні (внаслідок незаконних рубань, пожеж, пошкоджень лісу тощо) Україна є лісодефіцитною країною (15,7% лісистості від загальної території, при оптимальній – 20% [10]). Лісодефіцит у країні сприяє породженню еколого-економіко-правової конфліктності інтересів громадян і держави щодо правил лісокористування.

Наявні суперечності між економічними та екологічними інтересами суспільства у сфері лісокористування часто призводять до різнобічного розуміння екологічних, економічних та правових завдань з питань охорони, захисту, відтворення та використання лісових ресурсів. Вирішення існуючих проблем потребує вдосконалення економіко-правових механізмів регулювання лісокористування шляхом прийняття державою спеціальних економіко-правових актів, а також екологізації освіти, економіки та поведінки населення, що забезпечило б практичну реалізацію концепції сталого лісокористування.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблем. Оскільки ліси посідають важливе місце серед природних ресурсів, то в наш час науковці різних науково-дослідних напрямів надають особливого значення вивченню проблем лісових ресурсів, їх охорони й користування. У різних вітчизняних та зарубіжних наукових джерелах (економічних, правових, екологічних та ін.) опубліковано чимало праць на тему лісокористування, що свідчить про зростання зацікавленості до вивчення проблем лісових ресурсів.

Різні еколого-економічні та правові аспекти охорони довкілля, захисту, відтворення та використання лісових ресурсів відображено у працях вітчизняних (В.І. Андрейцева, Г.І. Балюк, Б.В. Буркинського, Т.П. Галушкіної, Л.С. Гринів, А.П. Гетьмана, А.М. Дейнеки, Л.Г. Мельника, В.І. Мунтяна, І.М. Синякевича, Ю.Ю. Туніці, М.В. Шульги та ін.), а також зарубіжних (Г. Дейлі, Р. Костанзи, Д. Медоуза, М. Месеро-вича, Е. Пестеля, Д. Фарлея та ін.) вчених. Поряд з цим, із аналізу опублікованих теоретичних праць, методичних та практичних рекомендацій, нормативних положень випливає, що більшість із них спрямовані на розгляд окремих засобів регулювання лісокористування. На наш погляд, для більш глибоких і детальних теоретико-методологічних та практичних досліджень у сфері лісокористування необхідний такий метод сучасної науки як синергетика. Синергетика – це новий міждисциплінарний науковий напрям, який вивчає закономірності виникнення, формування й розвитку систем, для яких є характерними відкритість (стан системи, в якому вона постійно взаємодіє із зовнішнім середовищем, привласнює і відчужує сировину, енергію, інформацію, що робить систему незворотною), самоорганізація (природно-наукове вираження процесу саморуху системи, організаційна структура, яка здатна продукувати процеси самовідтворення за наявності внутрішніх і зовнішніх зв'язків) та нелінійність

¹ ГУЛИК Григорій Степанович – заслужений юрист України, доцент кафедри історії України, політології та права, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-237-88-59

(системи, в яких характеристики залежать від процесів, що в них відбуваються, і які визначають нестійкість та невірноваженість системи). У таких системах спостерігається узгоджена поведінка підсистем, внаслідок чого зростає ступінь їхньої впорядкованості, тобто зменшується ентропія [3, 4]. Адже, синергетика, за визначенням вчених, це теорія самоорганізації в системах різноманітної природи. Вона пов'язана з явищами та процесами, внаслідок яких у системі можуть з'явитися властивості, якими не володіє жодна з частин. Оскільки йдеться про виявлення та використання загальних закономірностей в різних галузях, то такий підхід передбачає міждисциплінарність. Чимало науковців уважають, що ХХІ ст. є століттям міждисциплінарних досліджень. Це означає, що співробітництво в розробленні методів синергетичного підходу у вивченні існуючої соціо-еколого-економічної проблематики здійснюється науковцями різних галузей. Тому термін «синергетика» використовують як у природничих, так і в гуманітарній науках [9].

Метою роботи є застосування синергетичного принципу до розроблення теоретико-методологічних засад і практичних рекомендацій при дослідженні економіко-правової проблематики реалізації концепції сталого лісокористування.

Виклад матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих результатів. Сучасні проблеми у лісогосподарському комплексі та їх поширення на інші галузі зумовлюють необхідність звернення до синергетичного, комплексного міждисциплінарного еколого-економічного та економіко-правового підходу під час вивчення проблематики теоретико-методологічних і практичних умов реалізації сталого лісокористування. Зазначимо, що теоретико-методологічні підходи до визначення сутності синергетики під час застосування міждисциплінарного економіко-правового вивчення системи сталого лісокористування є недостатньо досліджені. Тому вважаємо, що необхідно розробити й увести в еколого-економічну галузь знань такий новий науково-дослідний напрям як «синергетичний економіко-правовий».

Синергетичний економіко-правовий напрям – це новітній підхід у вивченні й осмисленні тих процесів, що відбуваються під час формування міждисциплінарного економіко-правового об'єднання науковців цих двох галузей з метою пошуку шляхів розв'язання наростаючих економічних, екологічних, ресурсних та інших проблем.

Таким чином, синергетика здатна давати відповіді на проблеми, що сьогодні виникають у еколого-економіко-правових процесах [5]. Саме тому, на наш погляд, більш ефективним механізмом в досягненні позитивного результату та виправлення існуючої ситуації у сфері лісокористування є застосування синергетичного економіко-правового підходу.

Сучасний науковий соціо-еколого-економічний аналіз підтверджує, що свідомість людини та її діяльність формуються залежно від наукового рівня теоретичних знань та практичних реалій буття. Недооцінка або ігнорування однієї із цих складових може призвести до непередбачуваних наслідків в природних та суспільних взаємозв'язках та процесах. Класична парадигма розвитку і пізнання – діалектика, є

прикладом ігнорування або недооцінки практичного (повсякденного) індивідуального знання.

Синергетична парадигма, яка спрямована на міждисциплінарний напрям наукових досліджень, завданням якого є пізнання природних явищ і процесів на основі принципів самоорганізації систем, що складаються з підсистем, не ігнорує об'єктивні закони та закономірності. Вона досить обґрунтовано доводить, що більшість явищ і процесів, а також трансформація економічних, соціальних та інших відносин і інструментів здійснюються не за об'єктивними законами та закономірностями розвитку, а за самовиникаючими, непередбачуваними, самоорганізованими факторами, нелінійністю тощо, у яких людина з її потребами та інтересами, а також здатністю та можливістю їх задовольняти відіграє вирішальну роль [1].

Синергетика як теорія самоорганізації, долаючи стереотипи лінійного мислення та уявлення, зв'язки в якому мають жорсткий причинно-наслідковий характер, розглядає економіко-правові процеси лісокористування як динамічні, самоорганізуючі та висвітлює при цьому зовсім інший взаємозв'язок між його складовими, а також дає нове розуміння і значення концепції сталого лісокористування.

Тобто, синергетика долає бар'єри диференціації наук і робить об'єктом дослідження саме синтез та розкриває загальні закономірності розвитку систем будь-якої природи [4]. Застосування синергетичного підходу у сфері економіко-правових досліджень сталого розвитку дасть змогу отримати позитивний результат у галузі лісового господарства.

Наукові дослідження показують, що в наш час в Україні еколого-економіко-правові аспекти лісового сектору ще не зовсім відповідають умовам концепції сталого лісокористування, а значною мірою містять характерні ознаки «несталого лісокористування». З огляду на це, доцільно розробити окрему програму синергетичного економіко-правового напрямку, спрямовану на поетапний перехід від «несталого» до «сталого лісокористування». Поетапність шляху є об'єктивною закономірністю. Саме тому нинішня економіко-правова мотивація суспільного виробництва, яка закріплена в нормативних актах, повинна зазнати позитивних змін і отримати всі характерні ознаки сталого розвитку, тобто мати еколого-економічну мотивацію суспільного виробництва.

Для досягнення сталого лісокористування, як це передбачено «Порядком денним на ХХІ століття» (Ріо-де-Жанейро, 1992 та 2012 рр.), людство повинно відмовитися від традиційного економічного мислення ХХ ст. і перейти на новий рівень еколого-економічних вимог ХХІ століття.

Формування сталого лісокористування в будь-якій країні неможливе без синергетичного підходу екологізації економіки (перетворення економіки, спрямованої на зменшення інтегрального еколого-деструктивного впливу процесів виробництва та споживання товарів і послуг) та екологізації права у природоохоронній та природоресурсній сфері.

Отже, сучасне лісокористування повинно ґрунтуватися на засадах формування концепції про тійсний міждисциплінарний науковий взаємозв'язок між екологічним, економічним та правовим чинниками. У наш час еколого-економіко-правова проблемати-

ка визначає не лише ефективність функціонування усіх видів та форм господарської діяльності, але й принципиальні умови життєдіяльності людини.

Відсутність синергетичного, комплексного між-дисциплінарного економіко-правового підходу до вивчення теоретичних та практичних основ сталого лісокористування є однією з причин, що негативно впливає на раціональне використання, відтворення, охорону та захист лісових ресурсів. Існування цих проблем, насамперед, пов'язано з тими принципами лісогосподарювання, які започатковані плановою економікою. Інституціональні засади сталого лісокористування та екологізація лісового господарства, які закладені в «Концепції реформування та розвитку лісового господарства України» (2006), а також в Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (від 21.12.2010), потребують синергетичних підходів під час еколого-економічних та економіко-правових досліджень формування системи сталого лісокористування.

Практична рекомендація методологічного характеру синергетики дає змогу домогтися результатів, спрямованих на формування сталого лісокористування, що відповідає контексту екологічних завдань, окреслених державою.

Оскільки нераціональна експлуатація лісів в одному регіоні світу може спричинити негативні глобальні наслідки, то вирішити проблеми, пов'язані з охороною, захистом, відтворенням та сталим використанням лісових ресурсів неможливо без активного й ефективного міжнародного еколого-економічного і правового співробітництва. Тому в наш час виникає необхідність координації зусиль всіх держав світу для забезпечення реалізації сталого лісокористування, визначення пріоритетних синергетичних еколого-економічних напрямів розвитку, умов правового регулювання природних ресурсів, що впливають на лісовий сектор, на екологічний, соціальний та економічний добробут країни.

Саме тому ідея розроблення й відповідного схвалення та прийняття Екологічної Конституції Землі (ЕКЗ) є вчасною й необхідною. Такий глобальний правовий акт дасть змогу вирішувати еколого-економічні та інші проблеми, пов'язані з природокористуванням. У цьому напрямі є певні позитивні зрушення.

Концепцію ЕКЗ досліджують та вдосконалюють вітчизняні й зарубіжні вчені з 1992 р. Результати досліджень опубліковано в багатьох наукових виданнях. Вони отримали схвалення на кількох міжнародних наукових конференціях в Україні та за кордоном. Ідея ЕКЗ набуває дедалі більшої актуальності з огляду на погіршення екологічної ситуації (повені, пожежі та інші екологічні лиха).

Офіційно ідею ЕКЗ проголошували на рівні ООН від імені України Л. Кучма (1997, 2000); А. Яценюк (2007); В. Ющенко (2008, 2009); В. Янукович (2011).

Важливо наголосити, що в концепцію ЕКЗ укладаються і проблемний Кіотський протокол щодо зміни клімату, і Монреальський протокол про запобігання зменшенню товщини озонового шару, і питання радіаційної безпеки, і, зрештою, інші проблемні міжнародні угоди еколого-економічного напрямку [6].

Отже, погіршення екологічної ситуації на планеті взагалі і в лісокористуванні зокрема змушує розуміти необхідність пошуку та використання нового інструментарію для аналізу та вивчення проблем, наявних в соціальних та еколого-економічних процесах. Таким інструментом, на наш погляд, є синергетика та парадигма її застосування.

Потенціал синергетичної парадигми дає змогу змістити акценти з інституційної статистики на інституційну динаміку, з організаційного створення інститутів на їх самоорганізаційну процесуальність. Застосування до соціально-економічної проблематики основних принципів і положень синергетики дає змогу подивитися на процеси інституційних змін як на такі, що мають нелінійну, стрибкоподібну, біфуркаційну конфігурацію, виявити можливості створення синергетичних інституційних ефектів та нових джерел економічного зростання. Методологія економіко-правової синергетики дає змогу визначити розмаїття траєкторій, за якими може піти система сталого лісокористування після проходження точки біфуркації, зрозуміти нелінійність процесів становлення нових інституційних систем, виявити вплив інституційної інтенсифікації на процеси економіко-правової динаміки [8].

За словами В.А. Вагуріна, синергетика як теорія самоорганізації локальних систем і методологія між-дисциплінарної спрямованості досліджень виконує на сучасному етапі розвитку науки системоутворюючу функцію головної основи нової революційної концепції пізнання. Інтегруючись з іншими сучасними теоріями динамічних процесів складних систем, вона дає початок радикальному зрушенню мислення від досліджень статички стану систем і структур до розуміння процесів їх еволюційної динаміки [7].

Висновки. Початок третього тисячоліття для України характерний тим, що існує значна кількість еколого-економіко-правових проблем у сфері лісокористування, вирішення яких ставить перед науковцями складне завдання осмислення сучасних тенденцій розвитку лісового господарства та необхідності використання новітнього методу сучасної науки, такої як синергетика. Виникнення синергетики зумовлено появою «міждисциплінарних проблем». Синергетика змінює стратегію наукового пізнання, запроваджує нову інтерпретацію багатьох фундаментальних принципів різних наук.

Відсутність синергетичного, міждисциплінарного економіко-правового підходу до вивчення теоретичних та практичних основ сталого лісокористування є однією з причин, що негативно впливає на раціональне використання, відтворення, охорону та захист лісових ресурсів.

Практична рекомендація методологічного характеру синергетики дає змогу домогтися результатів, спрямованих на формування сталого лісокористування, що відповідає контексту екологічних завдань, окреслених державою. Тому значення синергетичного підходу для вивчення економіко-правових аспектів в сучасних умовах є закономірним і вкрай необхідним.

Синергетичний метод у вивченні лісокористування дає змогу встановити не тільки закономірності самоорганізації соціуму у цій сфері, але й більш чітко усвідомити сутність її елементів як результатів та чинників їх розвитку.

Синергетичний підхід в економіко-правовій системі у сфері лісокористування перебуває в стані постійного взаємоз'язку та розвитку, напроми й інтенсивність яких визначаються низкою чинників, головним з яких є упорядкування суспільних відносин.

Різні чинники, такі як економічна та екологічна кризи, зміни нормативно-правової бази, нестабільність ринкової кон'юнктури, а також кліматичні зміни мають безпосередній вплив на розроблення і прийняття концепції сталого лісокористування. Серед труднощів реалізації принципів сталого лісокористування в сучасних умовах синергетичного підходу є неузгодженість економічних, екологічних та політичних інтересів соціальних груп та держав.

Оскільки нераціональна експлуатація лісів в одному регіоні світу тягне ланцюгову реакцію і спричиняє негативні глобальні наслідки, то вирішити проблеми, пов'язані з охороною, захистом, відтворенням та сталим використанням лісових ресурсів неможливо без синергетичного підходу, активного й ефективного міжнародного еколого-економіко-правового співробітництва, схвалення та прийняття Екологічної Конституції Землі.

Для формування системи сталого лісокористування потрібно провести реформи в економічній, правовій, соціально-виховній та інших сферах. У лісовому секторі було б доцільно розробити окрему програму синергетичного економіко-правового напрямку, спрямовану на поетапний перехід від «несталого» до «сталого лісокористування».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білоус В.С. Синергетична парадигма і політична діяльність: методологічний потенціал та ефективність його реалізації http://papers.univ.kiev.ua/filosofija_politologija/articles/Synergetic_paradigm_and_political_activity_a_methodological_potential_and_efficiency_of_its_implementation_17260.pdf.

2. Богачёв Ю.С. Механизмы развития инновационной экономики в современных условиях / Ю.С. Богачёв, А.М. Октябрьский. // Экономическая наука современной России. – 2009. – № 2 (45). – С. 63-75.

3. Большой энциклопедический словарь: В 2-х т. / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Сов. Энциклопедия. – 1991. – Т. 2.

4. Вірченко В. Синергетичний підхід в економічних дослідженнях / В. Вірченко // Вісник Київського нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. – 2009. – Вип. 110. – С. 34-36.

5. Гулик Г.С. Синергетичний підхід у застосуванні економіко-правових інструментів під час формування системи сталого лісокористування / Г.С. Гулик // Наук. вісник Нац. лісотех. ун-ту України: зб. наук.-техн. праць. – 2012. – Вип. 22.15. – С. 331-335.

6. Екологічна Конституція Землі. Методологічні засади // За ред. акад. НАН України, д-ра екон. наук проф. Ю.Ю. Туниці. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2011. – 440 с.

7. Корунчак Л.А. Проблеми використання синергетичного підходу при дослідженні правових явищ / Л.А. Корунчак // Теорія та історія держави і права. Філософія права / Часопис Київського університету права. – 2011. – Вип. 3. – С. 58-62.

8. Решетило В.П. Экономическая синергетика институциональных изменений / Решетило В.П. – Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина, 2006. – 288 с.

9. Синергетика [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://uk.wikipedia.org/wiki>.

10. Указ президента України «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів і зелених насаджень» (від 04.11.2008 р., №995/2008). [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995/2008>.

11. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Хакен Г.; Пер. с нем. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 320 с.

Г.С. Гулик

СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПРАВОВЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЫЧАГОВ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Обращено внимание на актуальные эколого-экономико-правовые проблемы относительно обеспечения, воспроизведения и использования лесных ресурсов в Украине. Предложено разработать и ввести в эколого-экономическую отрасль знания такое научно-исследовательское направление как «синергетическое экономико-правовое направление». Поданы предложения относительно целесообразности разработки отдельной программы синергетического экономико-правового направления относительно поэтапного перехода от неустойчивого к устойчивому лесопользованию.

Ключевые слова: синергетическое экономико-правовое направление, устойчивое лесопользование, экологизация лесного хозяйства, экологизация образования, экологизация экономики, Экологическая Конституция Земли

H.S. Hulyk

SYNERGETIC CONCEPT FOR INTEGRATED IMPLEMENTATION OF LEGAL AND ECONOMIC INSTRUMENTS OF SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

The attention is focused on the relevant ecological economic and legal problems of reservation, restoration and use of forest resources in Ukraine. Synergetic economic and legal approach of scientific research is proposed to be developed and introduced into environmental economic discipline. The proposals for the development and adoption of the Program of synergistic economics and law direction aimed at the gradual shift from «unsustainable» to «sustainable forest management».

Key words: synergetic economic and legal direction, sustainable forest management, greening of forestry, greening of education, greening of economy, World Environmental Constitution

УДК 630*.31:338.2.001.573(075.8)

О.М. АДАМОВСЬКИЙ¹

ДІАПАЗОН ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ФАУСТМАНА ДЛЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ В ЛІСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

За допомогою методики Фаустмана здійснено оцінку трьох ділянок мішаних одновікових ялицевих деревостанів Бескидів. Для досліджуваних ділянок розраховано основні таксаційні та економічні показники, побудовано функції середнього та поточного приростів, знайдено точки максимальної сталої продуктивності, проаналізовано розраховані основні економічні показники.

Ключові слова: формула Фаустмана, чиста теперішня вартість, середній приріст, поточний приріст, граничні вигоди, граничні витрати.

Вступ. Одним із відомих європейських учених в галузі таксації та економіки використання лісових ресурсів був Мартін Фаустман, який у 1849 р. опублікував відому багатьом поколінням лісових економістів працю під назвою «Обчислення вартості, яку мають для лісівництва лісова земля та нестиглі деревостани» [1]. Запропонований ним підхід оцінює лісову землю як джерело постійного (перманентного) періодичного доходу від лісової продукції. Цю, так звану очікувану, вартість землі було також використано як методичний індикатор для встановлення оптимального складу деревостанів, найкращого догляду за ними і для знаходження оптимального обороту рубки.

Постановка проблеми. Запропонована методика дає змогу встановити чисту теперішню вартість (ЧТВ) певної залісеної ділянки землі. На основі формули Фаустмана ми можемо розрахувати оптимальний з економічного погляду оборот рубки. Однак, впродовж тривалого практичного застосування формула Фаустмана зазнала багатьох критичних зауважень з боку екологів та біологів всього світу, оскільки вона не враховує виконання лісами екологічних функцій, необхідність збереження біорозмаїття, особливості пралісів тощо.

Об'єкти та методика. За методикою оцінки залісеної ділянки, що запропонована Мартіном Фаустманом, об'єктом оптимізації є оборот рубки. Для апробації методики Фаустмана оберемо три ділянки мішаних ялицевих деревостанів Бескидів (Українські Карпати) складу 5Яц4Бк1Яле, 6Яц3Бк1Яле та 8Яц1Бк1Яле.

Також прийемо такі вхідні параметри:

- *вартість знеособленої деревини* (тис. грн/м³). Оскільки величина є надто усередненою, то у наших розрахунках приймаємо її різною для різного віку насаджень;
- *фактичні витрати на створення лісових культур* становлять 2,479 тис. грн/га (усереднені дані лісових господарств).
- *річна норма дисконту* (без урахування інфляції та ризику) – 3% [2].

Результати дослідження. За наведеними в табл. 1 характеристиками насаджень (загальна продуктивність, поточний приріст (annual growth) та середній приріст (average annual growth)) різного складу залежно від віку [3] розрахуємо такі економічні показники:

- *граничні вигоди від очкування додаткового року рубки* (marginal benefits of waiting one more year to harvest) – величина додаткового приросту деревини у період від поточного року до наступного. Розраховуємо як добуток поточного приросту на вартість знеособленої деревини у відповідному році;
- *граничні витрати внаслідок залишення деревини у лісі* (marginal costs of holding timber) – величина втраченої можливості заготівлі деревини, та інвестування за ставкою 3% (альтернативна вартість). Заготівля деревини дає дохід, а відсоток з цього доходу є можливими втратами внаслідок залишення деревини у лісі;
- *чиста теперішня вартість* (net present value, NPV) одного періоду рубки.

¹ АДАМОВСЬКИЙ Олександр Миколайович – кандидат економічних наук, доцент кафедри екологічної економіки, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-032-239-27-78; +38-063-263-87-76. E-mail: adamchic@ukr.net

Таблиця 1

**Таксаційні та економічні показники мішаних ялицевих деревостанів Бескидів
(Українські Карпати) складу 5Яц4Бк1Ялє / 6Яц3Бк1Ялє / 8Яц1Бк1Ялє**

Вік, років	Загальна продуктивність, м ³ /га	Приріст, м ³ /га		Темп приросту, %	Вартість 1 м ³ знеособленої деревини, тис. грн	Граничні вигоди від очікування рубки, тис. грн	Граничні витрати внаслідок залишення деревини, тис. грн	ЧТВ одного обороту рубки, тис. грн
		поточний	середній					
10	20,0/ 26,0/ 20,8	2,0/ 2,6/ 2,1	2,0/ 2,6/ 2,1	10,0/ 10,0/ 10,0	0,000/ 0,000/ 0,000	0,000/ 0,000/ 0,000	0,000/ 0,000/ 0,000	-2,480/ -2,480/ -2,480
20	55,3/ 68,4/ 53,0	3,5/ 4,2/ 3,2	2,8/ 3,4/ 2,7	6,4/ 6,2/ 6,1	0,141/ 0,164/ 0,209	0,498/ 0,695/ 0,673	0,234/ 0,337/ 0,332	1,838/ 3,731/ 3,654
30	150,7/ 229,0/ 182,4	9,5/ 16,1/ 12,9	5,0/ 7,6/ 6,1	6,3/ 7,0/ 7,1	0,274/ 0,254/ 0,180	2,614/ 4,079/ 2,329	1,239/ 1,745/ 0,985	14,532/ 21,484/ 11,047
40	403,9/ 508,8/ 346,9	25,3/ 28,0/ 16,5	10,1/ 12,7/ 8,7	6,3/ 5,5/ 4,7	0,268/ 0,263/ 0,243	6,786/ 7,359/ 3,997	3,247/ 4,014/ 2,529	30,704/ 38,542/ 23,362
50	604,5/ 694,3/ 518,7	20,1/ 18,6/ 17,2	12,1/ 13,9/ 10,4	3,3/ 2,7/ 3,3	0,282/ 0,292/ 0,248	5,657/ 5,417/ 4,261	5,114/ 6,082/ 3,859	36,406/ 43,766/ 26,864
60	779,8/ 859,1/ 683,7	17,5/ 16,5/ 16,5	13,0/ 14,3/ 11,4	2,3/ 1,9/ 2,4	0,295/ 0,274/ 0,225	5,171/ 4,516/ 3,713	6,901/ 7,062/ 4,615	36,566/ 37,474/ 23,631
70	950,4/ 1016,7/ 823,1	17,1/ 15,8/ 13,9	13,6/ 14,5/ 11,8	1,8/ 1,6/ 1,7	0,341/ 0,323/ 0,284	5,817/ 5,090/ 3,959	9,723/ 9,852/ 7,013	38,452/ 38,996/ 27,044
80	1083,5/ 1125,8/ 905,4	13,3/ 10,9/ 8,2	13,5/ 14,1/ 11,3	1,2/ 1,0/ 0,9	0,307/ 0,298/ 0,279	4,086/ 3,251/ 2,296	9,979/ 10,065/ 7,578	28,780/ 29,049/ 21,260
90	1167,2/ 1217,6/ 971,3	8,4/ 9,2/ 6,6	13,0/ 13,5/ 10,8	0,7/ 0,8/ 0,8	0,338/ 0,320/ 0,282	2,829/ 2,938/ 1,858	11,835/ 11,689/ 8,217	25,108/ 24,767/ 16,674
100	1206,8/ 1249,0/ 1003,2	4,0/ 3,1/ 3,2	12,1/ 12,5/ 10,0	0,3/ 0,3/ 0,3	0,336/ 0,326/ 0,307	1,331/ 1,024/ 0,979	12,165/ 12,215/ 9,239	18,619/ 18,707/ 13,546

Характер зміни поточного та середнього приростів для різного складу насаджень (рис. 1-3) має подібні закономірності.

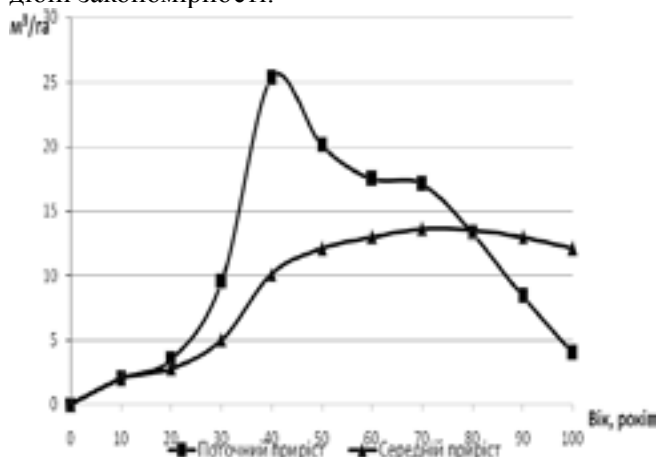


Рис. 1. Зміна поточного та середнього приросту для насаджень складу 5Яц4Бк1Ялє

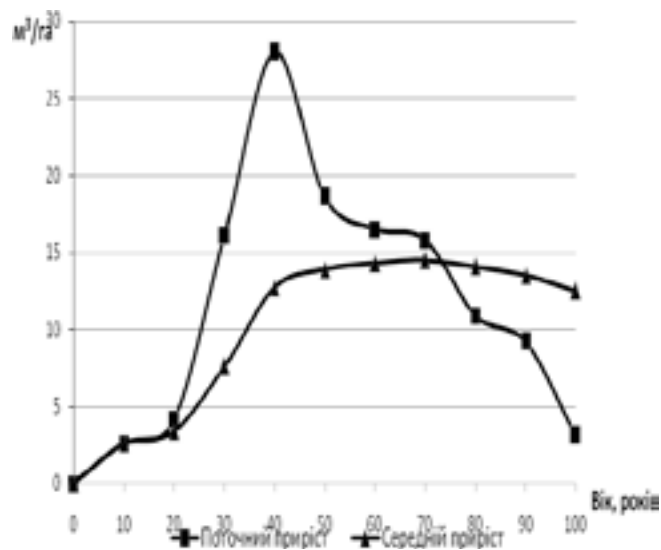


Рис. 2. Зміна поточного та середнього приросту для насаджень складу 6Яц3Бк1Ялє

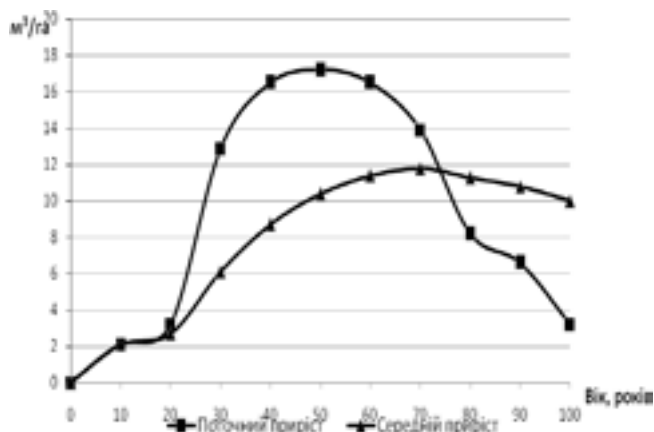


Рис. 3. Зміна поточного та середнього приросту для насаджень складу 8Яц1Бк1Ялс

Як видно з наведених графіків, головною особливістю є різний період досягнення максимального приросту залежно від складу деревостану. Максимальна величина поточного приросту спостерігається у віці 40 років для насаджень складу 5Яц4Бк1Ялс і 6Яц3Бк1Ялс та у 50 років – для насаджень складу 8Яц1Бк1Ялс.

До настання кількісної стиглості поточний приріст переважає середній, а після цього поступається йому. Вік кількісної стиглості можна суттєво змінити, проводячи інтенсивні рубки догляду [4].

За характером зміни аналізованих приростів можна знайти точку максимальної сталої продуктивності (Maximum Sustainable Yield, MSY), тобто, теоретично, найбільшої кількості деревини, яку може бути отримано з ділянки впродовж нескінченного періоду часу. Точка максимальної сталої продуктивності міститиметься на перетині поточного та середнього приростів і відповідатиме віку кількісної стиглості насаджень. У нашому випадку, для насаджень складу 5Яц4Бк1Ялс – 80 років, а для насаджень складу 6Яц3Бк1Ялс та 8Яц1Бк1Ялс – 74 роки. Оцінка за цим критерієм не враховує зміни цін на деревину та дисконтування. Тому оборот рубки за цим критерієм завжди є тривалишим від застосування будь-якого іншого економічного критерію.

Аналізуючи розраховані у табл. 1 економічні показники, можна дати відповіді на такі питання:

1. Встановити економічно оптимальний вік рубки, за якого досягається максимальне значення ЧТВ залісеної ділянки. Це можна зробити двома методами:

1.1. Економічно оптимальний вік рубки прийняти у тій точці, в якій досягається максимум ЧТВ. Як видно з рис. 4, у нашому випадку для насаджень складу 5Яц4Бк1Ялс та 8Яц1Бк1Ялс такий максимум досягається у 70, а для насаджень складу 6Яц3Бк1Ялс – у 50 років.

1.2. Оптимальний оборот рубки визначити шляхом оцінки граничних вигід та граничних витрат внаслідок залишення деревини у лісі впродовж додаткового року. Тоді оптимальний оборот рубки настане у віці, коли граничні вигоди від використання залісеної ділянки будуть максимальними. Як видно з даних табл. 1, граничні вигоди від очікування рубки для складу насаджень 5Яц4Бк1Ялс у віці 50 років

(5,657 тис. грн) приблизно дорівнюють граничним витратам внаслідок залишення деревини протягом наступного року (5,114 тис. грн). До 60-річного віку граничні вигоди є набагато меншими від граничних витрат. Це свідчить про те, що з економічного погляду (якщо власник залісеної ділянки зацікавлений лише у максимізації вартості деревини) неефективно залишати дерева на пні, а необхідно здійснити рубку. Для насаджень іншого складу оборот рубки за цим методом приблизно рівний.

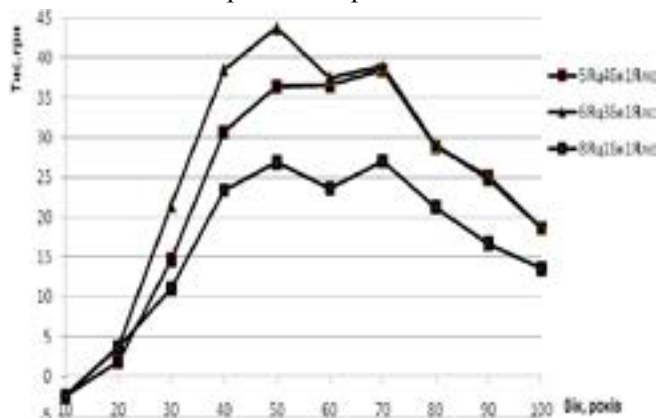


Рис. 4. Значення ЧТВ залісеної ділянки для насаджень різного складу

2. Темп приросту насаджень – відсоток, який показує на скільки приростає загальна продуктивність залежно від віку насаджень (знаходимо як частку поточного приросту та загальної продуктивності). Тривалість одного обороту рубки можна обирати у тому віці, коли темп приросту насаджень рівний нормі дисконту. У нашому випадку норма дисконту становить 3%: тоді, як видно з даних табл. 1, оптимальний оборот рубки за цим критерієм для всіх розглянутих складів насаджень становитиме 50 років.

Загальним недоліком зазначеної методики є неврахування необхідності потреби грубої деревини, що визначається технічною стиглістю, оскільки використання знеособленої вартості деревини, особливо до віку насаджень 50 років, не враховує вихід необхідних сортиментів. Крім того, цю методику потрібно використовувати для кожного окремого лісового господарства, для кожної окремої господарської секції, враховуючи їх фактичний стан і певні особливості.

Стиглість лісу, на наш погляд, є головною, але не єдиною величиною, якою можна керуватись під час встановлення лімітів і термінів лісозкористування. Під стиглістю лісу розуміють такий його стан, за якого він найкраще відповідає меті господарства, тобто найповніше задовольняє потреби господарства у конкретних сортиментах деревини або проляє свої корисні властивості.

Сьогодні розрізняють такі види стиглості лісу [4, 5, 6]:

- *природна* (стан насаджень або окремих дерев, за якого вони переходять у стадію відмирання);
- *відновлювальна* або фізична (найкраще природне поновлення насаджень). Розрізняють порослеву (максимальний вік, за якого дерево чи лісостан ще спроможні на достатню кількість порослі) та

- насіннєву (найменший вік, за якого дерева або лісостан уже дають достатній урожай насіння для заліснення зрубів) відновлювальну стиглість;
- *фізіологічно* стиглим вважають такий лісостан, у якому спостерігається найбільший поточний приріст деревної маси (максимальний ефект оздоровлення навколишнього середовища);
- *кількісна* (максимальний середній об'ємний приріст, тобто подібність поточного та середнього приростів);
- *технічна* (максимальний середній приріст провідного сортименту або групи основних сортиментів);
- *якісна* (середня ціна 1 м³ деревини, знайдену як середнє з цін окремих сортиментів, досягає найбільшої величини);
- *господарська* (максимальний річний грошовий прибуток);
- *захисна* (період, під час якого максимально проявляються захисні функції лісу);
- *економічна* (найвищий економічний ефект);
- *фінансова* (приріст насадження за вартістю становить не менше дисконтованої суми залучених капіталів).

Рекомендований оптимальний вік рубок для лісів гірських районів Карпат для ялини та ялиці першого і вище класів бонітету становить 81-100 років, для бука – 101-120 років. Вік різних видів стиглості наведено в табл. 2 [7].

Таблиця 2

Вік стиглості за породами, років

Порода	Вид стиглості				
	захисна	природна	економічна	кількісна	технічна
Ялина, ялиця	121-160	180	>121	72	87
Бук	121-160	180	>141	77	85

Узагальнення досвіду вітчизняних і зарубіжних науковців та практиків і врахування екологічної та економічної корисності лісу дає змогу сформулювати такі принципові положення встановлення стиглості лісу [8, 9]:

1. Деревостани, які досягли віку стиглості, повинні найповніше задовольняти потреби національної економіки у деревині відповідно до структури споживання.

2. Ліс можна вважати стиглим не раніше досягнення ним максимальної загальної продуктивності деревостану та максимального виходу основних сортиментів, визначених відповідно до пункту 1.

3. Стиглість лісу повинна відповідати максимальній рентабельності лісовирощування.

4. Стиглий ліс забезпечує максимум прибутку від продажу деревини, відповідно до вимог пунктів 1 та 2, з урахуванням вартості її заготівлі, вивезення та первинної переробки на основні види продукції.

5. Стиглість лісу повинна враховувати здатність до відновлення деревостану та можливості природного лісовідновлення.

6. Зміна віку стиглості, а, відповідно, й віку та обороту рубки можлива лише там, де можна організувати лісокористування без зниження його обсягів, забезпечити неперервність та відносну рівномірність лісокористування.

7. Стиглість лісу та вік рубки повинні бути диференційовані залежно від стану деревостану. Під час розрахунку стиглості потрібно враховувати таксаційні показники насадження (середній діаметр, повноту, густоту, клас бонітету, тип лісу та запас).

8. Деревостани не можна вважати стиглими до того часу, поки не розпочнеться зменшення їхньої екологічної корисності.

9. Для стиглостей лісу, що визначають на основі екологічних критеріїв, необхідно вести розрахунок не тільки за динамікою корисності, що досліджується у конкретному насадженні, але й розглядати просторово-часову характеристику об'єкта господарської діяльності.

10. Під час розрахунку стиглості лісу необхідно досягати оптимуму економічних результатів лісовирощування з отриманням максимуму екологічної користі лісу.

З метою забезпечення вимог неперервності та наближеного до природи лісокористування для встановлення стиглості лісу об'єктом дослідження повинно бути не тільки окремо взяте насадження або дерево, але й просторово-часова структура. Необхідність оптимального поєднання економічних та екологічних чинників сталого лісокористування призводить до виділення трьох головних видів стиглості [9]:

- *економічна* – досягається максимальна економічна ефективність сталого лісокористування;
- *екологічна* – досягається максимальна екологічна ефективність сталого лісокористування;
- *еколого-економічна* – досягається максимальна еколого-економічна ефективність сталого лісокористування.

У кожному виді стиглості повинен бути більшою чи меншою мірою врахований екологічний фактор сталого лісокористування.

Екологічну складову стиглості, яку характеризує максимальна продуктивність лісів, виражають:

- а) показник середнього приросту, який акумулює процес відновлення лісу, обумовлюючи сталість лісокористування на конкретній території в аспекті «час – простір»;
- б) метод встановлення стиглості за загальною продуктивністю деревостану, який відповідає як економічним, так і екологічним критеріям, оскільки включає у запас не лише основну частину деревостану, але й загальний відпад, який виконує середовищевірну роль, включаючи депонування вуглецю.

Висновки. Як впливає з отриманих за різними критеріями значень обороту рубки для насаджень різного складу, керуватись лише методикою Фаустмана недоцільно. У сучасних умовах, намагаючись забезпечити наближене до природи ведення лісового господарства, наведена методика може мати лише інформативний характер для розрахунку ос-

новних економічних показників ведення лісового господарства. Під час розрахунку тривалості обороту рубки неодмінно повинні бути застосовані екологічні обмеження, зокрема на:

- оборот рубки, згідно з яким, з одного боку, забезпечується певний екологічний, науково обґрунтований мінімум, а з іншого – немає перестиглих насаджень і втрат у ціні та якості деревини через погіршення санітарного стану;
- лісовідновлення, згідно з яким частина прибутку обов'язково повинна йти на відновлення лісу в регіоні лісокористування. Таке обмеження можна враховувати, зокрема, шляхом введення коефіцієнта використання прибутку;
- площу лісовідновлення, згідно з яким площа лісовідновлення має бути не меншою від площі рубок головного користування [10].

Встановлення екологічних обмежень для кожного типу лісу повинно здійснюватися на основі офіційних нормативних документів, обґрунтованих екологічними науковими дослідженнями та доповненими кваліфікованими експертними оцінками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Faustmann M.** Calculation of the value which forest land and immature stands possess for forestry / M. Faustmann // *Journal of Forest Economics*. – 1995. – Vol.1. – №1. – P. 7-44.
2. **Адамовський О.М.** Врахування фактору часу і невизначеності в процесі оцінювання еколого-соціальних послуг лісового господарства / О.М. Адамовський // *Ліс. журн.* – 2011. – №2. – С. 63-68.
3. **Гриник Г.Г.** Морфолого-таксаційна структура мішаних ялицевих деревостанів Бескидів (Українські Карпати): автореф. дис... канд. с.-г. наук : спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво» / Г.Г. Гриник. – Львів, 2000. – 20 с.
4. **Гірс О.А.** Лісовпорядкування / Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. – К.: Арістей, 2005. – 380 с.
5. **Гірс О.А.** Стиглість деревостанів та використання деревних ресурсів у лісах різного функціонального призначення : моногр. / Гірс О.А. – Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2001. – 316 с.
6. **Горошко М.П.** Підходи до встановлення віку стиглості лісу в умовах ринкових відносин / М.П. Горошко, М.Н. Зеленський, Г.Т. Криницький // *Лісівництво і агролісництво* : зб. наук. праць. – 2002. – Вип. 101. – С. 116-119.
7. **Нормативно-справочные материалы** для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.

8. **Горшенин Н.М.** Лесоводство : учебник [для студ. высш. учеб. завед.] / Н.М. Горшенин, А.И. Швиденко. – Львов: Вища школа, 1977. – 304 с.

9. **Лапицкая О.В.** Эколого-экономические основы определения спелости леса: автореф. дис... канд. экон. наук : спец. 08.00.05/ О.В. Лапицкая. – Минск, 2001. – 20 с.

10. **Адамовський О.М.** Еколого-економічна модель оптимізації лісокористування / О.М. Адамовський // *Наук. вісник Укр. держ. лісотех. ун-ту України «Еколого-економічне вчення: витоки, проблеми, перспективи»* : зб. наук.-техн. праць. – 2002. – Вип. 12.1. – С. 144-153.

О.М. Адамовский

ДИАПАЗОН ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДИКИ ФАУСТМАНА ДЛЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛЕСАХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

С помощью методики Фаустмана проведена оценка трех участков смешанных одновозрастных пихтовых древостоев Бескидов. Для исследованных участков рассчитаны основные таксационные и экономические показатели, построены функции годового и среднего прироста, найдены точки максимальной устойчивой продуктивности, проведен анализ рассчитанных основных экономических показателей.

Ключевые слова: формула Фаустмана, чистая приведенная стоимость, средний прирост, текущий прирост, предельные выгоды, предельные издержки.

A.M. Adamovsky

THE RANGE OF USING FAUSTMANN METHOD FOR FOREST RESOURCE USE IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS ECOLOGICAL-ECONOMIC VALUATION

With a help of Faustmann method three plots of Beskydeven aged mixed silver fir stands assessment is given. For those plots main taxation and economic indicators are calculated, annual growth and average annual growth functions are built, point of maximum sustainable yield are found and analysis of main economic indicators is presented.

Key words: Faustmann formula, net present value, annual growth, average annual growth, marginal benefits, marginal costs.

8. ЛІСОВА ІНЖЕНЕРІЯ: ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ДОВКІЛЛЯ

УДК 629.02

Б.В. БЛИК¹

ОЦІНКА КОЕФІЦІЄНТА РОЗПОДІЛУ ПІДРЕСОРЕНИХ МАС ЛІСОВОЗНОГО АВТОМОБІЛЯ

Розглянуто методику розрахунку моменту інерції та коефіцієнта розподілу підресорених мас трьохосового лісовозного автомобіля для перевезення сортиментів за даними щодо розмірів і мас основних вузлів. Проаналізовано залежність коефіцієнта підресорених мас від маси й довжини сортиментів. Порівняно наслідки імітаційного моделювання з урахуванням взаємозв'язку вертикальних коливань підресореної маси над передньою віссю і над заднім візком лісовозного автомобіля.

Ключові слова: лісовозний тривісний автомобіль, коефіцієнт розподілу підресорених мас, моменту інерції, вертикальні коливання, імітаційне моделювання.

Вступ. Рух автомобіля лісовими дорогами пов'язаний з інтенсивними коливаннями, що спричинюють значні динамічні навантаження в ходовій системі та підвищену втому водія. Щоб вибрати потрібні параметри підвіски лісовозного автомобіля і підвищити його плавність руху, послуговуються математичним й імітаційним моделюванням його коливань. Однак, розміри пакету деревини значно більші, ніж розміри вантажів автомобілів загального призначення, тому, властиво, сьогодні нема даних щодо значень моментів інерції підресорених мас лісовозних автомобілів. Без визначення моменту інерції та коефіцієнта розподілу підресорених мас отримати вірогідні результати теоретичних розрахунків та імітаційного моделювання вертикальних коливань і показників плавності руху лісовозних автомобілів проблематично.

Мета проведених досліджень – опрацювати методику аналітичного визначення моменту інерції та коефіцієнта розподілу підресореної маси й оцінити їхній вплив на вертикальні коливання лісовозного автомобіля.

Об'єкт і методика. Об'єктом дослідження є трьохосовий лісовозний автомобіль, для якого розраховують коефіцієнт розподілу підресорених мас, як з пакетом сортиментів, так і без нього. За результатами проведеного імітаційного моделювання аналізують вплив коефіцієнта розподілу на інтенсивність вертикальних коливань автомобіля.

Теоретично, лінійні коливання підресореної маси автомобіля можуть відбуватись вздовж, а кут-

ві – навколо кожної з осей системи координат (рис. 1). Проте, внаслідок симетричності автомобіля відносно поздовжньої вертикальної площини, що проходить через його центр ваги, вертикальні та кутові коливання підресореної маси у цій площині можна розглядати незалежно від поперечних коливань [1, 2]. Щодо бокових і поздовжніх коливань підресореної маси вздовж осей x та y , то внаслідок значної бокової та тангенціальної жорсткості шин коліс вони виникають відносно рідко. Крім цього, ці коливання, практично, не пов'язані з вертикально-кутовими коливаннями. Тому еквівалентну динамічну модель для розрахунку вертикальних коливань трьохосового лісовозного автомобіля-сортиментовоза розглядатимемо, як плоску динамічну систему, маси якої виконують коливання тільки в поздовжній вертикальній площині: вертикальні коливання вздовж осі z , а кутові – навколо осі y .



Рис. 1. Підресорена маса лісовозного автомобіля і система координат, в якій можливі коливання

¹ БЛИК Богдан Васильович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат технічних наук, професор кафедри лісових машин та гідравліки, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-239-27-69. E-mail: bilykbv@ukr.net

Взаємодія вертикальних коливань передньої та задньої частин автомобіля істотно залежить від коефіцієнта розподілу підресорених мас ε_{yn} , який визначають

$$\varepsilon_{yn} = \frac{\rho_{yn}^2}{a_n b_n} [1], \text{ де } \rho_{yn} = \sqrt{\frac{J_{yn}}{m_n}} -$$

радіус інерції підресореної маси m_n автомобіля відносно поперечної осі y , що проходить через центр її ваги; J_{yn} – момент інерції підресореної маси відносно цієї ж осі; a_n, b_n – поздовжні віддалі від центра підресореної маси до передньої та середньої осей автомобіля.

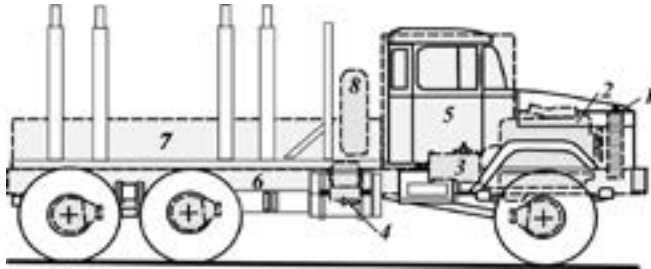


Рис. 2. Основні вузли підресореної маси автомобіля

Розрахунки моменту інерції та коефіцієнта розподілу ε_{yn} проведені для лісового автомобіля КрАЗ-64371 на підставі даних щодо мас, габаритних розмірів й розміщення основних агрегатів і вузлів, які закріплені на рамі автомобіля вище ресор підвіски, а також параметрів пакету сортиментів. Кожний вузол автомобіля, з урахуванням його розмірів, умовно розглядався як паралелепіпед довжиною l_i і висотою h_i (рис. 2 і 4).

Маси і розміри цих вузлів з водою і оливою вказані в табл. 1. Координати x_n та y_n центра ваги O_n підресореної маси автомобіля без пакета сортиментів (рис.3) розраховано за формулами

$$x_n = \frac{\sum m_i x_i}{m_n}; z_n = \frac{\sum m_i z_i}{m_n},$$

де: m_i – маси окремих вузлів; x_i, z_i – поздовжні й вертикальні координати центрів ваги вузлів, $i = 1, 2, \dots, 8$.

Поздовжні віддалі від центра підресореної маси O_n автомобіля без вантажу, відповідно до середньої та передньої осей (рис.3), визначають як $b_n = x_n - B_p$, $a_n = B - b_n$, де B, B_p – база автомобіля і база заднього візка.

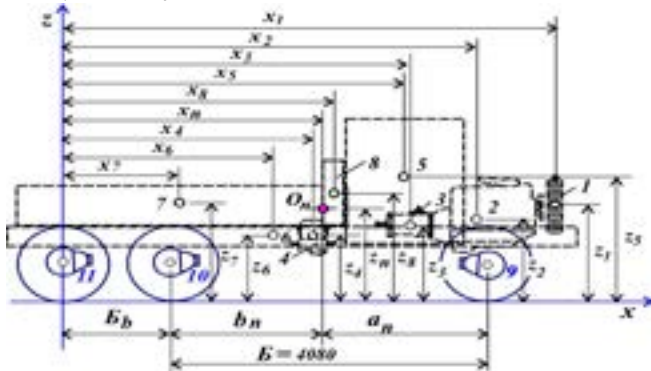


Рис. 3. Поздовжні і вертикальні координати центрів ваги основних вузлів і центра підресореної частини автомобіля без вантажу

Моменти інерції вузлів відносно поперечних осей, що проходять через їхні центри ваги, обчислюють як $J_{yi} = \frac{m_i}{12} (l_i^2 + h_i^2)$.

Таблиця 1

Маси основних вузлів лісового автомобіля КрАЗ-64371

Вузли (агрегати) автомобіля	Ма- са, кг	Координати центрів мас		Дов- жина вузла	Ви- сота вузла
	m_i , М	x_i , М	z_i , М	l_i , М	h_i , М
1. Радіатор	204	6,34	1,50	0,18	1,09
2. Двигун і зчеплення	1210	5,50	1,31	1,23	0,62
3. Коробка передач	460	4,42	1,15	0,59	0,47
4. Роздавальна коробка	430	3,24	1,02	0,44	0,46
5. Кабіна	908	4,38	1,95	1,49	1,99
6. Рама, карданні передачі, паливні баки, елементи гальмівної системи та ін.	3830	2,46	1,04	7,33	0,30
7. Платформа з стояками	1510	1,46	1,52	4,27	0,68
8. Запасне колесо	228	3,43	1,70	0,3	1,17
Підресорена маса автомобіля	8780	3,13	1,29	–	–
Пакет сортиментів	10200	0,80	2,21	4,0	1,95
Підресорена маса автомобіля з пакетом	18980	1,9	1,79	–	–
9. Передній міст з 2 колесами	1337	–	–	–	–
10. Середній міст з 2 колесами	1341,4	–	–	–	–
11. Задній міст з 2 колесами	1341,4	–	–	–	–
Непідресорена маса автомобіля	4020	–	–	–	–
Власна (споряджена) маса автомобіля, кг	12800	–	–	–	–

Момент інерції підресореної маси відносно поперечної осі y , що проходить через її центр ваги O_n , для автомобіля без пакета сортиментів, розраховано за формулою

$$J_{yn} = \sum J_{yi} + \sum m_i ((x_i - x_n)^2 + (z_i - z_n)^2),$$

де $(x_i - x_n)^2 + (z_i - z_n)^2$ – квадрати віддалей від центрів ваги i -тих вузлів до центра ваги підресореної маси O_n .

Момент інерції пакета сортиментів відносно поперечної осі, що проходить через його центр ваги O_Q (рис. 5), визначається залежно від довжини, висоти і маси пакета

$$J_{yQ} = \frac{m_Q}{12} (l_Q^2 + h_Q^2),$$

де: m_Q, h_Q, l_Q – маса і висота пакета та довжина сортиментів.

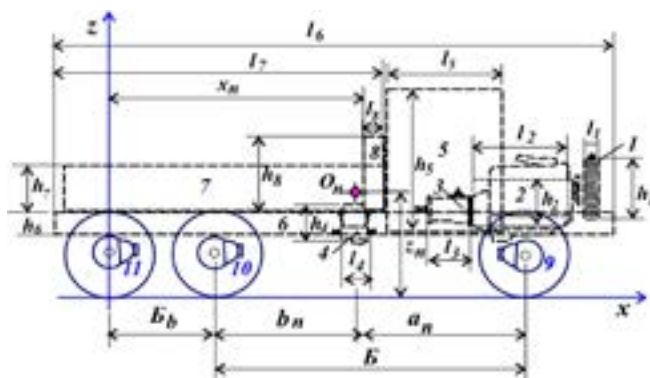


Рис. 4. Розміри основних вузлів і координати центра ваги підресореної маси автомобіля без вантажу

Залежність об'єму V_Q і висоти h_Q пакета від його довжини та маси обчислюється як $V_Q = \frac{m_Q}{\gamma_d}$;

$$h_Q = \frac{V_Q}{l_Q B_Q k_Q},$$

де: γ_d , B_Q , k_Q – густина деревини, ширина і коефіцієнт повноти пакета сортиментів; Повна підресорена маса навантаженого автомобіля дорівнює $m_n + m_Q$.

Координати x_{nQ} , z_{nQ} центра ваги O_{nQ} підресореної маси автомобіля, навантаженого сортиментами (рис. 5), обчислено як

$$x_{nQ} = \frac{m_n x_n + m_Q x_Q}{m_n + m_Q}; \quad z_{nQ} = \frac{m_n z_n + m_Q z_Q}{m_n + m_Q},$$

де: $x_Q = x_{nl} - 0,5l_Q$; $z_Q = z_{nl} - 0,5h_Q$ – координати центра ваги пакета сортиментів; x_{nl} , z_{nl} – поздовжня координата переднього краю платформи автомобіля і її віддалі до поверхні дороги.

Момент інерції повної підресореної маси автомобіля, навантаженого пакетом сортиментів, дорівнюватиме

$$J_{ynQ} = J_{yn} + J_{yQ} + m_n((x_n - x_{nQ})^2 + (z_{nQ} - z_n)^2) + m_Q((x_{nQ} - x_Q)^2 + (z_Q - z_{nQ})^2)$$

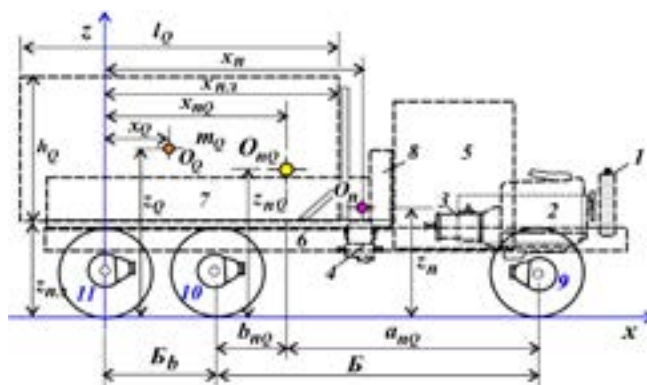


Рис. 5. Розміри пакета сортиментів і координати центра ваги підресореної маси автомобіля, навантаженого сортиментами

Коефіцієнт розподілу підресореної маси автомобіля навантаженого сортиментами розраховується

$$\text{за формулою } \varepsilon_{yn} = \frac{J_{ynQ}}{(m_n + m_{nQ}) a_{nQ} b_{nQ}},$$

де a_{nQ} , b_{nQ} – поздовжні віддалі від центра підресореної маси автомобіля з вантажем до передньої та середньої осей.

Результати дослідження. У табл. 2 подано значення обчислених коефіцієнтів розподілу та поздовжніх координат центрів підресорених мас для двох лісовозних автомобілів без вантажу і з пакетом сортиментів довжиною 3,5 та 4,0 м. Виконані обчислення показали, що ε_{yn} залежить не тільки від маси і розмірів лісовозного автомобіля, він істотно залежить від маси пакета та довжини сортиментів. Якщо лісовозний автомобіль без вантажу, то для автомобіля КрАЗ-64371 $\varepsilon_{yn}=1,04$, а для Урал-4320 коефіцієнт $\varepsilon_{yn} = 0,75$, що відповідає даним для вантажних автомобілів загального призначення [2] (табл. 2). Однак для автомобілів, навантажених пакетом сортиментів, він є в межах від $\varepsilon_{yn} = 1,62 \dots 2,43$. За даними Н.Н. Яценка, для повністю навантажених бортових трьохосьових автомобілів загального призначення $= 0,98 \dots 1,08$.

Таблиця 2

Коефіцієнти розподілу підресорених мас трьохосьових автомобілів

Автомобілі:		Довжина сортиментів l_Q , м					
		4,0	3,5	4,0		3,5	
лісовозні	Маса вантажу, кг	ε_{yn}		a_n	b_n	a_n	b_n
КрАЗ-64371	0	1,04	1,04	2,35	1,73	2,35	1,73
УРАЛ-4320	0	0,75	0,75	1,601	1,924	1,601	1,924
КрАЗ-64371	10200	2,43	1,86	3,58	0,50	3,44	0,64
УРАЛ-4320	7000	2,25	1,62	3,024	0,501	2,881	0,644
бортові							
ЗИЛ-131	0	0,75	–	–	–	–	–
Урал-375	0	0,93	–	–	–	–	–
ЗИЛ-131	5000	0,98	–	–	–	–	–
Урал-375	7000	1,08	–	–	–	–	–

Залежність коефіцієнта розподілу підресорених мас від маси пакета сортиментів наглядно показана на рис. 6. Графіки побудовано з урахуванням залежностей об'єму і висоти пакета від його маси й довжини. Відомо, що коли $\varepsilon_{yn} \approx 1$, то коливання підресореної маси над осями автомобіля мало пов'язані між собою і їх можна розглядати незалежно [1, 2]. Це значно спрощує розрахункову модель. Можливість такого спрощення для лісовозних автомобілів потребувала перевірки. Зокрема, для лісовозного автомобіля Урал-4320 ε_{yn} на 25 % менше ніж одиниця. Тому, на підставі математичної моделі Н. Шевченко [4], ми розробили в середовищі Delphi відповідну комп'ютерну програму. Програма дає змогу розрахувати різні показники плавності ходу, зокрема, середні квадратичні значення пришвидшень вертикальних коливань підресореної маси трьохосового автомобіля над передньою віссю $\sigma_{z_1''}$, над заднім візком $\sigma_{z_2''}$, а також середні квадратичні значення динамічного моменту в трансмісії σ_{Mmp} .

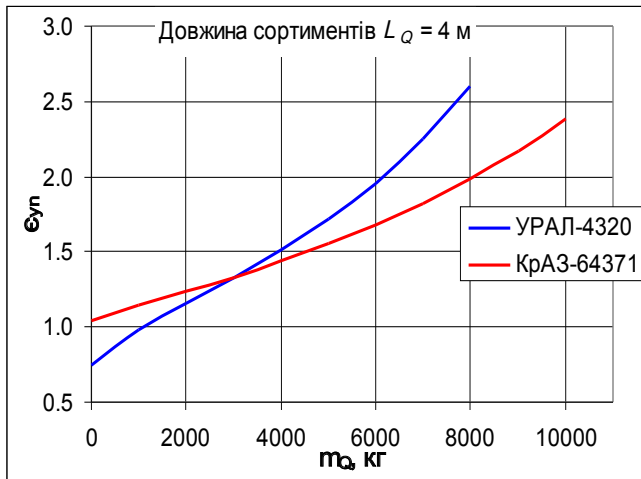


Рис. 6. Залежність коефіцієнта ε_{yn} від маси m_Q пакета сортиментів для лісовозних автомобілів Урал-4320 і КрАЗ-64371

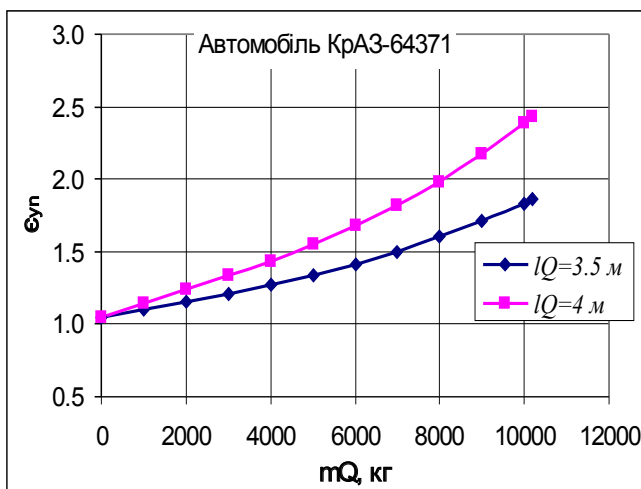


Рис. 7. Залежність коефіцієнта розподілу підресореної маси лісовозного автомобіля на базі КрАЗ-64371 від маси m_Q і довжини l_Q пакета сортиментів

Таблиця 3

Середні квадратичні пришвидшення вертикальних коливань підресореної маси Урал-4320 та динамічних моментів у трансмісії, отримані за результатами імітаційного моделювання

$m_Q = 7000 \text{ кг}; l_Q = 3,5 \text{ м}$			
ε_{yn}	$\sigma_{z_1''}$	$\sigma_{z_2''}$	σ_{Mmp}
1,62	0,81	0,52	8,4
1,0	1,08	0,59	6,4
Погрішність %	32,8	13,2	-23,8
$m_Q = 7000 \text{ кг}; l_Q = 4,0 \text{ м}$			
2,25	0,841	0,506	10,1
1,00	0,505	0,885	6,20
Погрішність %	60,0	8,6	-39,0
$m_Q = 0$			
0,751	0,98	2,22	4,1
1,00	0,85	2,25	4,5
Погрішність %	-13,7	- 8,3	9,8

Висновки. Для лісовозних трьохосових автомобілів без вантажу, як і для вантажних автомобілів загального призначення, коефіцієнт ε_{yn} близький до одиниці, тому розрахункову динамічну модель, еквівалентну коливальній системі автомобіля, не завжди можна спрощувати і коливання передньої осі не завжди можна розглядати незалежно від коливань заднього візка.

Наслідки імітаційного моделювання показали, що розраховувати коливання передньої і задньої частини автомобіля як незалежні (вважаючи, що $\varepsilon_{yn} = 1$) неприпустимо, оскільки для навантаженого автомобіля похибка може досягнути 30...60 %. Для лісовозного автомобіля Урал-4320 без вантажу погрішність, внаслідок такого спрощення розрахункової моделі, менша, але досягає 8...14 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ротенберг Р.В. Подвеска автомобиля: колебания и плавность хода / Ротенберг Р.В. – М.: Машиностроение, 1972. – 392 с.
2. Яценко Н.Н. Колебания, прочность и форсированные испытания грузовых автомобилей / Яценко Н.Н. – М.: Машиностроение, 1972. – 372 с.
3. Білик Б.В. Вплив поодиноких нерівностей дороги на динамічні навантаження трансмісії лісовозного автомобіля / Б.В. Білик // Наук. праці Лісівничої акад. наук України: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 6. – С. 159-161.
4. Шевченко Н.В. Обґрунтування головних параметрів лісовозних автопотягів за техніко-експлуатаційними критеріями : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / Н.В. Шевченко. – Львів, 2012. – 21 с.

Б.В. Билык

**ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДРЕССОРЕННЫХ
МАСС ЛЕСОВОЗНОГО АВТОМОБИЛЯ**

Рассматривается методика расчета момента инерции и коэффициента распределения подрессоренных масс трехосного лесовозного автомобиля для перевозки сортиментов по данным относительно размеров и масс основных узлов. Проанализирована зависимость коэффициента подрессоренных масс от массы и длины сортиментов. Сравнены результаты имитационного моделирования вертикальных колебаний подрессоренной массы над передней осью и над задней тележкой лесовозного автомобиля с учетом их взаимосвязи.

Ключевые слова: лесовозный, трехосный автомобиль, коэффициент распределения подрессоренных масс, момента инерции, вертикальные колебания, имитационное моделирование.

B.V. Bilyk

**ASSESSMENT OF INDEX FOR MASSES
OF A FOREST CAR DISTRIBUTION**

We consider the method of calculating the moment of inertia and factor of distribution the masses of three-axis Wood transportation vehicle for data concerning the sizes and weights of the basic knots. Dependence of the factor of distribution the masses from weight and length of timber sortiments is analysed. The results of modelling of vertical fluctuations over a fore-axle and over the back cart the of forest car are compared taking into account their interrelation.

Key words: forest car, three-axle car, factor of distribution the masses, moment of inertia, results of modelling of vertical fluctuations

УДК 630.31:658.011.51

В.Л. КОРЖОВ¹, В.С. КУДРА²

ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОБОТИ АГРЕГАТНИХ МАШИН НА ГІРСЬКІЙ ЛІСОЗАГОТІВЛІ В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ

Представлено аналіз сучасних тенденцій машинізації лісозаготівель в розвинутих країнах Європи. Подано результати досліджень лісівничо-екологічних показників застосування різних типів харвестерів і форвардерів під час проведення суцільних рубок на гірських схилах. Дослідження із встановлення величини пошкодження підrostу і ґрунтової поверхні лісосік проведено на шести дослідних ділянках, які розташовані в трьох лісових підприємствах Львівської та Івано-Франківської областей. На дослідних ділянках, в середньому, збережено 85,5% підrostу, наявного на позаволокових площах. Місця, які використовують для проїзду техніки, становлять 19,9% від площі лісосік, що в 2-2,5 рази більше, ніж у разі застосування трелювальних тракторів. Однак, пасічні волокни під час машинної заготівлі деревини становлять, переважно, ділянки порушеного ґрунту на глибину до 5 см і характеризуються незначними обсягами ерозійних утворів.

Ключові слова: гірські умови, суцільні рубки, машинна лісозаготівля, лісівничо-екологічна ефективність

Вступ. Підписані Україною в останні роки міжнародні документи ставлять завдання стосовно сприяння захисту та організації ефективного управління гірськими лісами Східної Європи в інтересах нинішнього та майбутніх поколінь. Їх головна суть полягає в збереженні продуктивних функцій лісів та їхньої ролі в розвитку сільських територій і зеленої економіки, а також у застосуванні раціональних методів заготівлі і використання деревини, як екологічно безпечної та поновлюваної сировини [1, 2]. Одним із способів вирішення цих завдань є запровадження природоохоронних технологічних процесів лісозаготівлі, що базуються на використанні систем лісових машин, які забезпечують машинізацію робіт, високу продуктивність праці та якість отримуваних лісоматеріалів [3].

На сучасному етапі машинізація лісозаготівельних процесів базується на використанні багатооперативних лісових машин, для яких характерні високі естетичні і ергономічні показники та автоматизовані системи управління, чим повністю усуваються важкі і небезпечні ручні операції. У розвинених лісопромислових країнах навіть вживають термін «інтелектуальні лісозаготівлі», який відображає сучасний рівень машинізації лісозаготівель, де працюють високопродуктивні, автоматизовані і комп'ютеризовані лісові машини. Лише два агрегати – харвестер (звалювально-гілкорізаально-розкрязувальна машина) і форвардер (навантажувально-транспортна машина) – виконують весь комплекс робіт на лісосіці, починаючи від звалювання дерев і закінчуючи складуванням сортиментів у штабелі біля доріг, або їх навантаженням на лісовозні автомобілі. Така систе-

ма машин, яка, залежно від природно-виробничих умов, може включати в себе різні типорозміри згаданого обладнання, застосовують не одне десятиліття в низці європейських країн, включаючи сусідні Словаччину, Польщу, Білорусь та країни Балтії. Тому машинізація лісосічних робіт, якій властиві позитивні економічні, екологічні і соціальні аспекти, є перспективним напрямком вдосконалення лісогосподарського виробництва [4-8].

Звалювально-пакувальні і транспортні машини в Україні застосовували на лісозаготівлі ще у вісімдесятих роках минулого століття, переважно в рівнинних лісах. Проте масового поширення машинна заготівля деревини тоді не отримала через низку об'єктивних та суб'єктивних причин. Віднедавна вітчизняна лісова галузь розпочала процеси запровадження машинізації лісосічних робіт. Із врахуванням досвіду передових лісових держав, здійснено низку організаційно-технічних заходів, спрямованих на застосування харвестерів і форвардерів на лісозаготівлі. Також проведено низку практичних семінарів та нарад, зокрема, в Поліссі і Карпатах, де у виробничих умовах демонстрували роботу такої техніки. Як наслідок, у багатьох державних лісових підприємствах почали застосовувати на умовах під-ряду згадані машини [9-11].

Об'єкти і методика досліджень. Польові дослідження проводили на лісосіках суцільної рубки в двох лісових підприємствах гірської зони Львівської області та одному – Івано-Франківської області, де заготівлю деревини в 2011-2012 рр. здійсню-

¹ **КОРЖОВ Володимир Леонідович** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, перший заступник директора з наукової роботи Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака. м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: 034-222-52-16; +38-067-380-25-08. E-mail: vl.korzhov@ukr.net; ukrimf.info@ukr.net

² **КУДРА Василь Степанович** – старший науковий співробітник лабораторії природозберігаючих лісових технологій і транспорту Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака. м. Івано-Франківськ, Україна. Тел.: +38-096-694-20-22. E-mail: v.kudra@mail.ru

вали з використанням харвестера та форвардера. Розміщення дослідних ділянок і таксаційна харак-

теристика насаджень, які відводили в суцільну рубку, наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Лісівничо-таксаційна характеристика ділянок

Номер ділянок та їх місцезнаходження	Площа, га	Таксаційні показники деревостану до рубки						
		склад	індекс типу лісу	вік, років	бонітет	повнота	запас, м³/га	стрімкість схилю, град.
Гусеничний харвестер + форвардер								
1. Турківське державне лісогосподарське підприємство «Галсільліс», Бітлянське лісництво, кв. 1, вид. 12	2,1	10Ял	C ₃ -бк-яцЯл	45	I	0,5	140	10
2. ДП «Боринське лісове господарство», Верхненське лісництво, кв. 34, вид. 32	4,0	8Ял2Яц	C ₃ -Ял	45	I	0,45	165	15
Колісний харвестер + форвардер								
3. ДП «Вигодське лісове господарство», Людвиківське лісництво, кв. 22, вид. 6	2,1	10Ял + Яц	C ₃ -Ял	135	III	0,7	360	20
4. ДП «Вигодське лісове господарство», Людвиківське лісництво, кв. 22, вид.18	1,8	10Ял	C ₃ -яцЯл	105	I	0,7	500	20
5. ДП «Вигодське лісове господарство», Солотвинське лісництво, кв. 20, вид.12	2,1	10Ял + Бк, Яц	D ₃ -бк-яцЯл	85	I ^a	0,7	440	18
6. ДП «Вигодське лісове господарство», Солотвинське лісництво, кв. 20, вид.12	2,5	10Ял + Бк, Яц	D ₃ -бк-яцЯл	85	I ^a	0,7	440	18

На дослідних ділянках у лісових підприємствах Львівської області використовували гусеничний харвестер Mini-Konigstiger, оснащений процесорною головкою LAKO 43 і колісний форвардер Timberjack 810B. У ДП «Вигодське лісове господарство» працювали колісні машини – харвестер Valmet 941.1 і форвардер Valmet 890.3 (рис. 1 і 2). Необхідно зазначити, що всі дослідні ділянки розташовані в зоні доброго транспортного доступу, що дало змогу забезпечити ефективну роботу згаданих машин.



Рис. 1. Лісовий комбайн - харвестер Valmet 941.1 в процесі роботи на дослідній ділянці в ДП «Вигодське лісове господарство»

Визначення параметрів ділянок та розташування на них пасічних волоків здійснювали за допомогою геоінформаційної системи «Field-Map». Характерною особливістю і позитивним моментом цієї системи є можливість формування в польовому комп'ютері картографічної і цифрової інформації, максимально автоматизувати процес вимірювання таксаційних та інших показників у лісі, забезпечуючи при цьому контроль повноти та вірогідності інформації. При цьому об'єкти відображають на електронній карті в комп'ютері безпосередньо у польових умовах [12].

Дослідження пошкодження підросту та ґрунту у процесі рубки проводили на трьох лініях, розташованих уперек схилю в нижній, середній та верхній частині зрубу. На кожній трансекті закладали 15-25 облікових площадок розміром 2 x 2 м, розташованих на віддалі 6 м одна від одної. Їхня загальна кількість становила в межах 45-75 штук на кожній дослідній ділянці.

Загальну кількість підросту на ділянках встановлювали шляхом переліку його на пробних площадках та переведення на 1 га площі. Під час оцінювання природного поновлення на облікових площадках встановлювали його висотну структуру, густоту, розподіл на площі (зустрічність), стан та ступінь збереження. За висотою підріст всіх порід поділяли на такі групи: дрібний – до 0,5; середній – 0,6-1,5 та великий – 1,5-2,5 м. Молодняк заввишки 2,6-5,0 м і діаметром до 6 см, який підлягає збереженню, враховували разом з великим підростом.



Рис. 2. Збір сортиментів форвардером Valmet 890.3, який рухається по волоку, встеленому лісосічними рештками

За ступенем пошкодження підріст поділяли на непошкоджений, слабо- та сильно пошкоджений і знищений. До непошкодженого підросту відносили підріст без ознак травмування. До слабких пошкоджень відносили такі, що не призведуть до суттєвого зниження життєвості особин, а в майбутньому – до зниження технічної якості дерев: обшморгування крони менше 1/3 її довжини й обдирання кори стовбурця завширшки менше ніж 20% його діаметра. До сильно пошкоджених відносили особини, у яких

пошкодження можуть спричинювати порушення їх життєдіяльності із суттєвою ймовірністю загибелі або вад, що в майбутньому можуть призвести до формування дров'яних стовбурів: обшморгування крони понад 1/3 її довжини, обдирання кори стовбурця завширшки понад 20% по його периметру, злам верхівки і частковий відрив кореневої системи. Знищений підріст включав особини із зламаним стовбурцем або повним відривом кореневої системи.

За розподілом по площі природне поновлення залежно від трапляння поділяли на чотири категорії: рівномірний розподіл – трапляння понад 81%, відносно-рівномірний – 61-80%, нерівномірний – трапляння 40-60%, груповий (не менше 10 особин дрібних і 5 особин середніх та великих екземплярів життєздатного і зімкненого підросту). Під траплянням сходів і підросту прийнято вважати відношення кількості площадок з особинами головних та господарсько цінних порід до загальної кількості облікових площадок на пробній площі, виражене у відсотках [13-16].

З метою встановлення пошкодження ґрунту на пробних площадках фіксували стан поверхні ґрунту з розподілом за певними категоріями. При цьому використовували методичні підходи, викладені в [17-19].

Результати дослідження. Характеристику стану наявного природного поновлення на позаволокових ділянках зрубів після проведення суцільної рубки наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Стан природного поновлення на зрубках

№ ділянки	Обліковано під- росту, тис. шт./га	Зокрема збе- режено, %	Пошкоджено під час рубан- ня, тис. шт./га	В тому числі за ступенем пошкодження, %		
				слабо	сильно	знищений
Гусеничний харвестер + форвардер						
1	1,75	85,7	0,25	-	5,7	8,6
2	2,9	65,5	1,0	5,2	13,8	15,5
Колісний харвестер + форвардер						
3	6,5	73,8	1,7	12,3	10,8	3,1
4	10,8	88,0	1,3	3,7	3,7	4,6
5	18,4	94,0	1,1	1,6	2,2	2,2
6	9,4	89,9	0,95	1,6	2,1	6,4
Середнє зважене	7,6	85,5	1,1	3,9	5,3	5,3

Трапляння підросту на ділянках змінювалось в межах 68-84% і лише на ділянці №1 воно становила 28%. Породний склад природного поновлення за основними лісотвірними породами повністю відповідає складу деревостану, який відводили до рубання, за винятком ділянки 6, де у підрості відсутній бук. Встановлено, що основу підросту на зрубках переважно складають особини дрібної категорії (74,3-98,5%), які можна вважати найбільш придатними для подальшого успішного зарощування ділянок.

Аналіз отриманих даних показує, що внаслідок проведення рубання на базі багатоопераційних ма-

шин в середньому збережено 85,5% природного поновлення, наявного на позаволокових ділянках. При цьому було пошкоджено 14,5% підросту, з якого травмовано до ступеня припинення росту 10,6%. Характерно, що в переважній більшості пошкоджено особини середньої (0,6-1,5 м) та великої (більше 1,5 м) висотних категорій. Розподіл підросту за категоріями пошкодження подано на рис. 3. Найбільших пошкоджень зазнав стовбурець деревних рослин (54,5%), що переважно виражено у формі обдирання кори слабого та сильного ступенів. Високий відсоток (27,3%) серед пошкодженого підросту станов-

лять екземпляри з частковим чи повним відривом коренів. Особини із повним відривом кореневої системи на час обстеження були повністю всохлими.



Рис. 3. Розподіл підросту за категоріями пошкодження

Поряд з вивченням стану природного поновлення, проводили дослідження впливу згаданої системи

машин на поверхню ґрунту. Дослідження показують, що основними місцями антропогенного впливу є пасічні волоки, які під час машинної заготівлі спеціально не влаштовують, а формують шляхом проходів харвестера посередині пасіки, розташованої, зазвичай, вздовж схилу. Максимальний виїзд маніпулятора харвестера становить близько 10 м, що дає змогу освоювати пасіки завширшки 18-20 м, посередині яких влаштовують волок. ґрунтова поверхня на волоку, як звичайно, укріплена щільним настилом із порубних решток, по яких здійснюється проїзд харвестера і форвардера. Лише, у випадку зрізування груп всохлих дерев порубні рештки не повністю вкривають ґрунтову поверхню. Крім того, наявні окремі місця позаволокових заїздів, на яких здійснювали маневрування багатоопераційні машини. У низці випадків, пасічний волок становить дві колії, що утворилися внаслідок проходів гусеничного чи колісного рушія. У табл. 3 наведено основні усереднені параметричні характеристики трельовальних волоків.

Таблиця 3

Характеристики параметрів волоків під час машинної лісозаготівлі

№ ділянки	Кількість волоків, шт.	Усереднені параметри волока			Середній ухил волока, град
		протяжність, м	ширина, м	площа, м²	
Колісний харвестер + форвардер					
1	13	92,8	3,4	354,2	16
2	3	191,6	4,3	878,7	5
Колісний харвестер + форвардер					
3	14	66,5	3,5	243,0	15
5	6	176,6	3,3	589,0	12
6	5	198,3	3,5	905,0	9

Зазвичай, на лісосіці формується система пасічних волоків, які безпосередньо пов'язані із магістральним, що пролягає, як звичайно, у нижній частині ділянки чи поза її межами. Приклад розташування волоків на одній із лісосік показано на рис. 4. Необхідно зазначити, що частка первинних шляхів транспортування деревини на дослідних ділянках становить 19,9% від площі лісосіки, що в 2-2,5 рази більше, ніж при застосуванні трельовальних тракторів [20]. Однак, пасічні волоки під час машинної заготівлі деревини характеризуються відносно незначними обсягами ерозійних утворів. За своїм характером це переважно ділянки трансформованого ґрунту на глибину до 5 см.

Характеристику стану ґрунтової поверхні на зрубках після завершення лісосічних робіт наведено в табл. 4. Загалом, на обстежених зрубках в середньому зберігається не порушеною 77,8% їхньої площі. Враховуючи те, що пасічні волоки можна віднести до мінералізованих ділянок, площа ділянок з порушеннями завглибшки до 5 см, в середньому становить 15,9%. Вона характеризується розпушенням підстилки або перемішуванням її із верхнім шаром ґрунту

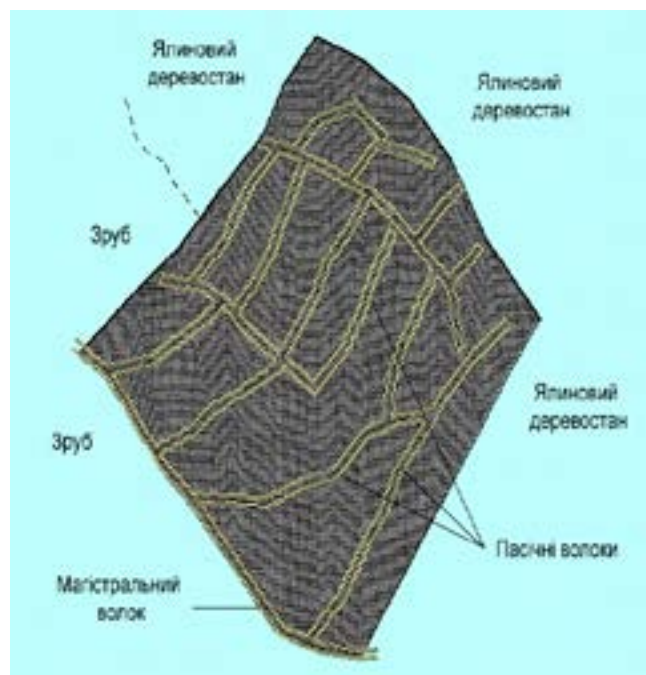


Рис. 4. Приклад розташування волоків на одній із лісосік, освоєних із застосуванням багатоопераційних колісних машин

Таблиця 4

Стан ґрунтової поверхні на зрубках

№ ділянки	Не поруше- на поверхня грунту, %	Категорія стану поверхні ґрунту, %				Об'єм ерозії грунту, м³/га
		мінералізова- на до 5 см	пошкодження завглибшки, см		наноси	
			6-10	більше 10		
Гусеничний харвeстер + форвардер						
1	82,7	9,4	3,5	1,5	2,9	75
2	88,2	8,3	2,9	0,3	0,3	43
Колісний харвeстер + форвардер						
3	74,8	21,2	2,8	1,2	–	101
4	74,8	18,8	3,6	2,8	–	127
5	60,0	36,0	1,0	3,0	–	122
6	76,6	10,4	2,4	4,6	6,0	91
Середнє зважене	77,8	15,9	2,7	2,1	1,5	86

Пошкодження ґрунту на глибину понад 6 см та наноси становлять трохи більше як 5%, а об'єм ерозії ґрунту знаходиться в межах 43-127 м³/га за середнього значення 86 м³/га. Ці показники є значно меншими, ніж у разі використання на первинному транспортуванні деревини в Українських Карпатах гусеничних чи колісних трелювальних тракторів [3, 21].

Висновки. Машинізація лісозаготівельних процесів стає визначальним чинником розвитку лісової галузі в багатьох країнах світу і є одним із актуальних та перспективних напрямків вдосконалення лісгосподарського виробництва в Україні.

Проведені дослідження дають змогу стверджувати, що позитивний лісівничо-екологічний ефект від застосування сучасних систем лісових машин для лісозаготівель досягається завдяки використанню методу напрямленого звалювання дерев, який, значною мірою, усуває пошкодження залишених дерев і підросту. Обрізування гілок і сучків здійснюється тільки на волоку, внаслідок чого на ньому утворюється настил із лісосічних решток, по якому і здійснюється проїзд харвестера і форвардера. Необхідно зазначити, що ці машини здійснюють рух по лісосіці в напрямку вздовж схилу. При цьому зникає потреба виконувати будь-які земляні роботи для влаштування пасічних волоків, чим забезпечується досягнення мінімального негативного впливу на ґрунт і підріст.

Крім лісівничо-екологічних факторів, освоєння лісосік за допомогою такої системи агрегатних машин дає змогу повністю усунути важку ручну і небезпечну працю лісорубів, суттєво підвищити продуктивність праці на лісозаготівлі, а також збільшити вихід ліквідної деревини та покращити її якість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Рамкова конвенція** про охорону та сталий розвиток Карпат. Ратифіковано Законом України № 1672-IV від 07.04.2004.

2. **Полякова Л.В.** Карпатська конвенція. Для лісів Карпат узгоджено напрями розвитку / Л.В. Полякова // Ліс. і мислив. журн. – 2011. – № 3. – С. 2-3.

3. **Коржов В.Л.** Вдосконалення лісокористування як фактор запобігання кліматичних змін / В.Л. Коржов // Наук. праці Лісівничої акад. наук України : зб. наук. праць. – Вип. 9. – 2011. – С. 189-193.

4. **A new era in the forest machine industry** // Forestec. – 2000. – № 8. – P. 14-15.

5. **Intelligent Harvesting** / Nordic Forest Industry. Special report. – 1999. – 46 p.

6. **Стрельцов Э.** Динамика развития лесной техники в начале XXI века / Э. Стрельцов // Основные средства. Журнал об автотранспорте и спецтехнике. – 2006. – № 7. [Електронний ресурс]: Доступний з <http://www.osl.ru/article/market/2006>.

7. **Коржов В.Л.** Современные тенденции механизации лесозаготовок / В.Л. Коржов // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2008. – № 1. – С. 68-70.

8. **Сабадырь А.И.** Индустриальные технологии и производительность труда / А.И. Сабадырь // Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2012. – №1. – С. 72-74.

9. **Сабадырь А.И.** Удосконалення гірських лісозаготівель / А.І. Сабадырь, В.Л. Коржов // Ліс. і мислив. журн. – 2008. – № 2. – С. 16-17.

10. **Коржов В.Л.** Лісозаготівлі – на плечі машин. Застосування машинної заготівлі деревини в Карпатах / В.Л. Коржов, В.С. Кудра, М.М. Ільницький // Ліс. і мислив. журн. – 2012. – №1. – С. 19-21.

11. **Коржов В.Л.** Новітні технології лісокористування. Лісівничо-екологічні аспекти застосування машинної заготівлі деревини на гірських схилах / В.Л. Коржов, В.С. Кудра, І.Я. Тимочко // Ліс. і мислив. журн. – 2012. – №5. – С. 6-9.

12. **Букша І.** Польова ГІС для лісового господарства. Якісно нові можливості для польового збирання інформації в лісовому господарстві / І. Букша, М. Букша, М. Черни // Ліс. і мислив. журн. – 2011. – № 3. – С. 16-19.

13. Побединский А.В. Лесоводственно-экологическая оценка влияния лесозаготовительной техники на почвенно-растительный покров /А.В. Побединский // Лесн. хоз-во. – 1995. – №3. – С. 30-33.

14. Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубков с проведенными мероприятиями по восстановлению леса: Утв. Гослесхозом СССР. – М., 1984. – 24 с.

15. Кудра В.С. Зустрічність підросту як показник успішності відновлення лісу / Матеріали міжнарод. ювілейн. наук. конф., присвяченої 75-річчю із дня заснування УкрНДІЛГА [Харків, 30-31 березня 2005 р.] // В.С. Кудра. – Харків, 2005. – С. 142-145.

16. Парпан В.И. Рекомендации по совершенствованию лесовосстановления в дубовых и буковых лесах Карпат при современных способах рубок и технологии лесозаготовок / В.И. Парпан, Г.М. Мажковский. – Ивано-Франковск: 1988. – 16 с.

17. Молотков П.И. Буковые леса и хозяйство в них : моногр. / Молотков П.И. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 224 с.

18. Поляков А.Ф. Влияние главных рубок на почвенно-защитные свойства буковых лесов : моногр. / Поляков А.Ф. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 174 с.

19. Олійник В.С. Класифікація пошкоджень ґрунту під час лісозаготівель в Карпатах / В.С. Олійник // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. – Чернівці, 1998. – С. 13-20.

20. Парпан В.И. Повреждение почвы при разных способах трелевки леса в Карпатах / В.И. Парпан, В.С. Олійник, В.С. Кудра / Лесн. хоз-во. – 1988. – № 1. – С. 28-30.

21. Bybluk N. Timber harvesting in the carpathians: Ecological problems and methods to solve them / N. Bybluk, O. Styranivsky, V. Korzhov, V. Kudra // Journal of forest science. 56, 2010 (7). – P. 333-340.

В.Л. Коржов, В.С. Кудра

ЛЕСОВОДСТВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ АГРЕГАТНЫХ МАШИН НА ГОРНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВКАХ В УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

Представлен анализ тенденций механизации лесозаготовок в развитых странах Европы. Поданы

результаты исследований лесоводственно-экологических показателей использования различных типов харвестеров и форвардеров при проведении сплошных рубок на горных склонах. Исследования по определению величин повреждений подроста и почвенного покрова лесосек проведены на шести опытных участках, расположенных в трех лесных предприятиях Львовской и Ивано-Франковской областей. На опытных участках, в среднем, сохранено 85,5% подроста, имеющегося на вневолоковых площадях. Места, которые используются для проезда техники, составляют 19,9% от площади лесосек, что в 2-2,5 раза больше, чем при применении трелевочных тракторов. Однако, пасечные волокни при машинной заготовке древесины представляют собой, преимущественно, участки нарушенной почвы на глубину до 5 см и характеризуются незначительными объемами эрозионных образований.

Ключевые слова: горные условия, сплошные рубки, машинные лесозаготовки, лесоводственно-экологическая эффективность

V.L. Korzhov, V.S. Kudra

FORESTRY-ECOLOGICAL ASPECTS OF USE OF AGGREGATE MACHINES FOR MOUNTAIN LOGGING IN THE UKRAINIAN CARPATHIANS

The analysis of current trends of machine logging in the developed European countries is presented. The results of the studies to determine forestry-ecological indexes of using different types of harvesters and forwarders in clear cuttings on mountain slopes are given. Research to establish the intensity of damage to undergrowth and soil surface of cutting areas was conducted at six research sites, which are located in three forest enterprises of Lviv and Ivano-Frankivsk regions. On average, 85.5% of the undergrowth present on the research sites (away from trails) was intact. Sites, used for passage of machines, make up 19.9% of the cutting areas, which is 2-2.5 times higher than during usage of skidding tractors. However, in case of machine harvesting of timber, usually trails are the sites with soil disturbed to a depth of 5 cm and are characterized by small intensity of erosion.

Key words: mountainous conditions, clear-cutting, machine logging, forestry ecological efficiency

9. РЕСУРСООЩАДНІ ТА ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЕРЕВООБРОБКИ

УДК.674.047

В.М. МАКСИМІВ¹, Й.В. АНДРАШЕК², Р.Б. ЩУПАКІВСЬКИЙ³

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ВИСОКОЧАСТОТНОЇ ДЕНСИТОМЕТРІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗМІНИ ГУСТИНИ ДЕРЕВИНИ ДУБА ПІД ЧАС ТЕРМІЧНОГО МОДИФІКУВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ

Досліджено зміну густини деревини дуба в процесі термооброблення в середовищі вуглекислого газу. Проведено порівняльний аналіз використання гравіметричного методу та методу високочастотної денситометрії на основі точності отриманих результатів. Визначено кількісну зміну густини деревини в ранній та пізній зонах в межах річного приросту залежно від режимних параметрів процесу модифікування. Достовірність отриманих результатів обґрунтовано шляхом дослідження мікроструктурних змін в процесі оброблення досліджуваних зразків.

Ключові слова: густина деревини, гравіметричний метод, термічне модифікування деревини, річне кільце, рання деревина, метод високочастотної денситометрії, пізня деревина

Вступ. Термічне оброблення деревини в середовищі CO₂ – одна із сучасних енергоефективних технологій модифікування деревинних матеріалів, в основу якої покладено принцип впливу на матеріал температури в межах 180-220°C в інертній атмосфері вуглекислого газу. Такий вплив спричиняє зміни в мікро- та макроструктурі деревини [3], які своєю чергою, впливають на властивості кінцевого продукту: покращена формостійкість та стійкість до високих температур, абсолютна стійкість до біологічних уражень, висока вологостійкість, однорідність кольору за товщиною, довговічність, екологічність тощо. Поряд з тим, деревина набуває низки недоліків – зменшуються ударна в'язкість, міцність на статичний згин [5] тощо. Крім того, залежно від зміни режимних параметрів проходження процесу (температури оброблення, швидкості нагрівання, тривалості витримки) структурні зміни можуть спричинювати не лише кількісну зміну основних елементів деревинної речовини (целюлози, геміцелюлози та лігніну) [8], але й виникнення тріщин в мікробудові, спричинених, загалом, послабленням міжмолекулярної взаємодії між елементами та зменшенням кількості гідроксильних груп [10]. На-

ведені вище чинники приводять до зміни густини – інтегрального показника якості деревини, що має значний вплив на її фізико-механічні властивості [7].

Методи та об'єкти. Актуальність проведення досліджень полягає у виявленні динаміки зміни густини абсолютно сухої деревини дуба під час термічного модифікування в інертній атмосфері діоксиду вуглецю, перевірки точності та можливості використання методу високочастотної денситометрії для проведення ґрунтовних досліджень, пов'язаних з виявленням закономірностей зміни теплових властивостей деревини в процесі модифікування від зміни її щільності.

Сучасні методи визначення густини термічно модифікованої деревини – ваговий (гравіметричний), пікнометричний, метод суспензій дають не однозначні результати [8]. Вони дають змогу визначити лише середньозважений показник кількості деревинної речовини відносно об'єму. Поряд з тим, практично не можливо дослідити динаміку густини деревини в ранній чи пізній зонах в межах одного річного приросту. Така поверхнева оцінка не може адекватно пояснити зміну фізико-механічних

¹ **МАКСИМІВ Володимир Михайлович** – віце-президент Лісівничої академії наук України, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних будівельних виробів, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел: 032-238-44-96. E-mail: vmmat@ukr.net

² **АНДРАШЕК Йосип Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри технологій сушіння і захисту деревини, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. E-mail: Andrashek3@rambler.ru

³ **ЩУПАКІВСЬКИЙ Роман Богданович** – аспірант кафедри технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних будівельних виробів, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. E-mail: Shc.Roman@gmail.com

властивостей деревини з погляду зміни її густини в процесі термообробки, адже, для прикладу, механічні характеристики пізньої деревини дуба в 1,5-2 рази вищі порівняно з аналогічними показниками в ранній зоні [12], а взаємозв'язок між густиною деревини дуба за відносної вологості 15% – ρ_{15} (кг/м³) та кількістю в ній пізньої деревини – m_p (%) описується лінійною залежністю [13]:

$$\rho_{15} = 0,007 \times m_p + 0,34 \quad (1)$$

Метод високочастотної денситометрії (ВЧД) ґрунтується на принципі поширення безперервних хвиль високої частоти безпосередньо в зоні контакту (точці дотику) з поверхнею вимірювань [9], що дає змогу визначити густину деревини в ранній та пізній зонах в межах одного річного приросту, шляхом вимірювання середнього її значення для кожного мм² одиниці площі поперечного перерізу зразка. Функція відгуку варіюється залежно від діелектричних властивостей деревини – відносної діелектричної проникності та коефіцієнта діелектричних втрат і включає поправочний коефіцієнт на вид деревини (для прикладу, для дуба – *Quercus robur* L., *Quercus petraea* Liebl., *Quercus borealis* Michx. тощо).

Експериментальні дослідження проводили на зразках деревини дуба звичайного. Розкрій пило-матеріалів з вершинної центральної зони стовбура проводили з урахуванням умови отримання зразків з чіткою орієнтацією волокон (тангентальний, радіальний, аксіальний напрямки) згідно [1]. Поперечний зріз підготовлених зразків (20 x 20 x 20 мм) прокалібровано з метою отримання поверхні з мінімальним відхиленням площинності та низькими показниками шорсткості. Для вирівнювання вологості за товщиною матеріалу в межах 7-8% [6] всі зразки, сумарною кількістю 48 шт., попередньо витримували в конденсаційній камері за температури 20±2°C та відносній вологості повітря 65% впродовж 14 днів. Визначення густини ваговим методом проводили згідно з [2], геометричні розміри та масу зразків вимірювали з точністю до 0,01мм та 0,0001 г відповідно.

Результати досліджень. Дослідження гравіметричним методом та методом ВЧД проводили двічі – до та після термооброблення за температури 180, 200 та 220°C (точки x_0 , z_1 – z_6 на рис. 1).

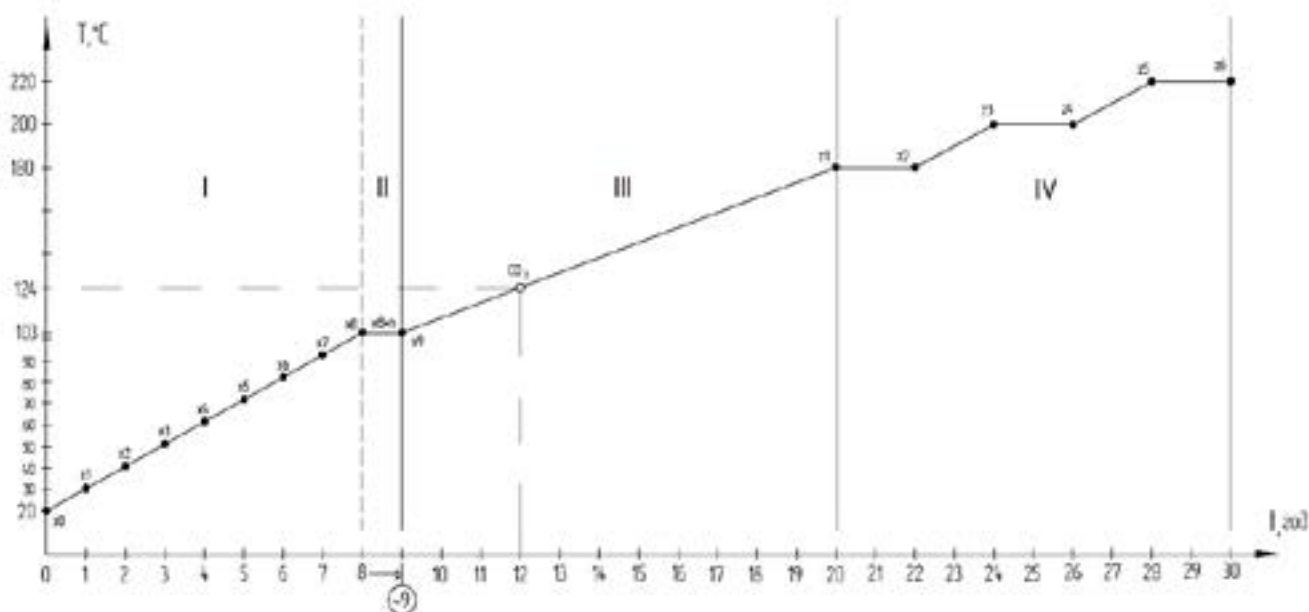


Рис. 1. Крива процесу термообробки в середовищі вуглекислого газу (I – стадія сушіння, II – стадія доведення до абсолютно сухого стану, III – стадія нагріву до температури витримки, IV – стадія витримки)

У результаті вимірювань показників густини деревини дуба методом ВЧД отримано графічну залежність її зміни в ранній та пізній зонах в межах одного зразка (рис. 2). Усі вимірювання проведені по лінії, перпендикулярній дотичній до кривої річного кільця вздовж серцевинного променя. Щільність пізньої зони річного кільця деревини характеризується показниками точок максимуму (точка А – рис. 2), ранньої ж зони – точок мінімуму (точка В рис. 2).

Відношення кутів α та β (див. рис. 2) характеризують значення величини приросту в ранній та пізній зонах в межах одного річного кільця. Крім того,

варто відзначити наявність аномальних значень на кривій щільності (точка С – рис. 2), які важко пояснити статистичним розсіюванням результатів, або на основі особливостей використаного методу вимірювань. На погляд авторів, такі аномалії спричинені недоліками підготовки поверхні експериментальних зразків, внаслідок чого площа контакту поверхні вимірювального датчика та зразка не була достатньою для забезпечення високої точності, що і пояснює появу грубих прорахунків. Результати вимірювань, в котрих кількість аномальних областей перевищувала дві, не брали до уваги та не включали до загальної вибірки.

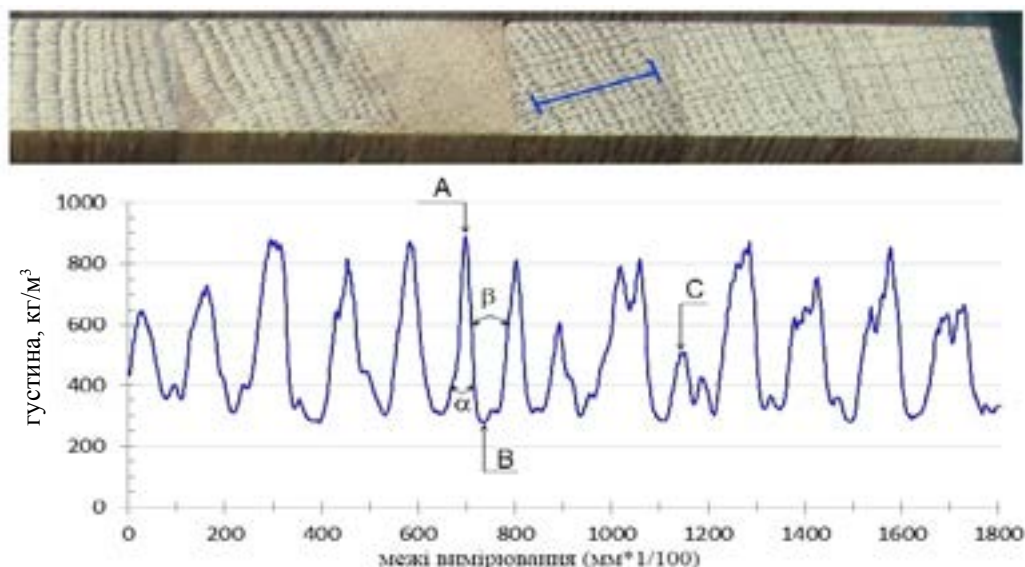
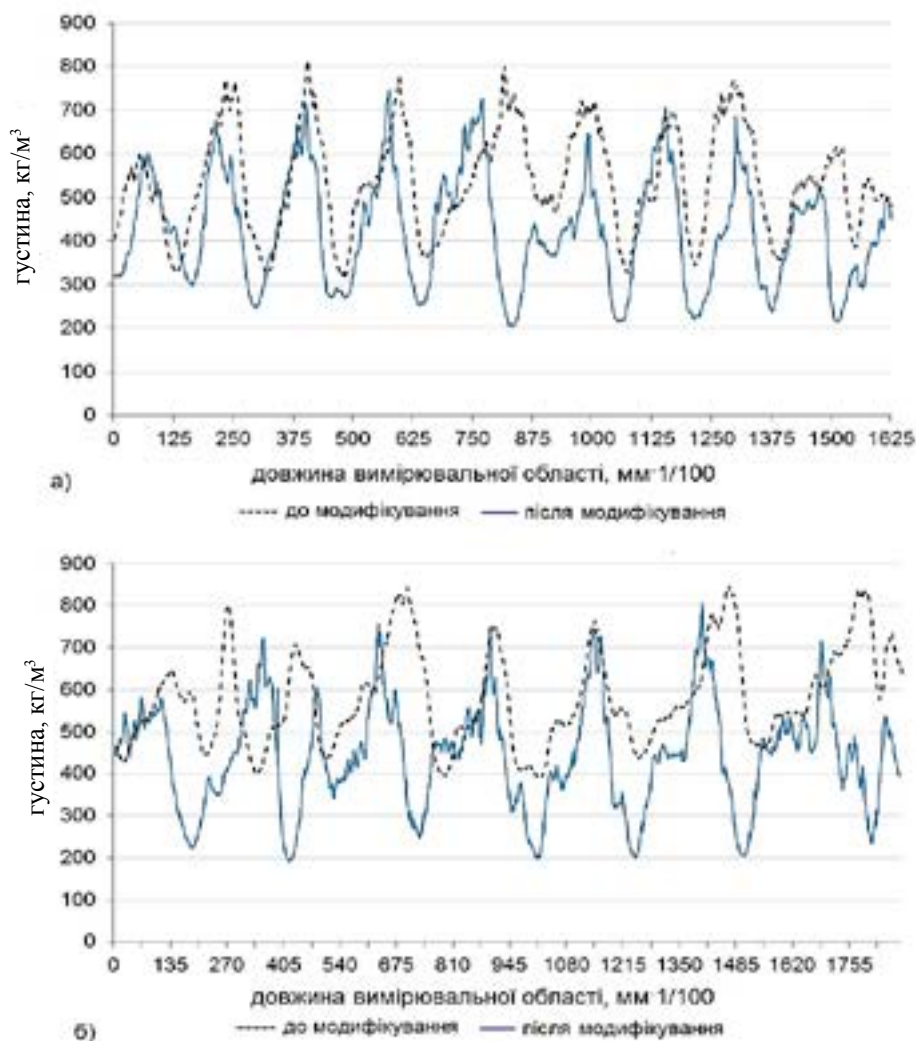


Рис. 2. Графік зміни густини деревини дуба в ранній та пізній зонах у межах одного зразка (вимірювана відстань – 18,37 мм)

Криві зміни густини деревини дуба до модифікування та після теплової обробки за 180, 200 та 220°C зображено на рис. 3.

Результати досліджень показують, що зі збільшенням температури модифікування гус-

тина деревини стрімко зменшується. Найбільш значущий вплив температури спостережено на зміну густини в ранній зоні. Це частково пояснюється особливостями анатомічної будови деревини дуба.



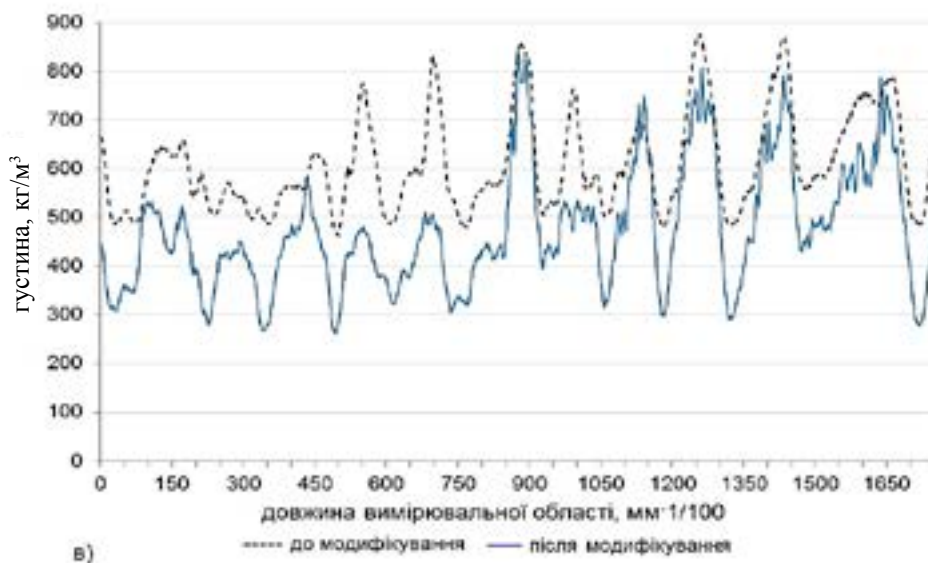


Рис. 3. Криві зміни густини деревини дуба в межах одного зразка до та після модифікування за температури: а) 180°C, б) 200°C, в) 220°C

Внаслідок дії на деревину температури понад 160°C відбуваються незворотні зміни в її мікроструктурі, що здебільшого проявляється через руйнування стінок трахеїд [11]. Розглядаючи мікроріз деревини до та після модифікування (рис. 4.), можна зауважити, що стійкість трахеїд до температурного впливу в ранній зоні є значно нижчою. Руйнації, спричинені дією високої температури у клітинній стінці ранньої зони, є більш значущими та очевидними, що своєю чергою пояснює, чому густина деревинної речовини в пізній зоні, після модифікування, змінюється не так відчутно.

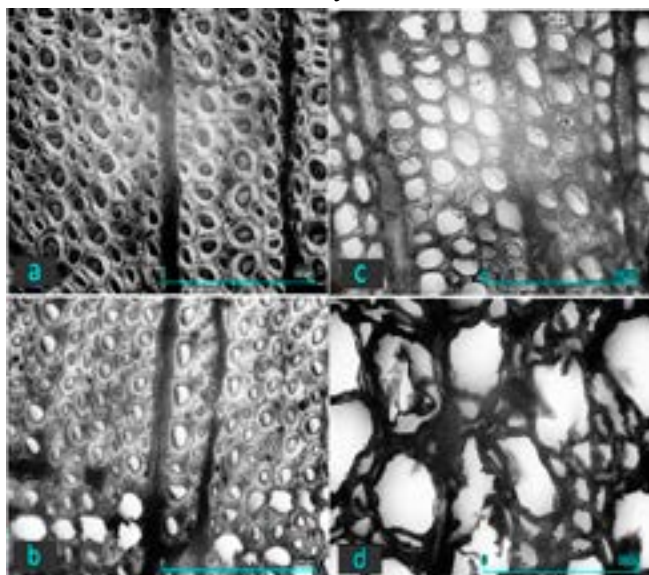
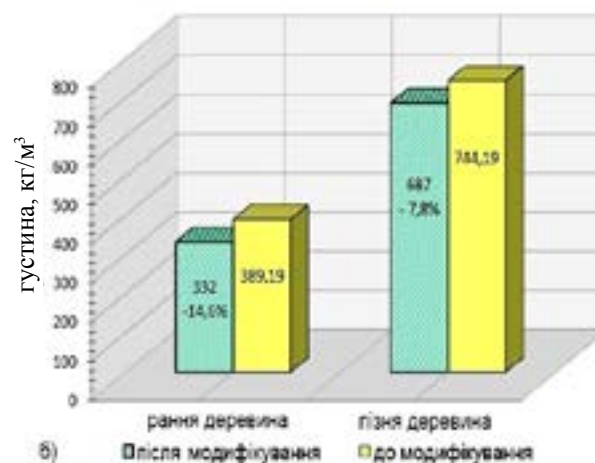
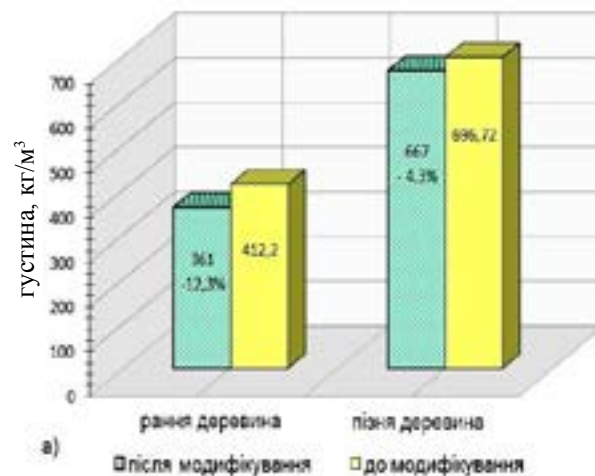


Рис. 4. Мікроріз деревини дуба: до модифікування а) пізня деревина, с) рання деревина; після модифікування за температури 220°C б) пізня деревина, д) рання деревина

Вплив температури модифікування на зміну середнього показника густини ранньої та пізньої

деревини дуба можна спостерігати на рис. 5. Як бачимо, густина ранньої деревини вже за температури 180°C знизилась на 12,3%, тоді як пізньої – лише на 4,3%. Зі збільшенням температури оброблення до 220°C спостережено аналогічну динаміку зміни – до 20,6% в ранній та 12,7% – в пізній зоні відповідно.



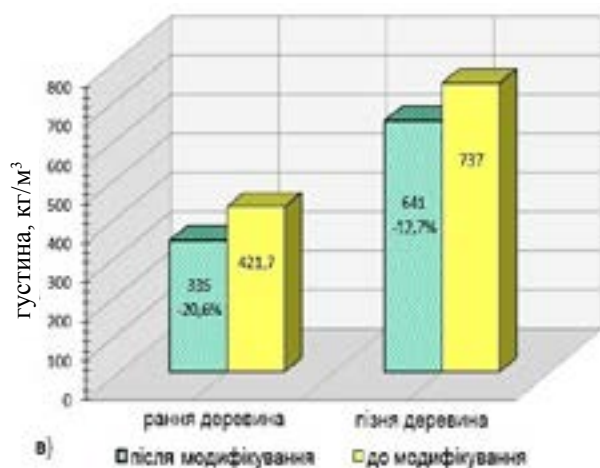


Рис. 5. Гістограми зміни густини деревини дуба в ранній та пізній зонах до та після модифікування за температури: а) 180°C, б) 200°C, в) 220°C

Порівнюючи середньорозрахункове значення зниження густини для кожного окремого зразка, отримане ваговим методом та ВЧД, варто зазначити незначну розбіжність в отриманих результатах. Так, зниження цього показника, обчислене під час застосування методу ВЧД, становить: 8,5% за 180°C та 11% і 16% за 200°C та 220°C відповідно. Гравіметричний метод показує дещо нижчі показники зниження густини: 6,5% за 180°C, 10% за 200°C та 14% за температури модифікування 220°C.

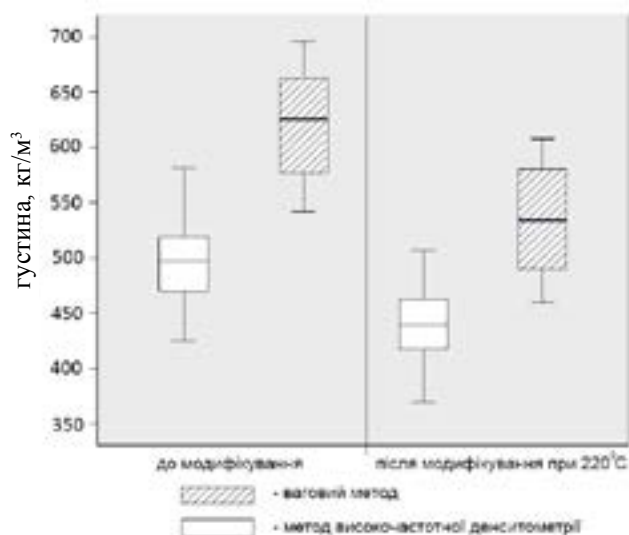


Рис. 6. Діаграма зміни густини деревини дуба до та після модифікування

Порівняльний аналіз використаних методів показав, що середньорозрахункові показники густини, отримані ваговим методом, мають дещо вищі значення порівнянно з методом ВЧД (рис. 6). На погляд авторів, така розбіжність може бути спричинена недоліками вагового методу – неточністю вимірювання (ваги та розмірів зразків), не достатньо доброю підготовкою вимірювальної поверхні, не лінійністю розмірів тощо.

Висновки. Термічне модифікування деревини дуба звичайного в середовищі вуглекислого газу призводить до зниження її густини. Використаний метод високочастотної денситометрії, на відміну від гравіметричного, дає змогу дослідити зміну показників густини деревини в ранній та пізній зонах в межах одного річного приросту та може бути використаний в подальших дослідженнях впливу зміни густини абсолютно сухої деревини дуба на її теплові властивості в процесі термічної обробки. Найбільш відчутне зниження цього показника в ранній зоні, яке становить від 12,3 до 20,6%, залежно від температури обробки. Такі результати частково зумовлені анатомічною структурою клітинної стінки на основі вивчення мікрорізів модифікованої деревини. Більш ґрунтовні висновки можуть бути отримані після проведення додаткових досліджень зміни в молекулярній структурі, зокрема – методами ІЧ-спектроскопії, тетрамеханічної спектроскопії тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Testing of wood.** Sampling (DIN 52180:1977).
2. **Testing of wood;** determination of density (DIN 52182:1976).
3. **Gunduz G., Korkut S., Aydemir D.,** (2009). The density, compression strength and surface hardness of heat-treated hornbeam (*Carpinus betulus*) wood. *Maderas. Ciencia y tecnología* 11(1): pp.61-70.
4. **Standard atmospheres** for conditioning and/or testing (ISO 554:1976).
5. **Korkut S., M. Hakkı Alma and Y. Kenan Elyildirim,** (2009). The effects of heat treatment on physical and technological properties and surface roughness of European Hophornbeam (*Ostrya carpinifolia* Scop.) wood. *African Journal of Biotechnology* Vol. 8 (20), pp. 5316-5327.
6. **Manninen A., Pasanen P., Holopainen J.K.** (2002). Comparing the VOC emissions between air-dried and heat-treated Scots pine wood. *Atmos Environ* 36: pp.1763-1768.
7. **Niemz P.** (1993). *Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe.* DRW Verlag. Leinfelden-Echterdingen.
8. **Pfriem A., Zauer M., Wagenführ A.,** (2009) Alteration of the pore structure of spruce (*Picea abies* (L) Karst) and maple (*Acer pseudoplatanus* L) due to thermal treatment as determined by helium pycnometry and mercury intrusion porosimetry. *Holzforschung* 63: s.94-98.
9. **Schinker M., Hansen N., Spiecker H.,** (2003). High-frequency densitometry – a new method for the rapid evaluation of wood density variations. *IAWA Journal*, Vol. 24 (3), 2003: pp.231-239.
10. **Wagenführ A., Pfriem A., Eichelberger K.,** (2005). Der Einfluss einer thermischen Modifikation von Holz auf einige im Musikinstrumentenbau relevanten Eigenschaften – Teil 1 ausgewählte anatomische und physikalische Eigenschaften. *Holztechnol* 46(4): s.36-42.

11. Wålinder M., Omidvarc A., Seltmana J., (2009). Micromorphological studies of modified wood using a surface preparation technique based on ultra-violet laser ablation. Wood Mat Sci.Eng 4: pp.46-51.

12. Вихров В.Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба / Вихров В.Е. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 288 с.

13. Влияние микроскопического строения древесины на ее физико-механические свойства. [Электронный ресурс]. – Доступный з www.drevesinas.ru/factors/construction/1.html.

*В.М. Максимів, І.В. Андрашек,
Р.Б. Щупаківський*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ДЕНСИТОМЕТРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ДУБА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ МОДИФИЦИРОВАНИИ В СРЕДЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

Исследовано изменение плотности древесины дуба в процессе термообработки в среде углекислого газа. Проведен сравнительный анализ использования гравиметрического метода и метода высокочастотной денситометрии на основе сравнения точности полученных результатов. Определены количественные изменения плотности древесины в ранней и поздней зонах в пределах годичного кольца в зависимости от режимных параметров процесса модифицирования. Достоверность полученных результатов обоснована путем исследования микроструктурных изменений в процессе обработки исследуемых образцов.

Ключевые слова: плотность древесины, гравиметрический метод, термическое модифицирование древесины, годичное кольцо, ранняя зона, метод высокочастотной денситометрии, поздняя зона

В.М. Maksymiv, J.V. Andrashek, R.B.Shchupakivsky

APPLICATION OF HIGH-FREQUENCY DENSITOMETRY TO DETECT THE CHANGE OF EARLY- AND LATEWOOD OF OAK DENSITY DUE TO THERMAL TREATMENT IN CARBON DIOXIDE ENVIRONMENT

The aim of the present investigation was to detect the change of density of oak (*Quercus robur*), wood due to the influence of a thermal modification. The reduction of the density was recorded by High-Frequency Densitometry and compared to measurements based on the Gravimetric Method. To achieve a comparison of the initial density before and the density in result of thermal treatment, the examination was carried out on the same sample. The evaluation of the methods allows to conclude, that the High-Frequency Densitometry Method shows less deviations in their results than the Gravimetric Method. In addition this method provides reasonably good results in respect to the intended localisation of the reduction of density within an annual- ring. As to be expected, in contrast to the Gravimetric Method the High-Frequency Densitometry Method proved to be applicable to localise the change of the tree-ring density. It can be summarized that the measurement of the local density change is possible and the density of earlywood was significantly more reduced compared to that of the latewood. In parallel, changes occur in the microstructure in the form of cell wall delamination.

Key words: latewood, gravimetric method, high-frequency densitometry, latewood, thermal treatment, wood density.

УДК 674.093.26

П.А. БЕХТА¹, Г.Є. ОРТИНСЬКА²

СКЛЕЮВАННЯ ШПОНУ ПІДВИЩЕНОЇ ВОЛОГОСТІ МОДИФІКОВАНОЮ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГІДНОЮ СМОЛОЮ

Представлено результати дослідження в лабораторних умовах склеювання шпону з високим вмістом вологи (15%) за допомогою модифікованої фенолоформальдегідної смоли. Розроблено рецептури клейових композицій на основі фенолоформальдегідної смоли, модифікованої різними речовинами (резорцином, фенолорезорциновою смолою, пшеничним крохмалем та житнім борошном), що дало змогу склеювати шпон підвищеної вологості. З'ясовано вплив модифікувальних речовин на властивості запропонованих клейових композицій (динамічну в'язкість, концентрацію іонів водню, сухий залишок, час затвердіння, життєздатність) і фанери (міцність на зріз), виготовленої на їх основі. Отримані значення міцності фанери на зріз були вищими за встановлені норми (1 МПа) і така фанера відповідає вимогам стандарту ДСТУ EN 314-2 для 3 класу якості склеювання і може бути використана для експлуатації в зовнішніх умовах.

Ключові слова: шпон підвищеної вологості, міцність фанери на зріз, режими склеювання, клейова композиція, фенолоформальдегідна смола, модифікувальні речовини, пшеничний крохмаль, житнє борошно, резорцин, фенолорезорцинова смола

Постановка наукової проблеми. У процесах склеювання деревини і деревинних композитних матеріалів, зокрема таких як фанери та LVL (laminated veneer lumber) вологість деревини перед операцією нанесення на неї клею є одним із факторів, який суттєво впливає на процес склеювання (зокрема швидкість затвердіння клею), економічні (витрати клею) та технологічні (в'язкість, змочування, текучість, проникність) показники виробництва і властивості готового матеріалу (кінцева міцність, довговічність, спресування, розшарування, жолоблення). Крім того, на процес формування клейових з'єднань суттєвий вплив чинить не тільки волога, що міститься в шпоні, але й волога, що заноситься з клеєм і виділяється в процесі поліконденсації олігомерів [10, 16]. Це зумовлено тим, що молекули води блокують активні центри на поверхні деревини, за якими відбувається встановлення адгезійних зв'язків у системі клей-деревина.

Деревина є матеріалом пористим (значення пористості коливається від 55 до 72%) [4] і цей параметр визначає проникність у неї клею. Глибина проникнення клею залежить від: шорсткості поверхні деревини, її вологості, в'язкості клею та особливостей технології склеювання – величин тиску, температури та тривалості склеювання. Встановлено, що заповнення клеєм пор і поверхневих руйнувань під час механічного оброблення деревини, позитивно впливає на якість склеювання [9]. Однак, у разі значного проникнення клею в деревину, за постійної його витрати, може відбуватися зменшення міц-

ності клейового з'єднання, в результаті утворення недостатньої товщини клейового шару. Крім того, з цієї ж причини можливе проникнення клею на лицеву поверхню фанери та погіршення її якості. Гідрофільність деревини також покращує проникність клею. Кореляційну залежність між вологістю деревини та її проникністю встановлено експериментально [1]. Проникність деревини покращується із збільшенням її вологості.

Проте склеювання вологої деревини ($W > 12\%$) традиційно застосовуваними в деревообробленні клеями пов'язане із певними труднощами. Зокрема, погіршується контакт між клеєм і деревиною (внаслідок того, що у вологої деревини поверхня покрита шаром адсорбованої вологи), зменшується кількість вільних радикалів на поверхні деревини, знижується в'язкість нанесеного клею й сповільнюється процес його затвердіння [2]. Максимальне число радикалів спостерігається за вологості 3-5% і суттєво зменшується за вологості більше 12%. Також варто зазначити, що під час склеювання шпону підвищеної вологості збільшуються втрати деревини на спресування [6, 15].

Із наведеного випливає, що для якісного склеювання шпону підвищеної вологості ($W > 12\%$) використання карбамідо- (КФС) або фенолоформальдегідних (ФФС) смол буде проблемним. У такому випадку вимагається підвищення реакційної здатності смол шляхом добору відповідних модифікувальних речовин.

¹ БЕХТА Павло Антонович – дійсний член ЛАН України, завідувач кафедри технології деревинних композиційних матеріалів, целюлози та паперу, доктор технічних наук, професор, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-238-44-99. E-mail: bekhta@ukr.net

² ОРТИНСЬКА Галина Євгенівна – асистент кафедри технології деревинних композиційних матеріалів, целюлози та паперу, кандидат технічних наук, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 0-32-238-44-99. E-mail: bits_galina@ukr.net

У процесах склеювання деревини ця проблема вирішується шляхом використання фенолорезорцинової, резорциноформальдегідної та алкілрезорцинової смол [13, 18]. Вони забезпечують еластичність, міцність і високу водостійкість з'єднань. Однак потрібно зазначити, що дані клеї використовуються для склеювання вологої деревини холодним способом. Цей спосіб є досить тривалим і волога, яку містить деревина, під час процесу склеювання не переходить у пароподібний стан. Окрім того, це не потребує спеціальних діаграм пресування (як під час пресування пакета шпону у виробництві фанери), щоб пара могла покинути пакет і не зруйнувати утворені зв'язки.

Проблема склеювання вологого шпону ускладнюється ще й тим, що у разі застосування інтенсифікованих режимів сушіння, коливання вологості шпону в межах одного листа можуть становити до $\pm 10\%$, а в межах партії листів – до $\pm 15\%$. Це потребує, щоб висушування шпону відбувалося до дуже низької кінцевої середньої вологості 0-4%, що призводить до: збільшення перепаду форматних листів у куски шпону під час його сортування та висушування, внаслідок підвищення крихкості значної його частини, що становить до 80%; зменшення сортності повноформатних листів шпону [5].

Висушування шпону до більш високої середньої вологості дає змогу частково ліквідувати ці недоліки. Експериментально встановлено, що у разі збільшення межі середньої кінцевої вологості з 3-8% до 7-12% перепад повноформатних листів шпону в нижчі сорти зменшується з 7,8 до 4,9%. Підвищення кінцевої вологості шпону понад 12% дає змогу отримати шпон вищих сортів [5]. Однак, внаслідок пересушування шпону, погіршуються його адгезійні властивості і, відповідно, це призводить до зменшення міцності клейового з'єднання [5].

Рекомендації науковців щодо вологості деревини/шпону під час склеювання різняться. Одні стверджують, що максимальна вологість шпону перед його склеюванням не повинна перебільшувати 5% [10], або 6-8% [10, 14], а за даними інших авторів – 10-12% [11]. Вважають також, що межею вологості деревини, за якої ще можливе склеювання, потрібно вважати вологість 18-20%, а за вищої вологості – склеювання буде ненадійним [6].

У процесі склеювання деревинних композитів, зокрема фанери, рекомендована вологість склеюваних матеріалів становить $8\pm 2\%$. Це пояснюється тим, що саме за такої вологості традиційні клеї (карбамідно- та фенолоформальдегідні) забезпечують якісне склеювання з одержанням фанери, яка за своїми фізико-механічними показниками відповідає вимогам стандарту.

Склеювання шпону нижчої вологості ($W < 8\pm 2\%$) призводить до: збільшення дифузії клею в деревину, що підвищує в'язкість клею та зменшує його змочувальну здатність, ускладнюючи перенесення клею на іншу поверхню; зменшення деформування (підвищення жорсткості) деревини і погіршення її контактування із клеєм. У надмірно сухій деревині (шпоні) недостатньо вологи залишається зв'язаною з деревиною, щоб встановити міжмолекулярні зв'язки.

За надмірно ж високої початкової вологості шпону ($W > 8\pm 2\%$) під час виготовлення фанери виника-

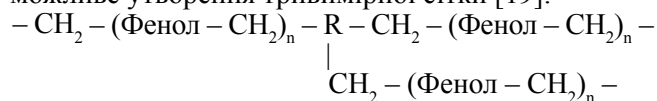
ють такі проблеми: зменшується в'язкість нанесеного клейового шару, створюється небезпека утворення переривчастого клейового шару і сповільнюється процес затвердіння клею; надлишкова волога може бути причиною теплової деструкції клею під час гарячого склеювання шпону. Хоча використання шпону підвищеної вологості характеризується також позитивними моментами: із збільшенням вологості підвищується еластичність деревини, що дає змогу зменшити кількість та розміри тріщин у шпоні, а це сприяє покращенню якості фанери, яка безпосередньо залежить від сорту застосовуваного шпону.

Окрім того, для технологічного процесу виготовлення фанери характерні значні енергозатрати на сушіння шпону (майже 60%) та його склеювання (15%), що суттєво впливає на собівартість готової продукції. Для зменшення цих енергозатрат, особливо – під час сушіння шпону потрібно було б висушувати шпон до більш високої кінцевої вологості (наприклад, 15-25%). Однак відсутність дешевих клеїв для склеювання шпону такої високої вологості не дає змоги це реалізувати.

Питання склеювання шпону із високим вмістом вологи розглянуто у низці досліджень, за результатами яких рекомендують застосовувати плівкові та порошкоподібні клеї [12, 17, 21]; наповнювати фенолоформальдегідні смоли гідролізованими соєвими та крохмальними протеїнами, таніном [22]; використовувати вакуумні преси для склеювання [8]; чергувати вологі та сухі листи шпону в пакеті або покривати вологі листи шпону гігроскопічними речовинами перед нанесенням на них клею [7]. Проте, ці заходи потребують застосування дорожчих клеїв, заміни вже існуючого обладнання, додаткових технологічних операцій, що може призвести до значних капіталовкладень і, відповідно, до підвищення собівартості готової продукції. Тому ці методи не набули застосування у виробництві фанери, отже, питання склеювання шпону підвищеної вологості залишається актуальним.

Метою роботи було запропонувати рецептури клейових композицій на основі модифікованої фенолоформальдегідної смоли, що дало б змогу склеювати шпон підвищеної вологості, та розробити режими склеювання фанери з використанням такого шпону.

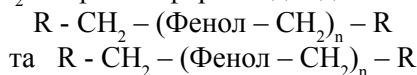
Обґрунтування вибору модифікувальних речовин. Вибір фенолорезорцинової смоли мотивувався її меншою ціною, порівняно із резорциновими або алкілрезорциновими смолами. Внаслідок додавання до фенолоформальдегідної смоли фенолорезорцинової, де резорцин є менш активним, можливе утворення тривимірної сітки [19]:



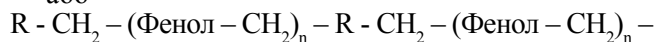
Це дає змогу отримати додатково метилольні групи, які необхідні для формування хімічних зв'язків між клеєм та деревиною. Також варто зазначити, що в утворених клейових композиціях можна спостерігати надлишок фенолу, який може вступати в хімічні реакції із функціональними групами лігніну.

Крім цього, до клейової композиції планується вводити чистий резорцин, який є двоатомним фенолом $C_6H_4(OH)_2$. Наявність двох функціональних груп -ОН робить резорцин більш реакційноздатною речовиною, ніж звичайний одноатомний фенол, тому реакція поліконденсації поглиблюється, що позитивно впливає на когезійну міцність клейової композиції. Окрім цього, це дає змогу зменшити температуру склеювання [18].

Під час додавання до фенолоформальдегідної смоли резорцину можна спрогнозувати їхню взаємодію, зокрема резорцину (R) із метилольними групами $-CH_2OH$ фенолоформальдегідної смоли:



або



У цьому випадку можливе формування олігомеру, фенолорезорциноформальдегідної смоли, що буде призводити до зростання молекулярної маси системи, а, відповідно, й до підвищення в'язкості клею. Резорцин також може виступати своєрідним затверджувачем для фенолоформальдегідної смоли, тим самим зменшуючи час затвердіння утвореного клею.

З метою підвищення в'язкості до клейової композиції вводять різноманітні наповнювачі, надаючи перевагу гігроскопічним, які перешкоджають проникненню клею в деревину та утворенню «голодного» склеювання [2, 10, 13]. Введення органічних наповнювачів зменшує внутрішні напруження в клейовому шві, а також ними поглинається вода, яка утворюється в результаті реакції поліконденсації. З цих міркувань для модифікування фенолоформальдегідної смоли, окрім резорцину і фенолорезорцинової смоли, використано також органічні наповнювачі – пшеничний крохмаль та житнє борошно. Ці модифікувальні речовини мають подібну структуру та величину зерен. Пшеничний крохмаль та крохмаль, який наявний у житньому борошні, не розчиняються у воді, вони тільки адсорбують її, а під час нагрівання утворюють желатиноподібну пасту із високою липкістю. Це дає змогу отримати клеї високої в'язкості за низького вмісту твердих частинок. Недоцільно застосовувати крохмаль іншого походження, наприклад крохмальний або кукурудзяний, бо утворюватимуться клейстери набагато вищої в'язкості, що негативно впливатиме на нанесення клею на поверхню шпону, утворюватиметься потовщений клейовий шар, а це своєю чергою буде призводити до зменшення міцності клейового з'єднання.

Підвищена вологість сповільнює процес затвердіння фенолоформальдегідних смол і зменшує в'язкість нанесеного клею, сприяючи його інтенсивному просочуванню в деревину. Отже, резорцин і фенолорезорцинову смолу доцільно додавати із метою підвищення поглиблення затвердіння та підвищення водостійкості клею, а також для підвищення адгезії клею до шпону підвищеної вологості, а пшеничний крохмаль та житнє борошно – забрати надлишок вологи із клею, оскільки вони добре набувають у воді та адсорбують вологу і перешкоджають проникненню клею у пори деревини.

Матеріали та методика дослідження. Для виконання експериментів використовували такі матеріали: лущений березовий шпон розміром $300 \times 300 \times 1,5$ мм, вологістю 15%; фенолоформальдегідну смолу Fenokol UA (сухий залишок 48,3%, динамічна в'язкість 790 МПа·с); модифікувальні речовини (пшеничний крохмаль, житнє борошно, резорцин (у вигляді 30%, 40% і 50%-ого розчинів), фенолорезорцинову смолу Cascosinol 1711).

На 100 мас.ч фенолоформальдегідної смоли додавали 1, 3 або 5 мас.ч модифікувальної речовини. Для розроблених клейових композицій визначали: динамічну в'язкість, концентрацію іонів водню (рН), сухий залишок, час затвердіння, життєздатність, а також міцність фанери на зріз.

Підвищену вологість шпону (15%) досягали шляхом акліматизації листів шпону за сталою температури над розчином сірчаної кислоти концентрацією 30%. Вибір концентрації сірчаної кислоти здійснювали графічним способом [3]. Вологість шпону визначали контактним способом за допомогою волюміру GMH 3830.

Сухий залишок клею визначали ваговим методом, висушуючи досліджувану композицію до постійної маси за температури $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Час затвердіння клею визначали за температури 150°C . Для визначення динамічної в'язкості клеїв застосовували ротаційний віскозиметр RHEOTEST типу RV2, а для визначення концентрації іонів водню – рН-метр HANNA HI 221.

З використанням кожної клейової композиції виготовляли тришарову фанеру за таких параметрів пресування: тиск – 1,8 МПа, температура – 150°C , тривалість – 6 хв (впродовж останніх 30 с тиск зменшували до 0 МПа), витрата клею – 150 г/м^2 . Фанеру пресували у гідравлічному пресі FORTIJNE. Для оцінювання якості склеювання фанери на розривній машині LaborTech 4.050 визначали міцність на зріз згідно з EN 314-1 і EN 314-2.

Результати дослідження. Усі модифікувальні речовини із фенолоформальдегідною смолою утворюють однорідні клейові композиції. Встановлено, що із збільшенням вмісту резорцину та фенолорезорцинової смоли динамічна в'язкість клейових композицій зростає у 1,9-8,7 раза порівняно із чистою фенолоформальдегідною смолою. Резорцин є досить реакційно здатною речовиною, що зумовлює високу активністю атомів водню, які знаходяться в його ядрі в орто- та пара- положеннях до гідроксильних груп. Це, своєю чергою, зумовлює високу швидкість реакції резорцину із формальдегідом фенолоформальдегідної смоли, що й призводить до передчасної желатинізації клейової композиції, а отже і до стрімкого зростання в'язкості. Фенолорезорцинова смола, вступаючи в хімічну взаємодію із фенолоформальдегідною смолою, призводить до стрімкого підвищення динамічної в'язкості за рахунок утворення поперечних зв'язків, які збільшують молекулярну масу полімеру, що відповідно приводить до підвищення в'язкості клейової композиції та зменшення часу затвердіння.

Внаслідок збільшення вмісту модифікувальних речовин зменшується життєздатність клеїв, величина якої змінюється в межах від 1 до 5 год. Сухий

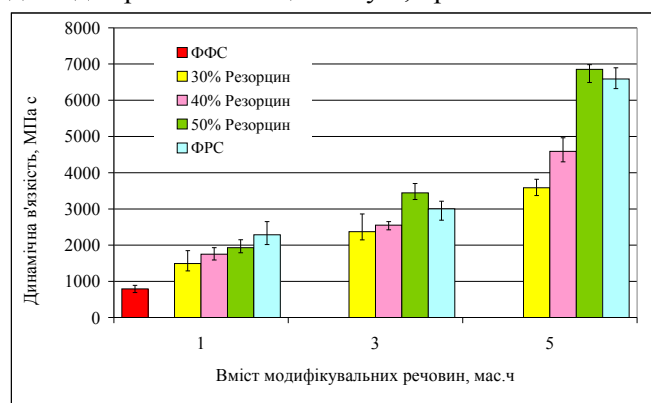
залишок змінюється незначно (від 50,1 до 57,6%), а концентрація іонів водню (рН) практично залишається незмінною (11,3-12,0).

Аналогічні зміни відбуваються у разі додавання пшеничного крохмалю та житнього борошна, зокрема, динамічна в'язкість клею підвищується в 1,1-4,0 рази (рис. 1). Протилежний характер впливу модифікувальних речовин спостерігається для часу затвердіння (рис. 2). У разі збільшення вмісту резорцину та фенолорезорцинової смоли, час затвердіння зменшується на 2,8-24,4%, а із збільшенням вмісту пшеничного крохмалю та житнього борошна – на 45,9-60,2%.

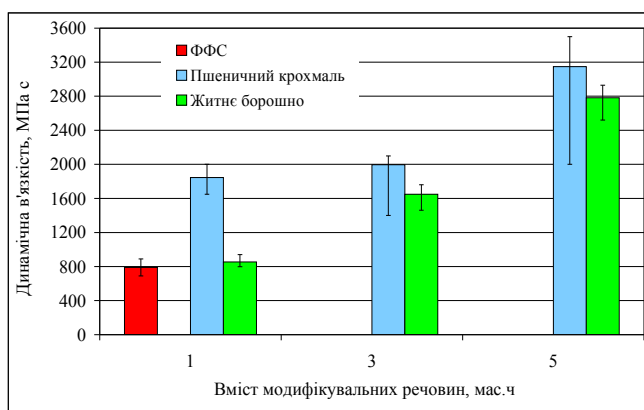
В'язкість клеїв, до складу яких входить пшеничний крохмаль, у 1,7-3,2 раза більша ніж у клеїв, які містять житнє борошно. Пшеничний крохмаль має кращу здатність до набрякання, ніж житнє борошно, що своєю чергою й призводить до значного збільшення в'язкості і втрати здатності клею наноситись на поверхню шпону.

Варто зазначити, що клеї, до складу яких входить 1 та 3 мас. ч модифікувальних речовин, добре наносяться на вологий шпон та швидко просочуються в пори деревини, однак, у такому випадку відбувається пробиття клею на лицеву сторону фанери під час гарячого пресування, особливо із застосуванням розчинів резорцину. Із подальшим збільшенням вмісту модифікувальних речовин до 5 мас. ч отримуються досить в'язкі клеї, які нерівномірно наносяться на поверхню шпону, і виникає небезпека отримати клейове з'єднання зменшеної міцності.

Вплив модифікувальних речовин на міцність фанери зображено на рис. 3. У разі збільшення вмісту резорцину від 1 до 5 мас. ч для всіх концентрацій міцність фанери на зріз зменшується у 1,24-1,3 раза, оскільки він активно реагує із фенолоформальдегідною смолою, забираючи вільний формальдегід, що призводить до зменшення кількості метилольних груп, які реагують із гідроксильними групами деревини, і, відповідно, зменшуючи адгезію між клеєм та деревиною. Хоча із збільшенням концентрації розчинів резорцину (особливо для 50%-вої концентрації розчину) спостерігається підвищення міцності фанери на зріз, оскільки в клейову композицію вводиться менша кількість води, а від так зменшується вологість пакета шпону перед склеюванням. Збільшення ж вмісту в клеї фенолорезорцинової смоли призводить до зростання міцності у 1,2 раза.

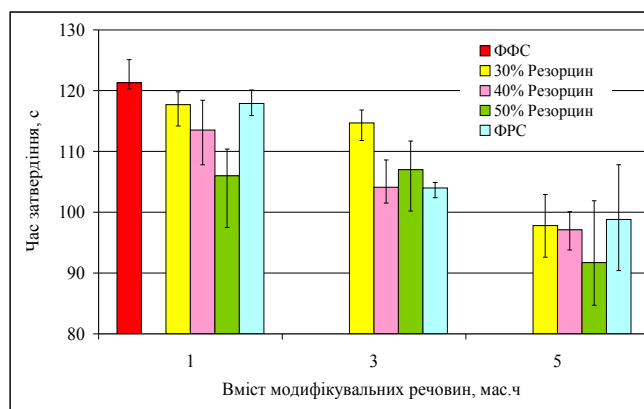


а)

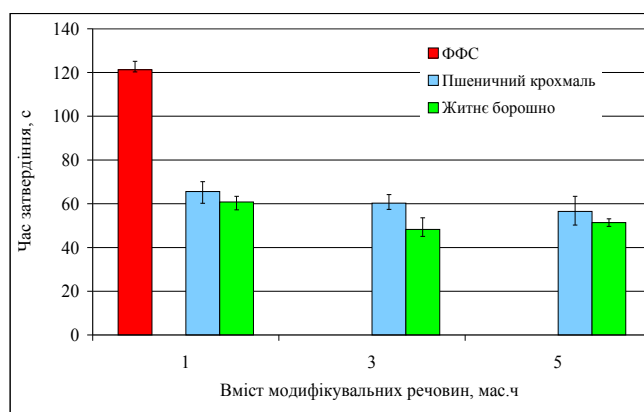


б)

Рис. 1. Залежність динамічної в'язкості від вмісту модифікувальних речовин:
а – резорцину і фенолорезорцинової смоли;
б – пшеничного крохмалю і житнього борошна



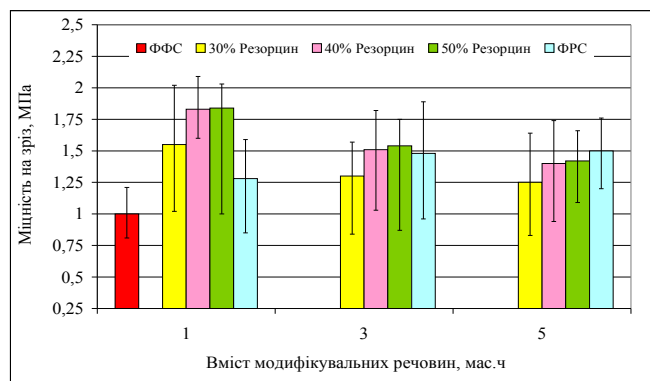
а)



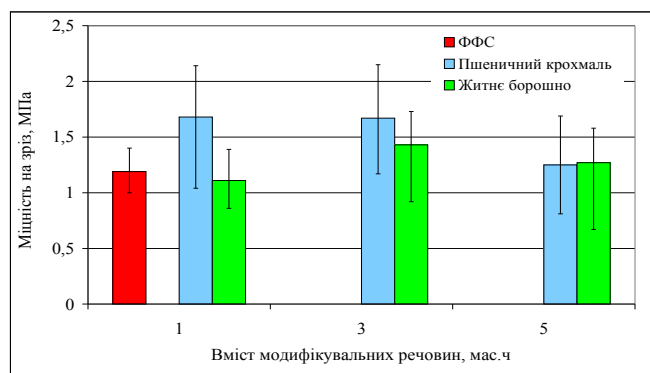
б)

Рис. 2. Залежність часу затвердіння від вмісту модифікувальних речовин:
а – резорцину і фенолорезорцинової смоли;
б – пшеничного крохмалю і житнього борошна

Це зумовлено взаємодією фенолоформальдегідної та фенолорезорцинової смол з утворенням тривимірної сітки, внаслідок чого з'являються додаткові метилольні групи. Це приводить до утворення додаткових водневих або ефірних зв'язків між клеєм та деревиною і, відповідно, до підвищення міцності клейового з'єднання.



а)



б)

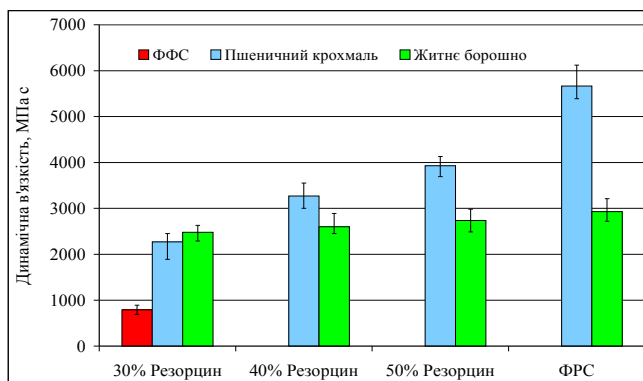
Рис. 3. Залежність міцності фанери на зріз від вмісту модифікувальних речовин:
а – резорцину і фенолорезорцинової смоли;
б – пшеничного крохмалю і житнього борошна

У разі додавання до смоли пшеничного крохмалю в кількості 1-3 мас.ч міцність фанери на зріз залишається незмінною, а збільшення вмісту до 5 мас. ч призводить до зменшення – у 1,3 раза, що можна пояснити підвищенням в'язкості та зменшенням часу затвердіння клейової композиції. Додавання житнього борошна в межах від 1 до 3 мас.ч призводить до зростання міцності фанери на зріз в 1,28 раза, а подальше збільшення вмісту житнього борошна до 5 мас.ч – навпаки, до її зменшення в 1,13 раза.

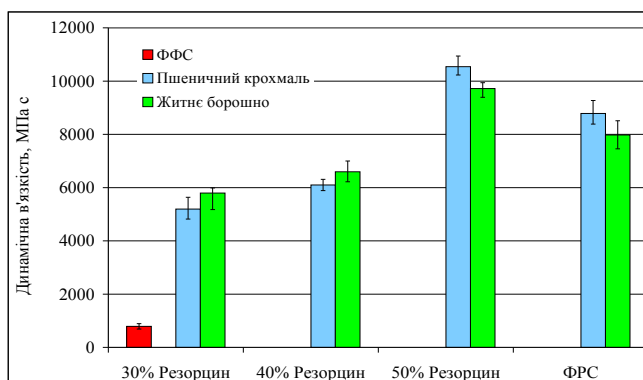
З наведеного вище випливає, що для покращення властивостей клейових композицій, а також зменшення витрати смоли, слід поєднувати органічні модифікувальні речовини (пшеничний крохмаль та житнє борошно) із фенолорезорциновою смолою або резорцином.

Встановлено, що суміші модифікувальних речовин суттєво підвищують динамічну в'язкість клеїв у 2,8-13,3 раза порівняно із чистою фенолоформальдегідною смолою (рис. 4) та зменшують життєздатність клею до 2-5 год. Сухий залишок змінюється незначно (від 51,0 до 58,3%), а концентрація іонів водню (рН) практично залишається незмінною (11,2-11,9).

Час затвердіння клеїв (рис. 5), модифікованих сумішами речовин, менший (30,1-55,2 с), ніж клеїв, які модифіковані тільки однією речовиною (див. рис. 2). Встановлено, що час затвердіння зменшується із збільшенням вмісту резорцину та фенолорезорцинової смоли у клейовій композиції.



а)



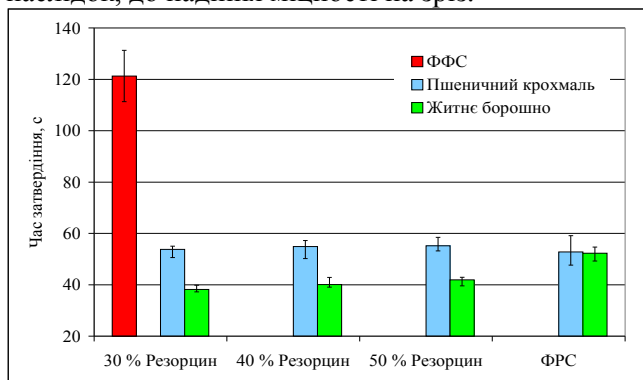
б)

Рис. 4. Залежність динамічної в'язкості від суміші модифікувальних речовин:
а – за співвідношення компонентів 1:3;
б – за співвідношення компонентів 3:3

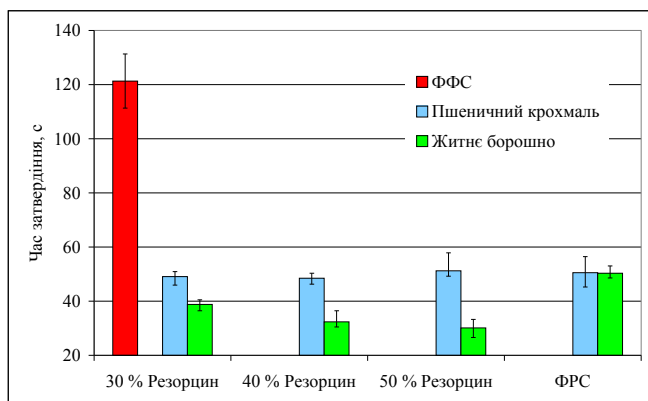
Експериментальні дослідження свідчать, що життєздатність утворених клеїв зменшується і коливається від 2 до 4 годин. Цей показник тісно пов'язаний із в'язкістю клейової композиції: збільшення останньої призводить до зменшення життєздатності.

Залежність міцності фанери на зріз від вмісту сумішей модифікувальних речовин наведено на рис. 6.

Збільшення концентрації розчину резорцину в суміші із житнім борошном за будь-якого масового співвідношення між ними (1:3 або 3:3) призводить до зменшення міцності фанери на зріз (рис. 6). У такому випадку клей погано змочує поверхню шпону, відбувається потовщення клейового шару, що призводить до зростання напружень всихання і, як наслідок, до падіння міцності на зріз.



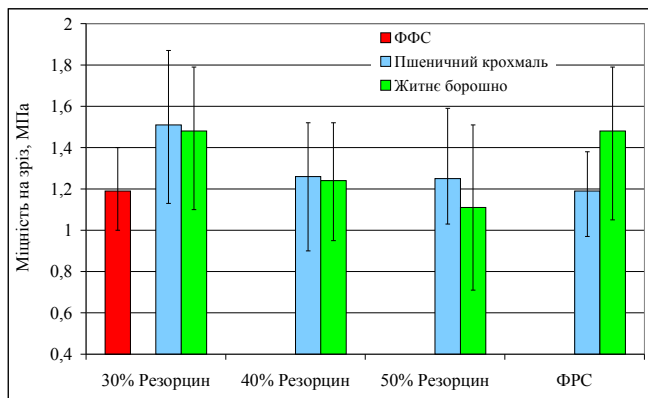
а)



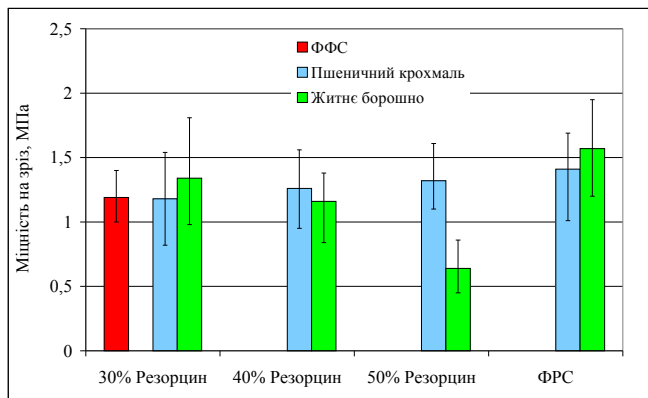
б)

Рис. 5. Залежність часу затвердіння від суміші модифікувальних речовин:

**а – за співвідношення компонентів 1:3;
б – за співвідношення компонентів 3:3**



а)



б)

Рис. 6. Залежність міцності фанери на зріз від суміші модифікувальних речовин:

**а – за співвідношення компонентів 1:3;
б – за співвідношення компонентів 3:3**

У разі комбінування розчину резорцину з пшеничним крохмалем спостерігається подібний характер залежності міцності на зріз за співвідношення між ними 1:3 або 3:3. Із збільшенням концентрації розчину резорцину збільшується реакційна здатність останнього і це призводить до зменшення вільних реакційноздатних метилових груп, тим самим зменшуючи адгезійну міцність клейового з'єднання.

Щодо фенолорезорцинової смоли, то незалежно від її вмісту, вищі значення міцності забезпечуються у разі комбінування її з житнім борошном, ніж із пшеничним крохмалем. Це зумовлено тим, що житнє борошно забезпечує кращу липкість клею та має дрібніші частинки, які мають меншу здатність до набрякання.

Висновки. Фенолоформальдегідна смола, модифікована запропонованими модифікувальними речовинами (резорцин, фенолорезорцинова смола, пшеничний крохмаль, житнє борошно), дає змогу використовувати у виробництві фанери шпон з високим вмістом вологи (15%). Вивчено вплив модифікувальних речовин і їх сумішей на властивості клейових композицій на їх основі та міцність фанери. Встановлено, що із збільшенням вмісту модифікувальних речовин і їх сумішей динамічна в'язкість клеїв зростає, час затвердіння та життєздатність зменшуються, сухий залишок змінюється незначно, а концентрація іонів водню (рН) практично залишається незмінною. Отримані значення міцності фанери на зріз є вищими за встановлені норми (1 МПа) і така фанера відповідає вимогам стандарту ДСТУ EN 314-2 для 3 класу якості склеювання і її може бути використано для експлуатації в зовнішніх умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. **Баженов В.А.** О проницаемости древесины жидкостями / В.А. Баженов // Науч. тр. Института леса. – 1973. – Т.4. – С. 154-168.
2. **Бехта П.А.** Виробництво фанери / Бехта П.А. – К.: Основа, 2003. – 320 с.
3. **Ващев Н.В.** Влияния влажности воздуха и древесины на прочность клеевых соединений / Ващев Н.В. – М.: Лесн. пром-сть, 1966. – 87 с.
4. **Вінтонів І.С.** Деревинаознавство / І.С. Вінтонів, І.М. Сопушинський, А. Тайшінгер – Львів: Априорі, 2007. – 312 с.
5. **Денисов С.В.** Повышение сортности шпона / С.В. Денисов, В.М. Топеха // Плиты и фанера. – 1980. – №4. – С.7.
6. **Дергачев П.А.** Влияния влажности шпона на прочность и упрессовку фанеры / П.А. Дергачев, А.Н. Минин // Механическая технология древесины. – 1975. – №5. – С. 38-42.
7. **Заявка 58-11102** Японія В 27 D 1/04. Спосіб виготовлення фанери / Фукуи Цуёси, Мидзуно Масуо, Ито Такуми; к.к. Мэйнан сэйсакусё. – № 56-108753; заявл. 11.07.81; опубл. 21.01.83.
8. **Израелит А.Б.** Теоретическое исследование напряженно-деформационного состояния фанеры после склеивания влажного шпона у вакуумных прессах / А.Б. Израелит, С.В. Денисов // Технология и оборудование деревообрабатывающих производств – 1982. – №11. – С. 37-41.
9. **Карпович С.Н.** Пористость влажной древесины / С.Н. Карпович // Деревообрабатывающая промышленность. – 1973. – №9. – С. 12-14.
10. **Куликов В.А.** Производство фанеры / Куликов В.А. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 368 с.

11. Прусакова И.Р. Повышение пределов влажности шпона при склеивании фанеры / И.Р. Прусакова, В.П. Скоробогатова // Новое в технике и технологии фанеры и пластика: Сб. тр. ЦНИИФ. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – С. 45-51.

12. Топеха В.М. Исследование и разработка технологии склеивания шпона повышенной влажности порошкообразным клеем: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: спец. 05.21.05 "Процессы и механизация деревообрабатывающих производств, лесоведение" / Топеха В.М. – Л., 1980. – 19 с.

13. Хрулев В.М. Свойства и применение алкилрезорциновых клеев с наполнителями / В.М. Хрулев, В.А. Забурунов // Механическая обработка древесины. М.: ВНИПИЭИлеспром, 1979. – Вып. 4. – С. 1-28.

14. Янсон Э.Р. Склеивание пиленных поверхностей древесины / Э.Р. Янсон // Деревообрабатывающая промышленность. – 1956. – №4. – С. 3-5.

15. Besinova O. Advantages and benefits of gluing of veneers with high moisture content for plywood producers / O. Besinova, S. Katuscak, A. Hespodarik, L. Tokarova, R. Lipka // Proceedings of XIII Symposium. – Slovakia, Vinne, 1997. – P. 194-204.

16. Chow S.-Z., Hancock W.H. Method for determining degree of cure of phenolic resin / S.-Z. Chow, W.H. Hancock // Forest Products Journal. – 1969. – V.19. – №1. – P. 21-29.

17. Elbez G. Possibility of gluing of veneers with high moisture content / G. Elbez // Adhesives in woodworking industry: Proceedings of XIII Symposium. – Slovakia, Vinne, 1997. – P.101-110.

18. Na B. Green wood gluing by traditional honeymoon PRF adhesives / B. Na, A. Pizzi, X. Lu // Holz als Roh und Werkstoff, 2005. – №63. – p. 473-474.

19. Pizzi A. Handbook of Adhesives Technology, Vol. 2 / A. Pizzi, K.L. Mittal – New York: Marcel Dekker, 2003. – 1010 p.

20. Sedliačik J. Procesy lepenia dreva plastov a kovov / J. Sedliačik. – Zvolen: TU vo Zvolene, 2005. – 221s.

21. Urbanik E. Gluing high moisture content veneer with adhesives based on RPF and PF / E. Urbanik, W. Jabłoński, M. Jóźwiak // Adhesives in woodworking industry: Proceedings of XIII Symposium. – Slovakia, Vinne, 1997. – P.225-232.

22. Vijayendran B., Clay J. Some recent studies on soy protein-based wood adhesives / In Wood Adhesives 2000 Extend Abstracts. Nevada: Forest Products Society, 2000/ – P.4-5.

фицированной фенолоформальдегидной смолы. Разработаны рецептуры клеевых композиций на основании фенолоформальдегидной смолы, модифицированной разными веществами (резорцином, фенолорезорциновой смолой, пшеничным крахмалом и ржаной мукой), что дало возможность склеивать шпон повышенной влажности. Выяснено влияние модифицирующих веществ на свойства предложенных клеевых композиций (динамическую вязкость, концентрацию ионов водорода, сухой остаток, время отверждения, «жизнеспособность») и фанеры (прочность на срез), изготовленной на их основе. Получены значения прочности фанеры на срез были выше установленных норм (1 МПа) и такая фанера отвечает требованиям стандарта ДСТУ EN 314-2 для 3 класса качества склеивания и может быть использована для эксплуатации во внешних условиях.

Ключевые слова: шпон повышенной влажности, прочность фанеры на срез, режимы склеивания, клеевая композиция, фенолоформальдегидная смола, модифицирующие вещества, пшеничный крахмал, ржаная мука, резорцин, фенолорезорциновая смола

P.A. Bekhta, G.Ye. Ortynska

GLUING HIGH MOISTURE CONTENT VENEER WITH MODIFIED PHENOL-FORMALDEHYDE ADHESIVE

This paper presents results of laboratory research of gluing high moisture content (15%) birch veneer with the use of modified phenol-formaldehyde resin. Adhesive compositions based on phenol-formaldehyde resin modified by various substances (resorcinol, phenol-resorcinol-formaldehyde resin, wheat starch and rye flour) were developed. It allowed gluing high moisture content veneer. The influence of modifying agents on the properties of the proposed adhesive compositions (dynamic viscosity, hydrogen ions concentration, solid content, curing time, pot life) and plywood (shear strength) was studied. The obtained results of shear strength values were above the standard requirements (1 N/mm²), and the properties of samples met the European standard EN 314-2 for gluing quality of class 3 and such plywood panels can be used in exterior conditions.

Key words: high moisture content veneer, shear strength of plywood, gluing conditions, adhesive composition, phenol-formaldehyde resin, modifying substances, wheat starch, rye flour, resorcinol, phenol-resorcinol-formaldehyde resin

П.А. Бехта, Г.Е. Ортынска

СКЛЕИВАНИЕ ШПОНА ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛОЙ

Представлены результаты исследования в лабораторных условиях склеивания шпона с высоким содержанием влажности (15%) с помощью моди-

10. АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ

удк 674.093.26

П.А. БЕХТА¹, О.І. БРИНЬ²

ПІДВИЩЕННЯ ВОГNETРИВКОСТІ ДЕРЕВИННИХ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ ШПОНУ

Вивчали вплив різного типу антипіренів, методів і режимів просочування шпону, режимів пресування фанери з просоченого шпону на вогневі та фізико-механічні властивості фанери. Запропоновано рецептури антипіренів і режимів просочування шпону та пресування фанери, які дають змогу забезпечити їй I групу вогнетривкості, перевівши її з групи матеріалів підвищеної горючості (Г4) у групу матеріалів важкогорючих (Г2). З'ясовано, що дифузійний метод просочування сирого шпону порівняно із капілярним сухого шпону характеризується меншим висолюванням антипірену на поверхні шпону та рівномірнішим його розподілом за товщиною шпону. Для зменшення корозійної здатності антипірену ДС частину амонію сірчаноокислого заміщено на амоній бромистий і рекомендовано таку рецептуру антипірену – амонійфосфат двоазаміщений : амоній сірчаноокислий : амоній бромистий (1:0,625:0,375). Встановлено, що залежність поглинання антипірену від температури просочувального розчину є лінійною, а від тривалості просочування – логарифмічною. Максимальне поглинання антипірену спостерігається за температури просочувального розчину 60°C, концентрації просочувального розчину 50%, тривалості просочування 75 хв. Із збільшенням вмісту антипірену вогнетривкість фанери покращується. Однак, з врахуванням вогнезахисних і міцнісних показників фанери, а також з погляду економічності рекомендовано здійснювати просочування сирого шпону дифузійним методом за концентрації просочувального розчину 30%, температури просочувального розчину 22°C і тривалості просочування 8 хв. Рекомендованими технологічними параметрами пресування вогнетривкої фанери є: температура плит преса – 115°C, тривалість – 8 хв, витрата клею – 120 г/м².

Ключові слова: шпон, фанера, вогнетривкість, міцність на зріз, просочування, антипірен, концентрація, температура просочування, тривалість просочування, температура пресування, тривалість пресування, витрата клею

Постановка наукової проблеми. Деревина та деревинні композитні матеріали (ДКМ), зокрема такі композити на основі шпону як фанера та LVL, незважаючи на появу великої кількості нових синтетичних матеріалів, залишаються одними із найбільш поширених матеріалів для потреб будівництва, судно-, авіа- та вагонобудування тощо. Вони мають високу механічну міцність й теплоізоляційні властивості, легко обробляються, добре втримують металеві кріплення, однак основним їх недоліком є низька вогнетривкість [2]. Серійні виробництва вогнетривких ДКМ і фанери ще не налагоджені в Україні і розвиваються досить повільно, що можна пояснити, з одного боку, складністю налагодження таких виробництв, а з іншого, більшою увагою до вогнезахисту деревини і недостатнім вивченням вогнезахисту ДКМ. Загалом за 2001-2010 рр. у державі сталася 527 901 пожежа, завдано прямих

матеріальних збитків на суму понад 2,8 млрд грн. Унаслідок пожеж загинули 37 150 людей та 17 877 травмовано [7]. Важливість проблеми забезпечення пожежної безпеки спонукала до прийняття низки законів та нормативних актів, що забороняють використання в будівництві матеріалів, які не відповідають вимогам пожежної безпеки [3].

Питання підвищення вогнетривкості ДКМ, і фанери зокрема розглянуто у низці досліджень, за результатами яких рекомендовано наносити поверхневе вогнезахисне покриття [1] на поверхню композиту, здійснювати оброблення антипіренами готового композиту [4], надавати вогнезахисних властивостей шпону шляхом його просочування антипіренами [6], одночасно обробляти шпон антипіреном і додавати його до клею [9]. Проте ці заходи потребують застосування дорогих антипіренів та додаткових операцій, що призводить до значних

¹ БЕХТА Павло Антонович – дійсний член ЛАН України, завідувач кафедри технології деревинних композиційних матеріалів, целюлози та паперу, доктор технічних наук, професор, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-238-44-99. E-mail: bekhta@ukr.net

² БРИНЬ Олесь Ігорівна – асистент кафедри технології деревинних композиційних матеріалів, целюлози та паперу, Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел.: 032-238-44-99. E-mail: chupylo_olesya@ukr.net

капіталовкладень і, відповідно, до значного підвищення собівартості продукції. Крім того, не завжди одержаний вогнетійкий матеріал має задовільні показники міцності та зовнішній вигляд, а використання антипірену не рідко унеможливорює подальше опорядження матеріалу. З огляду на це, ці методи не набули застосування у виробництві, тому питання підвищення вогнетривкості композитів на основі шпону й надалі залишається актуальним.

Метою роботи було досягнути бажаної вогнетривкості деревинних композитів на основі шпону, підбравши необхідну рецептуру антипірену, метод і режим просочування та режим пресування композитів з просоченого шпону.

Матеріали та методи дослідження. Для виконання дослідів використовували шпон березовий лущений (250 x 250 x 1,5 мм), різні типи антипіренів, фенолоформальдегідну смолу (сухий залишок 40-42%, в'язкість за ВЗ-4 – 100-120 с).

Експериментальні дослідження здійснювали у кілька етапів.

Етап 1. Просочування шпону дифузійним і капілярним методами антипіренами, рекомендованими для деревини

На цьому етапі дослідження з'ясовували можливість застосування для просочування шпону антипіренів, рекомендованих стандартом (ГОСТ-28815-96) для вогнезахисту масивної деревини (у антипірені ХМХА мідний купорос замінено на залізний з метою уникнення забарвлення шпону у синій колір, тому і назву антипірену змінено на ХЗХА). Зокрема, використано 20%-ні розчини антипіренів ХЗХА-1110, ББ-11, БС-11, ДМ-11, ДС-11, якими просочували шпон двома методами: дифузійним і капілярним. Під час дослідження капілярного методу у гарячо-холодній ванні використовували березовий шпон вологістю 7-10%. Просочування здійснювали послідовно: у гарячій ванні за температури просочувального розчину 80-90°C впродовж 30 хв; у холодній за температури 20°C впродовж 40 хв. Під час дослідження дифузійного просочування використовували березовий шпон вологістю 60-80%, який занурювали у просочувальний розчин з температурою 20°C. Тривалість витримки шпону у просочувальному розчині становила 70 хв. В обох випадках після просочування та сушіння шпону визначали поглинання антипірену та фіксували висолювання.

Етап 2. Підбір добавки для зменшення корозійної здатності антипірену

За результатами першого етапу для подальших досліджень обрано антипірен, що складається із суміші амонійфосфату двозаміщеного та амонію сірчанокислого. Однак обраний антипірен характеризується підвищеною корозійною здатністю, спричиненою вмістом значної кількості амонію сірчанокислого. Тому на цьому етапі дослідження здійснювали підбір модифікувальної добавки для зменшення корозійної здатності антипірену. Для заміни амонію сірчанокислого використовували такі речовини: натрію триполіфосфат, амоній бромистий та карбамід. Вказані речовини є менш корозійно активними, можуть проявляти вогнезахисну дію і їх використовують для інгібування корозії. Для підтвердження їх меншого

корозійного впливу, порівняно із амонієм сірчанокислим було проведено експеримент згідно з ГОСТ 30219-95. Зразки березового шпону вологістю понад 80% і розміром 150 x 60 мм просочували впродовж 70 хв у просочувальному розчині вказаних солей. Концентрація розчину становила 20%. Після просочування зразки витримували для перерозподілу антипірену у шпоні впродовж 1 год та висушували у сушильній камері за температури 120 °C. До кожного зразка шпону за допомогою гумок прикріплювали сталеві леза. Зразки витримували впродовж 30 діб у ексикаторі за відносної вологості повітря 100%.

Корозійну дію (b , г/(м²·год)) антипірену визначали за різницею мас лез до і після випробовувань:

$$b = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot 720} \quad (1)$$

де: m_1 – маса леза до випробовування, г; m_2 – маса леза після випробовування, г; S – площа леза, м²; 720 – тривалість випробовування, год.

Із шпону, просоченого модифікованим антипіреном, виготовляли фанеру, для якої визначали показники вогнетривкості та міцності на зріз.

Етап 3. Вплив параметрів дифузійного просочування шпону на поглинання антипірену та вогнетривкі властивості фанери

Метою цього етапу дослідження було встановити вплив параметрів дифузійного просочування шпону антипіреном ДС на ступінь його поглинання, що дасть змогу підібрати температуру та концентрацію просочувального розчину, а також тривалість просочування для одержання бажаного ступеня поглинання. Крім того, з'ясовували вплив поглинання антипірену на вогнетривкі та міцнісні властивості фанери.

Змінними факторами прийнято: концентрацію просочувального розчину (10%, 30%, 50%), тривалість просочування у ванні (5 хв, 40 хв, 75 хв), температуру просочувального розчину (20°C, 40°C, 60°C), оскільки саме вони найбільше впливають на ступінь поглинання антипірену і в підсумку визначають вогнетривкість фанери та її фізико-механічні показники. Концентрація просочувальних розчинів регламентується ГОСТ 28815-96. Вибір верхньої межі температури зумовлений тим, що за температури 70°C і вище починається інтенсивне виділення аміаку з розчину антипірену, що у виробничих умовах може спричинити проблеми з поглядом погіршення санітарно-гігієнічних умов та корозію обладнання.

Для етапів дослідження 1-3 з просоченого та висушеного шпону виготовляли п'ятишарову фанеру за таких параметрів пресування: температура плит преса – 130°C, тиск – 2,0 МПа, тривалість – 10 хв, витрата смоли – 120 г/м².

Етап 4. Вплив вологості шпону на поглинання антипірену за різної тривалості просочування

У виробничих умовах шпон зазвичай має різну вологість як у межах однієї партії, так і в межах навіть одного листа шпону. Тому на цьому етапі дослідження з'ясовували наявність зв'язку між вологістю шпону і ступенем поглинання антипірену. Для проведення цього експерименту використовували березовий шпон розмірами 150 x 75 x 1,5 мм, вологістю 8±2%. Для одержання зразків різної вологості шпон витримували у воді впродовж різного часу (1,5 хв, 5 хв, 15 хв,

30 хв, 90 хв, 240 хв, 1 доба, 3 доби, 13 діб) та контролювали його вологість. Зразки просочували у розчин антипірену впродовж 8 хв, 30 хв, 45 хв та 70 хв за кімнатної температури. Концентрація розчину становила 30%. Після просочування зразки витримували для перерозподілу антипірену у шпоні впродовж 1 год та висушували у сушильній камері за температури 103°C і визначали вміст антипірену у шпоні (Q , %):

$$Q = \frac{m - m_0}{m_0} \cdot 100 \quad (2)$$

де: m_0 – маса абсолютно сухого шпону перед просочуванням, г; m – маса абсолютно сухого шпону після просочування, г.

Етап 5. Режим пресування фанери із просоченого шпону

На цьому етапі дослідження вивчали вплив режимів пресування фанери із просоченого шпону на межу міцності фанери на зріз. Змінними факторами прийнято: температуру пресування (115°C, 130°C, 145°C), тривалість пресування (8 хв, 10 хв, 12 хв), витрату клею (120 г/м², 140 г/м², 160 г/м²).

У всіх експериментах просочування здійснювали у просочувальній ванні із хімічно стійкого матеріалу. Для покращення процесу просочування шпону його завантажували у ванну у металевому контейнері із нержавіючої сталі. Після витримки шпону у розчині антипірену контейнер виймали і певний час витримували для стікання надлишків розчину. Далі шпон складали у взаємно перпендикулярному напрямку з метою перерозподілу антипірену і витримували таким чином впродовж 1 год.

Одержану фанеру досліджували на вогнетрив-

кість за методом «Керамічної труби» згідно з ГОСТ 16363-98 [5] та міцність на зріз згідно з ДСТУ EN 314-1:2003 [8].

Оцінювання вогнезахисних властивостей фанери здійснювали за розрахунком втрати маси її зразка (m , %):

$$m = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \quad (3)$$

де m_1 – маса зразка до випробовування, г; m_2 – маса зразка після випробовування, г.

Результати дослідження. Вплив різного типу антипіренів і методів просочування на властивості фанери. Порівняльні властивості фанери із шпону, просоченого різними антипіренами капілярним і дифузійним методами, наведено у табл.1, а втрату маси та міцність фанери на зріз зображено на рис. 1.

Як бачимо з рис. 1 і табл. 1, усі досліджувані суміші забезпечують надання фанері вогнезахисних властивостей, переводячи її у групу важкогорючих матеріалів (І група). Незначне зменшення вогнезахисту, яке спостерігається у разі застосування дифузійного методу просочування, зумовлене меншим вмістом антипірену у шпоні. Хоча обидва методи і забезпечують І групу вогнетривкості, варто зазначити, що дифузійне просочування здійснювалося за кімнатної температури, що є менш енергомістким. Крім того, дифузійний метод характеризується меншим висолов'янням антипірену на поверхні шпону та більш рівномірним розподілом його в середині. Тому надалі в експериментальних дослідженнях застосовано дифузійний метод просочування.

Таблиця 1

Властивості фанери залежно від типу антипірену та способу просочування шпону

Тип антипірену	Капілярний метод просочування					Дифузійний метод просочування				
	Поглинання антипірену, кг/м ³	Міцність на зріз, МПа	Втрата маси, %	Тривалість горіння, с	Тривалість тління, с	Поглинання антипірену, кг/м ³	Міцність на зріз, МПа	Втрата маси, %	Тривалість горіння, с	Тривалість тління, с
ХЗХА	59,7	2,01	5,1	0	0	49,7	1,88	6,8	0	0
БС	65,8	0,49	4,4	0	0	49,5	0,32	5,0	0	0
ББ	71,1	0	6,3	10	0	47,9	0	9,2	90	0
ДС	84,6	1,59	5,7	0	0	47,0	1,85	6,4	0	0
ДМ	74,1	0,66	6,6	2	0	55,3	0,32	9,4	30	0

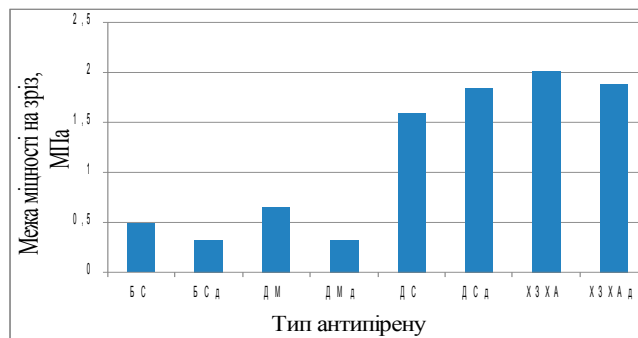
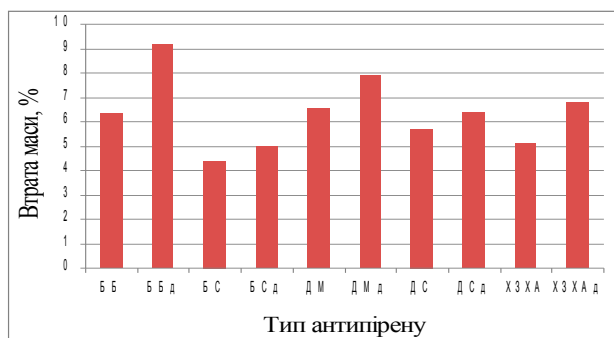


Рис.1. Залежність втрати маси та межі міцності фанери на зріз від типу антипірену (з індексом "д" – дифузійний метод просочування, без індексу – капілярний метод просочування)

Стосовно межі міцності на зріз, то вплив складу антипірену виявився досить різним. Зразки фанери із шпону просоченого сумішшю ББ розклеїлися в процесі вимочування, а сумішами БС і ДМ – дали незадовільний результат. Це пов'язано з негативним впливом борної кислоти на затвердіння фенолоформальдегідної смоли. Вимоги стандарту щодо межі міцності на зріз задовольняє фанера із шпону, просоченого ДС та ХЗХА. Оскільки основною складовою частиною антипірену ХЗХА є хлористий амоній, що є токсичною й канцерогенною речовиною, то його використання у промисловості та подальша експлуатація виробів із його вмістом є небажаними. Під час використання антипірену ДС проявляється явище синергізму, тобто ефект комбінації вогнезахисних речовин є більшим за суму ефектів кожного окремо. Тому для подальших досліджень обрано антипірен ДС. Однак, хоча антипірен ДС забезпечує необхідну вогнетривкість фанери і межу міцності на зріз, він характеризується підвищеною корозійною активністю, спричиненою вмістом амонію сірчаноокислого.

Зменшення корозійної здатності антипірену. Корозійну активність складових компонентів антипірену ДС наведено у табл. 2.

Оброблену антипіренами деревину вважають неагресивною (такою, що пройшла випробування), якщо втрата маси становить не більше ніж 0,1 г/(м²·год). Як бачимо з даних табл. 2, обрані речовини (натрію триполіфосфат, амоній бромистий та карбамід) дійсно мають меншу корозійну активність порівняно з амонієм сірчаноокислим.

Таблиця 2

Корозійна активність складових компонентів антипірену ДС

Компонент	Корозійна активність, г/(м ² ·год)
Амоній сірчаноокислий	0,030
Натрію триполіфосфат	0,005
Амоній бромистий	0,020
Карбамід	0,005

Властивості фанери із шпону, просоченого антипіреном із різним вмістом модифікувальних добавок, наведено у табл. 3.

Заміна певної частини амонію сірчаноокислого на натрію триполіфосфат призводить до зменшення втрати маси під час вогневих випробувань у разі збільшення частки останнього. Наявний у сполуці фосфор інгібує процес тління, що й засвідчують одержані результати, і мало впливає на процес горіння. Збільшення частки триполіфосфату натрію позитивно впливає на міцнісні показники фанери на відміну від карбаміду, у разі застосування якого міцність на зріз зменшується. Наявність карбаміду негативно впливає і на вогнетривкість властивості фанери. Зменшення міцності у цьому випадку можна пояснити негативним впливом карбаміду на затвердіння фенолоформальдегідної смоли.

Таблиця 3

Залежність властивостей фанери від типу та кількості добавки для зменшення корозійного впливу антипірену

№ з/п	Тип добавки	Співвідношення компонентів*: Д' : С' : Х'''	Втрата маси, %	Тривалість горіння, с	Тривалість тління, с	Міцність, МПа
1	Натрію триполіфосфат	1 : 0,875 : 0,125	11,61	64	0	1,08
2		1 : 0,75 : 0,25	10,47	60	0	1,29
3		1 : 0,625 : 0,375	10,12	47	0	1,40
4	Амоній бромистий	1 : 0,875 : 0,125	14,34	54	0	1,08
5		1 : 0,75 : 0,25	13,11	24	0	1,11
6		1 : 0,625 : 0,375	9,61	2	0	1,18
7	Карбамід	1 : 0,875 : 0,125	11,38	38	0	1,43
8		1 : 0,75 : 0,25	13,13	60	0	1,11
9		1 : 0,625 : 0,375	15,45	63	0	1,00

* Д' – вміст амонійфосфату двозаміщеного в антипірені,

С' – вміст амоній сірчаноокислого в антипірені,

Х''' – вміст добавки в антипірені.

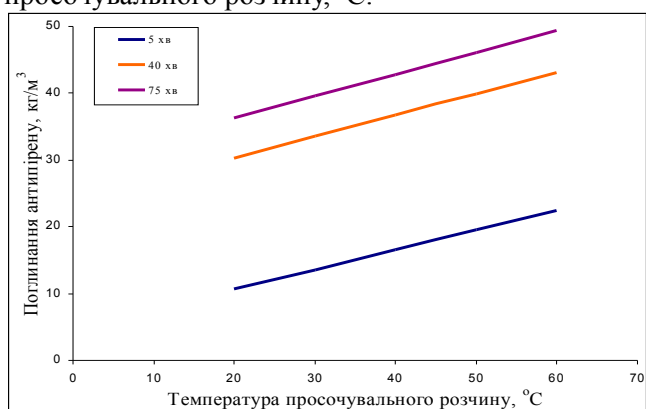
Варто зазначити, що під час використання амонію бромистого (у разі збільшення його частки) втрата маси зменшується, а міцність на зріз при цьому збільшується за будь-якого його вмісту і становить більше ніж 1 МПа, що відповідає вимогам стандарту. Зменшується при цьому і тривалість горіння, вона становить 2 с за співвідношення компонентів композиції амонійфосфат двозаміщений : амоній сірчаноокислий : амоній бромистий – 1 : 0,625 : 0,375. Враховуючи на-

ведене зменшення тривалості горіння та інші переваги вказаної рецептури, її рекомендовано для підвищення вогнетривкості фанери та обрано для подальших досліджень. Вказане зменшення тривалості горіння є суттєвішим у разі використання амонію бромистого порівняно з використанням натрію триполіфосфату. До того ж, під час горіння зразків із вмістом натрію триполіфосфату відчувається різкий запах і подразнення слизових оболонок (зокрема очей).

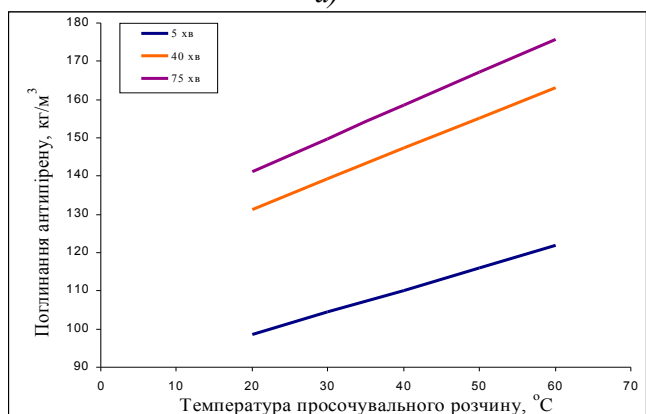
Вплив параметрів дифузійного просочування шпону на поглинання антипірену та вогнетривкості властивості фанери. На підставі виконаних експериментів і опрацювання їх результатів, поглинання антипірену (Q , кг/м³) шпоном залежно від параметрів просочування можна описати такою залежністю:

$$Q = -64,39 + 8,45 \cdot \ln(g)^{2,23} - 126,02 \cdot \ln(t)^{-33,9} + 1463,79 \cdot T_{np}^{-406,7} + 0,12 \cdot \ln(g) \cdot T_{np} - 0,18 \cdot \ln(t) \cdot T_{np} + 4,02 \cdot \ln(g) \cdot \ln(t) + 0,08 \cdot \ln(g) \cdot \ln(t) \cdot T_{np}, \quad (4)$$

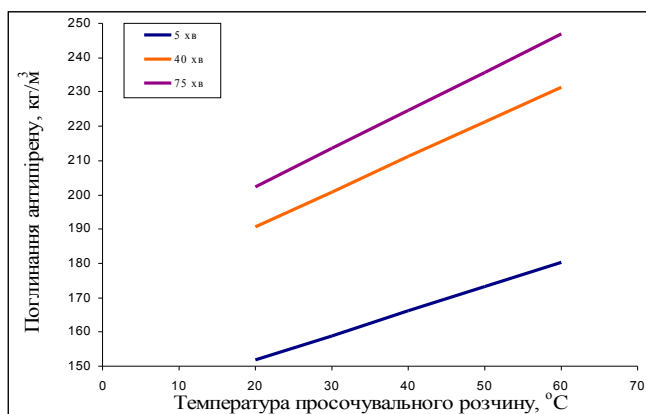
де: g – концентрація просочувального розчину, %; t – тривалість просочування, хв; T_{np} – температура просочувального розчину, °C.



а)



б)

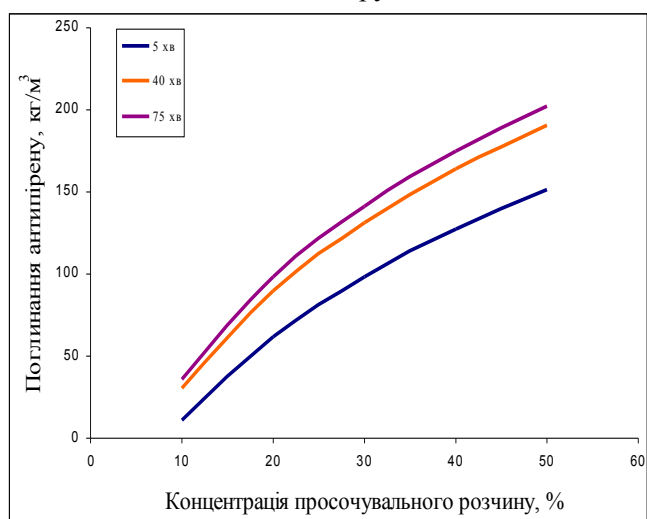


в)

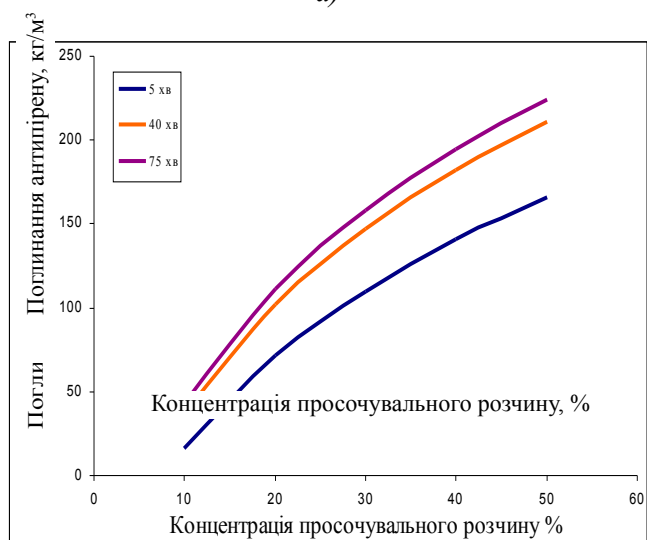
Рис. 2. Залежність поглинання антипірену від температури просочувального розчину:
а) $g = 10\%$, б) $g = 30\%$, в) $g = 50\%$

Графічна інтерпретація отриманої залежності дала змогу представити характер впливу різних технологічних факторів просочування шпону на поглинання антипірену (рис. 2, 3).

Як бачимо з наведених рисунків, збільшення значень основних параметрів просочування призводить до повнішого поглинання антипірену, причому для температури просочувального розчину ця залежність є лінійною, а для концентрації просочувального розчину і тривалості просочування – логарифмічною. Вплив температури на поглинання шпоном антипірену є лінійним, оскільки збільшення температури спричинює збільшення коефіцієнта дифузії, що й призводить до більш інтенсивного поглинання. Із збільшенням концентрації збільшується градієнт концентрації ззовні та в середині шпону, що сприяє кращому насиченню шпону солями. Логарифмічну залежність поглинання антипірену від тривалості просочування та концентрації просочувального розчину можна пояснити стрімким насиченням шпону антипіреном на початку процесу і зменшенням його поглинанням в міру насичення.



а)



б)

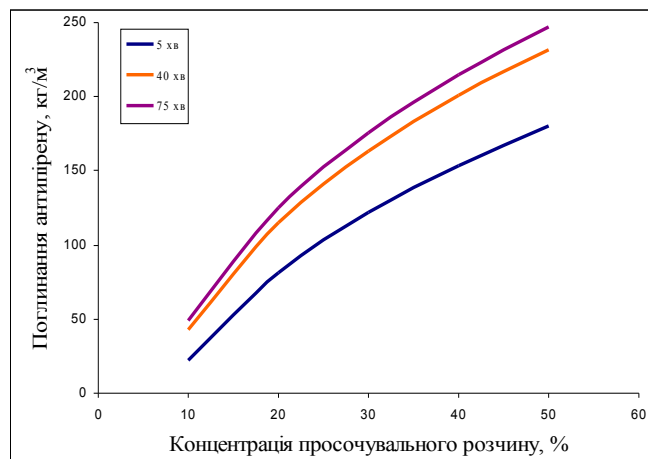


Рис. 3. Залежність поглинання антипірену від концентрації просочувального розчину:
а) $T_{np}=20^{\circ}\text{C}$, б) $T_{np}=40^{\circ}\text{C}$, в) $T_{np}=60^{\circ}\text{C}$

Параметрами просочування, за яких спостерігається максимальне поглинання солі, є температура просочувального розчину – 60°C , концентрація просочувального розчину – 50% , тривалість процесу просочування – 75 хв. За таких параметрів просочування поглинання солі становить $251,6 \text{ кг/м}^3$.

Як бачимо з рис. 3, екстремуму функцій не спостерігається і теоретично збільшення показників режимних параметрів просочування призвели б до підвищення величини поглинання антипірену. Однак, здійснити практично збільшення цих параметрів неможливо, оскільки максимальна концентрація – концентрація насиченого розчину, а температура 60°C – температура, вище якої починається розклад амонійфосфату двозаміщеного. Збільшення ж тривалості просочування є недоцільним, оскільки, як можна побачити з графіків, залежність є логарифмічною і подальше збільшення тривалості вже несуттєво впливає на поглинання антипірену.

Вплив вмісту антипірену в просоченому шпоні на вогнетривкість та міцнісні властивості фанери зображено на рис. 4, 5.

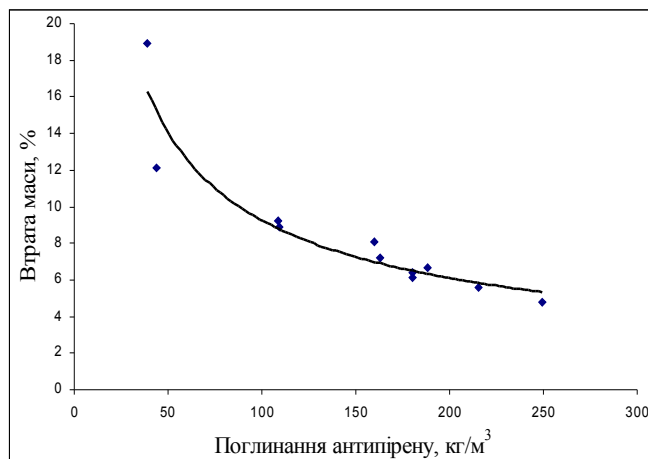


Рис. 4. Залежність втрати маси фанери від величини поглинання антипірену

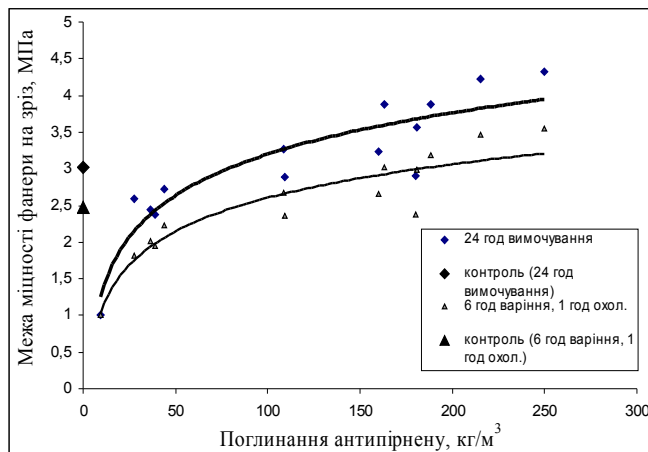


Рис. 5. Залежність міцності фанери на зріз від величини поглинання антипірену

Як можна побачити із рис. 4, збільшення вмісту антипірену у шпоні сприяє зменшенню втрати маси фанери під час вогневих випробувань. Зокрема, за вмісту у шпоні $39,1 \text{ кг/м}^3$ антипірену втрата маси фанери становила $18,9\%$, а тривалість горіння 30 с, тління при цьому не спостерігалось. Такий деревинний матеріал належить до групи важкозаймистих матеріалів (втрата маси менша 30%). Фанера з шпону з меншим вмістом антипірену згорала повністю.

Першої групи вогнезахисту досягали у випадку, коли вміст солі у шпоні становив $109,5 \text{ кг/м}^3$. Втрата маси фанери при цьому становила $8,9\%$, а самостійного горіння і тління зразка не було. Варто зазначити, що фанера із вказаним вмістом солі має міцність, близьку до контрольного зразка (фанера із непросоченого шпону – $3,02 \text{ МПа}$ (після 24 год вимочування) і $2,47 \text{ МПа}$ (6 год кип'ятіння і 1 год вимочування)).

Мінімальна втрата маси становить $4,7\%$ за умови вмісту антипірену $249,5 \text{ кг/м}^3$, міцність фанери при цьому становить $4,32 \text{ МПа}$ (після 24 год вимочування) і $3,54 \text{ МПа}$ (після 6 год кип'ятіння і 1 год вимочування). Зростання міцності із збільшенням вмісту антипірену (див. рис. 5) можна пояснити підвищенням антипіреном кислотності поверхні шпону, що позитивно впливає на процес затвердіння фенолоформальдегідної смоли.

Залежності втрати маси ($B_m, \%$) і міцності фанери на зріз ($\sigma_{zp}, \text{ МПа}$) від величини поглинання антипірену можна описати такими функціями:

$$B_m = 147,93 \cdot Q^{-0,6018} \quad (R^2=0,92), \quad (5)$$

після 24 год вимочування

$$\sigma_{zp} = 0,8151 \cdot \ln(Q) - 0,5543 \quad (R^2=0,84), \quad (6)$$

після 6 год кип'ятіння і 1 год вимочування

$$\sigma_{zp} = 0,6598 \cdot \ln(Q) - 0,4341 \quad (R^2=0,87). \quad (7)$$

Що стосується щільності фанери, то із збільшенням вмісту солі у шпоні вона зростає. Це зумовлено заповненням пор у деревині кристалами солі, що безумовно збільшують масу одиниці об'єму фанери (рис. 6).

Залежність щільності фанери ($\rho_f, \text{ кг/м}^3$) від величини поглинання антипірену можна описати функцією такого вигляду:

$$\rho_f = 0,6284 \cdot Q + 760,56 \quad (R^2=0,86). \quad (8)$$

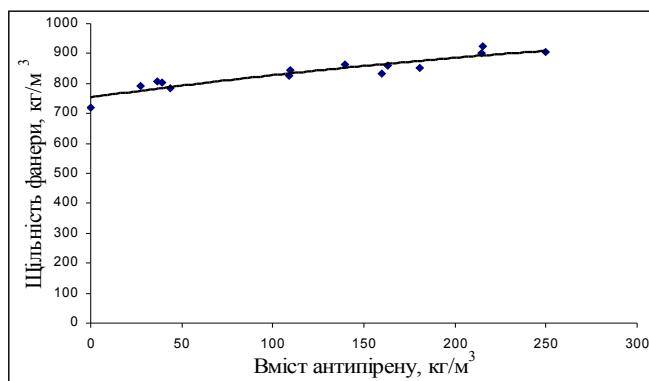


Рис. 6. Залежність щільності фанери від величини поглинання антипірену

Наявність солі у порах деревини шпону сприяє також зменшенню ступеня спресування в процесі склеювання фанери (рис. 7), що дає змогу частково економити деревинну сировину. Однак одержана таким чином вогнетривка фанера не є водостійкою, оскільки для її виготовлення використовують водорозчинні солі, що легко вимиваються. Тому її використання обмежується внутрішніми умовами експлуатації чи зовнішніми під накриттям.

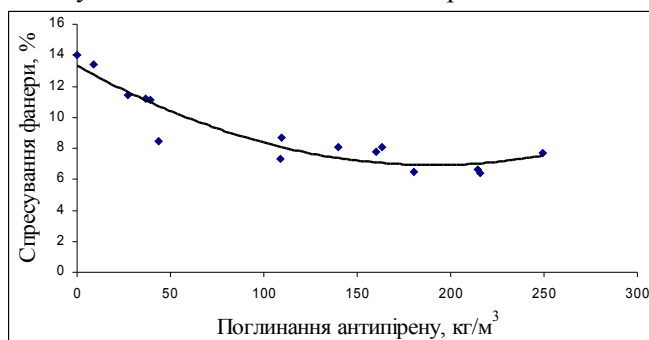


Рис. 7. Залежність спресування фанери від величини поглинання антипірену

Залежність спресування фанери (C_{ϕ} , %) від величини поглинання антипірену можна описати функцією такого вигляду:

$$C_{\phi} = 13,337 - 0,0674 \cdot Q + 0,0002 \cdot Q^2 \quad (R^2=0,88). \quad (9)$$

На рис. 8 зображено вплив величини поглинання антипірену шпоном на водопоглинання фанери.

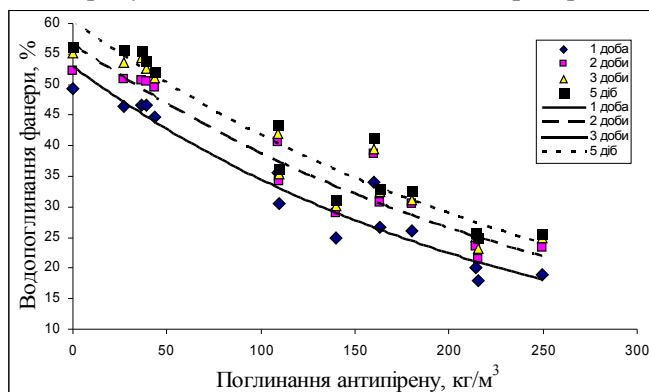


Рис. 8. Залежність водопоглинання фанери від величини поглинання антипірену

На перший погляд здається, що із підвищенням вмісту солі у шпоні водопоглинання фанери зменшується. Однак варто зазначити, що пори шпону заповнені солями. Використовувані солі є водорозчинними, тому в процесі експерименту вони розчинялися, а їхнє місце у порах деревини шпону займала вода, тому реальне значення водопоглинання визначити надзвичайно складно.

Вплив вологості на поглинання антипірену шпоном. Вплив вологості шпону на ступінь поглинання антипірену шпоном за різної тривалості просочування зображено на рис. 9.

Збільшення вологості сприяє поглинанню шпоном антипірену. Для забезпечення I групи вогнетривкості необхідне поглинання антипірену становить близько 104 кг/м³. Для просочування шпону вологістю понад 100% достатньо 8 хв, а шпону вологістю 70-80% – 70 хв.

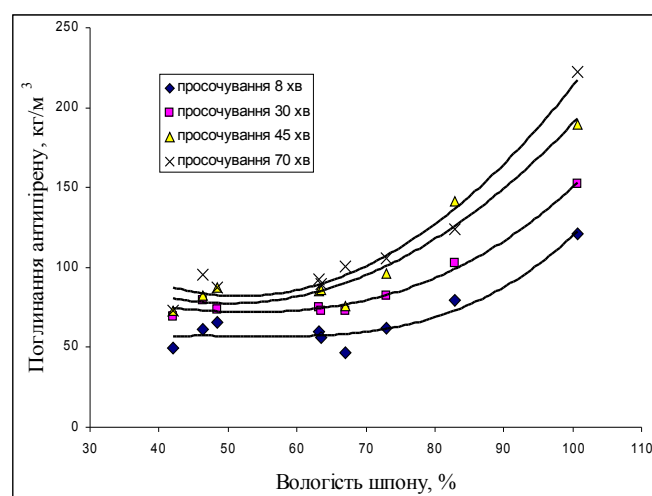


Рис. 9. Залежність поглинання антипірену від вологості шпону

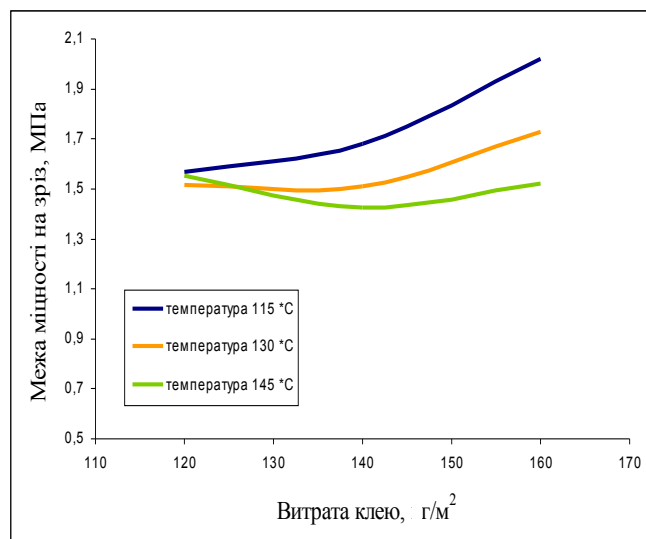
Режими пресування фанери із просоченого шпону. Міцність фанери на зріз (σ_{zp} , МПа) з просоченого антипіреном шпоном, залежно від параметрів пресування, можна описати залежністю:

$$\sigma_{zp} = 1,5775 + 0,173 \cdot \tau - 0,0097 \cdot T - 0,0073 \cdot q + 0,0008 \cdot \tau \cdot T - 0,0017 \cdot \tau \cdot q - 0,0004 \cdot T \cdot q + 0,007 \cdot \tau^2 + 0,0002 \cdot T^2 + 0,0003 \cdot q^2, \quad (10)$$

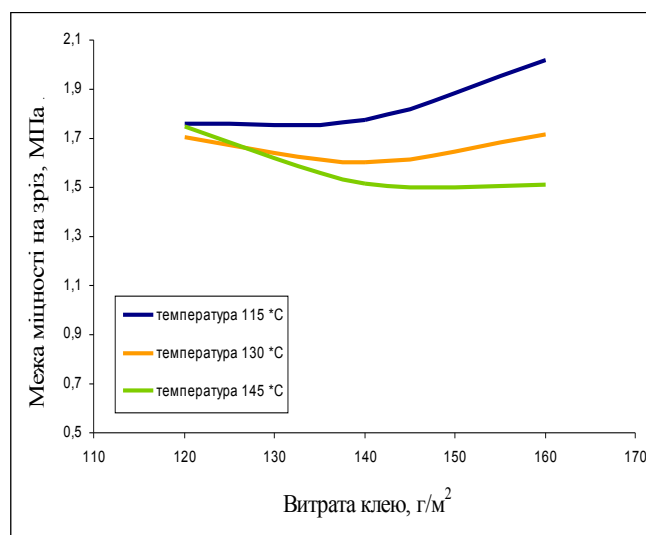
де: T – температура пресування, °С; τ – тривалість пресування, хв; q – витрата клею, г/м².

Графічну інтерпретацію отриманої залежності зображено на рис. 10.

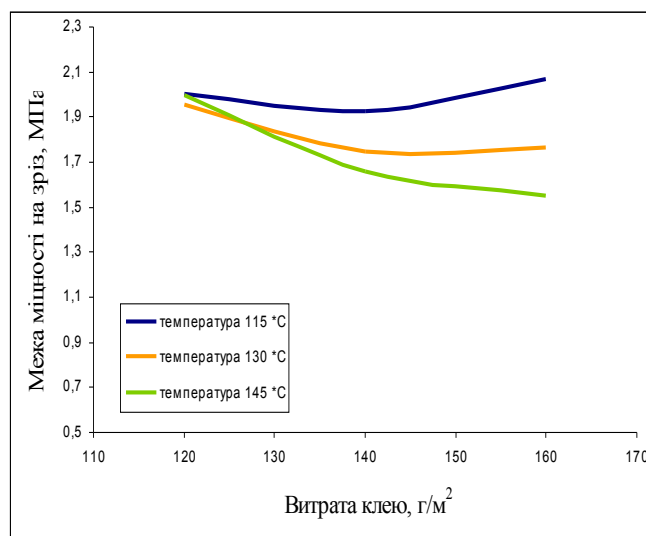
З графічної інтерпретації бачимо, що у діапазоні 120-160 г/м² витрата клею за температури 130°C практично не впливає на межу міцності фанери на зріз. Збільшення витрати клею від 120 до 140 г/м² за температури 115°C не призводить до зміни міцнісних характеристик фанери, хоча подальше підвищення витрати до 160 г/м² сприяє збільшенню міцності на 14%. Із збільшенням витрати від 120 до 140 г/м² за температури 145°C спостерігається зменшення межі міцності на 15%. Це пояснюється збільшенням крихкості клейового шва і його деструкцією із збільшенням його товщини в процесі підвищення температури.



а)



б)



в)

Рис. 10. Залежність межі міцності фанери на зріз від витрати клею:
 а) $\tau = 8$ хв, б) $\tau = 10$ хв, в) $\tau = 12$ хв

У досліджуваному діапазоні збільшення температури пресування не впливає на міцність фанери за витрати клею 120 г/м². Хоча за витрати 140 і 160 г/м² спостерігається стрімке зменшення межі міцності на 30% із підвищенням температури за витрати 160 г/м² і на 17% – за витрати 140 г/м².

Якщо характеризувати залежність межі міцності фанери від тривалості пресування за температури 130 °C, то за витрати 160 г/м² вона залишається незмінною у досліджуваному інтервалі. Суттєвий вплив тривалості пресування на міцність спостерігається за витрати клею від 120 до 140 г/м². Зокрема, за витрати 120 г/м² і тривалості пресування 8-12 хв межа міцності фанери на зріз зростає на 29%, досягаючи значення 1,96 МПа. Збільшення межі міцності за витрати клею 140 г/м² становить 16% із збільшенням тривалості пресування від 8 до 12 хв, що зумовлено більш повним проходженням процесу затвердіння смоли. Стабільність показника межі міцності фанери за витрати 160 г/м² можна пояснити ще неповним затвердінням смоли за 8 хв та вже частковим руйнуванням збільшеного клейового шару за тривалості пресування 12 хв.

Оскільки у досліджуваному діапазоні усі параметри пресування забезпечують межу міцності, що задовольняє вимоги стандарту, їх подальше підвищення є недоцільним. Тому рекомендованими параметрами пресування є: температура плит преса – 115 °C; тривалість – 8 хв; витрата клею – 120 г/м². За вказаних параметрів пресування межа міцності на зріз становить 1,57 МПа.

Висновки. Антипірени, стандартизовані для вогнезахисту деревини, може бути використано для виготовлення вогнетривкої фанери, не забезпечуючи однак при цьому необхідної міцності фанери на зріз. Виняток становить антипірен ДС (суміш амонійфосфату двозаміщеного і амонію сірчаноокислого за співвідношення 1:1). Однак антипірен ДС характеризується високою корозійною здатністю. Для зменшення корозійної здатності антипірену ДС запропоновано замінити частину амонію сірчаноокислого на амоній бромистий, одержавши антипірен такої рецептури – амонійфосфат двозаміщений : амоній сірчаноокислий : амоній бромистий за співвідношення 1:0,625:0,375.

Для дифузійного методу просочування шпону, порівняно з капілярним, характерне менше височування антипірену на поверхні шпону, рівномірніший його розподіл всередині шпону і менша енергоємність.

Встановлено, що залежність поглинання антипірену від температури просочувального розчину є лінійною, а від тривалості просочування – логарифмічною. Максимальне поглинання антипірену спостерігається за температури просочувального розчину 60 °C, концентрації просочувального розчину 50%, тривалості просочування 75 хв. Із збільшенням вмісту антипірену вогнетривкість фанери покращується. Однак, з урахуванням вогнезахисних і міцнісних показників фанери, а також з погляду еконо-

міцності рекомендовано здійснювати просочування сирого шпону дифузійним методом за концентрації просочувального розчину 30%, температури просочування розчину 22°C і тривалості просочування 8 хв. За таких параметрів просочування досягається поглинання антипірену близько 104,9 кг/м³, що дає змогу досягнути І групи вогнетривкості. За такої кількості антипірену у шпоні фізико-механічні властивості фанери будуть такі: втрата маси – 8,9%, межа міцності на зріз – 2,55 МПа.

Отримано математичну залежність (4) величини поглинання антипірену від параметрів просочування шпону (тривалості просочування, концентрації та температури просочувального розчину), яка дає змогу обрати параметри режиму просочування шпону та спрогнозувати величину поглинання антипірену.

Отримано математичну залежність (10) межі міцності на зріз вогнетривкої фанери від параметрів пресування просоченого антипіренами шпону (витрати клею, тривалості та температури пресування), яка дає змогу обрати параметри режиму пресування просоченого шпону та спрогнозувати межу міцності фанери на зріз. Рекомендованими технологічними параметрами пресування вогнетривкої фанери є: температура плит преса – 115°C, тривалість – 8 хв, витрата клею – 120 г/м².

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А.с. 184688, ЧССР, В 27 К 3/52. Вспенивающий состав с огнезащитными свойствами / Ланда М., Молик Я., Седива Л. (ЧССР). - Заявл. 22.11.76, опубл. 15.08.80.
2. Бехта П.А. Виробництво фанери: Підручник / Бехта П.А. – К.: Основа, 2003. – 320 с.
3. Бойко М. Шлях до довголіття / М. Бойко // Будівництво і реконструкція. – 2003. – № 7. – С. 30-32.
4. Оснач Н.А. Улучшение свойств строительной древесины / Н.А.Оснач, Б.С. Складенко. – К.: Будівельник, 1973. – 111 с.
5. Средства защитные для древесины. Определение огнезащитных свойств покрытий и пропиточных составов методом керамической трубы: ГОСТ 16363-98 – ГОСТ 16363-98 – [Чинний від 01.01.1998]. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1998. – 6 с.
6. Генель С.В. Старение древесины и фанеры, пропитанных антипиренами / С.В. Генель // Лесн. пром-сть, 1946. – № 11-12. – С. 18-21.
7. Статистика пожеж в Україні за 2009 рік [Електронний ресурс] / Дані карток обліку пожеж що надійшли до УкрНДПБ МНС України з ГУ (У) МНС – 2010. – Режим доступу: <http://www.fireman.com.ua>.
8. Фанера. Якість з'єднання. Частина І. Методи випробувань: ДСТУ EN 314-1:2003 – ДСТУ EN 314-1:2003 – [Чинний від 01.07.2004]. – К.: Національний стандарт України, 2003. – 8 с.
9. Хрулев В.М. Защита клееных конструкций от возгорания / В.М. Хрулев, Р.И. Рыков. – Иркутск: Восточно-Сиб. кн. изд-во, 1972. – 41 с.

П.А. Бехта, О.И. Брын

ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ШПОНА

Изучали влияние разного типа антипиренов, методов и режимов пропитки шпона, режимов прессования фанеры из пропитанного шпона на огневые и физико-механические свойства фанеры. Предложены рецептуры антипиренов и режимы пропитки шпона и прессования фанеры, которые позволяют обеспечить ей I группу огнестойкости, переведя ее из группы материалов повышенной горючести (Г4) в группу материалов трудногорючих (Г2). Выяснено, что диффузионный метод пропитки сырого шпона по сравнению с капиллярным сухого шпона характеризуется меньшим высаливанием антипирена на поверхности шпона и более равномерным его распределением по толщине шпона. Для уменьшения коррозионной способности антипирена ДС часть аммония сернокислого замещено на аммоний бромистый и рекомендована следующая рецептура антипирена – аммонийфосфат двузамещенный : аммоний сернокислый : аммоний бромистый (1:0,625:0,375). Установлено, что зависимость поглощения антипирена от температуры пропиточного раствора является линейной, а от длительности пропитки – логарифмической. Максимальное поглощение антипирена наблюдается при температуре пропиточного раствора 60°C, концентрации пропиточного раствора 50%, длительности пропитки 75 мин. С увеличением содержания антипирена огнестойкость фанеры улучшается. Однако, с учетом огнезащитных и прочностных показателей фанеры, а также с экономической точки зрения рекомендовано осуществлять пропитку сырого шпона диффузионным методом при концентрации пропиточного раствора 30%, температуре пропиточного раствора 22°C и длительности пропитки 8 мин. Рекомендованными технологическими параметрами прессования огнестойкой фанеры является: температура плит преса – 115°C, длительность – 8 мин, расход связующего – 120 г/м².

Ключевые слова: шпон, фанера, огнестойкость, прочность на срез, пропитка, антипирен, концентрация, температура пропитки, длительность пропитки, температура прессования, длительность прессования, расход связующего

P.A. Bekhta, O.I. Bryn

THE INCREASE OF FIRE-RESISTANCE OF VENEER-BASED COMPOSITES

Influence of different types of fire-retardants, methods and regimes of veneer impregnation, regimes of plywood pressing, which it made using impregnated veneer, on the fire-resistance, physical and mechanical properties of plywood was studied. Compounding of

fire-retardants and regimes of veneer impregnation and plywood pressing are offered, that provides the I-st group of heat-resistance and transfers the plywood from the group of increase combustibility materials (Г4) into the group of hardness combustible materials (Г2). It was found, that diffusive method of wet veneer impregnation is characterized by less salting-out of fire-retardants on the veneer surface and its more homogeneous distribution in the middle of veneer compared to capillary method of dry veneer impregnation. The part of ammonium sulfate is substituted for ammonium bromide for reduction of corrosive ability of the ДС fire-retardant and the next compounding of fire-retardant – diammonium phosphate : ammonium sulfate : ammonium bromide (1:0,625:0,375) was recommended. It is investigated that dependence of fire-retardant content on the temperature of impregnation solution is linear, and on the duration of impregnation it is logarithmic. Maximum fire-retardant

content is observed for the temperature of impregnation solution 60°C, concentration of impregnation solution 50%, duration of impregnation 75 min. The plywood heat-resistance gets better with the increase of fire-retardant content. Taking into account fireproof and mechanical plywood properties and the economic aspect of plywood production it is recommended to carry out wet veneer impregnation by the diffusive method for the concentration of impregnation solution 30%, temperature of impregnation solution 22°C and duration of impregnation 8 min. The recommended technological parameters of heat-resistant plywood pressing are: temperature of press plates - 115°C, duration - 8 min, glue spread - 120 g/m².

Key words: veneer, plywood, heat-resistance, shear strength of plywood, impregnation, fire-retardant, concentration, temperature of impregnation, duration of impregnation, pressing temperature, pressing duration, glue spread

11. ЗАПРОШУЄМО ДО ДИСКУСІЇ

УДК 630*18; 630*182.8; 630*116

Ю.В. ПЛУГАТАР¹

ЕКОЛОГІЧНА ФОРМУЛА ДЕРЕВОСТАНУ (НА ПРИКЛАДІ ГІРСЬКОГО КРИМУ)

На прикладі Гірського Криму запропоновано удосконалення системи обліку основних показників деревостану шляхом використання екологічної формули деревостану, як сукупності екологічних функцій лісу: водорегулювальної, водоохоронної, ґрунтозахисної, полезахисної, оздоровчої, естетичної та біоенергетичної, розглянуто їх як одну із основ екологічного лісівництва. Зроблено висновок, що аналіз та оцінка екологічних показників деревостану разом із характеристикою продуктивності лісів має бути основою лісового кадастру, що дає змогу адекватніше оцінити значення кожної конкретної ділянки лісу, лісового урочища чи лісів певного регіону.

Ключові слова: екологічна формула деревостану, екологічні функції лісу

Вступ. За екологічного призначення українських лісів, особливо в гірських умовах, порівняно з продукуванням деревини й інших сировинних ресурсів важливішими є екологічні ресурси лісів або їх середовищеві, природоохоронні, природорегулювальні функції. У зв'язку з цим, значного розвитку набуває екологічне лісівництво [5]. Суть його полягає в досягненні максимального наближення лісогосподарських заходів до природних процесів, що відбуваються у лісі, «вписування» системи заходів управління лісовими ресурсами у динаміку лісу задля досягнення господарських цілей з найменшим порушенням лісових екосистем [2, 3].

У чинних лісовпорядних документах характеристику деревостанів наводять у таксаційному описі, де містяться дані про склад, середні висоти й діаметри, вік, бонітет, запас деревини на лісовій ділянці тощо. Такі характеристики деревостану зазвичай недостатньо для оцінки його потенційних можливостей з погляду багатоцільового використання лісу, забезпечення збалансованого управління його численними, зокрема екологічними функціями [10]. Тому актуальним є удосконалення системи основних показників деревостану, що характеризують найважливіші, на наш погляд, функції лісу: водорегулювальну, водоохоронну, ґрунтозахисну, полезахисну, оздоровчу, естетичну й біоенергетичну.

Результати та обговорення. *Водорегулювальна роль лісу* полягає в активному перерозподілі стоку в часі і просторі завдяки зменшенню поверхневого й

збільшенню ґрунтового стоку. В гірських умовах – це здатність переводити максимальні за силою та інтенсивністю опади у внутрішньогрунтовий стік.

Гірські ліси мають дуже важливе водоохоронно-захисне й водорегулювальне значення [1, 6]. Вони підвищують кількість вологи, забезпечують рівномірний її розподіл й поліпшують рекреаційні можливості місцевості. З огляду на це, господарські заходи мають бути спрямовані на підвищення зазначених властивостей гірських лісів і, насамперед, на підвищення їх водорегулювальної функції.

Для планування природоохоронних заходів важливо знати параметри лісових насаджень, за допомогою яких можна прогнозувати й регулювати вплив на природні комплекси. Одним з показників ступеня порушення екологічної рівноваги в гірських регіонах є інтенсивність прояву прискореної ерозії ґрунтів, повеней і селевих потоків внаслідок зниження водорегулювальної функції лісу. Кількісно її визначають водорегулювальною ємністю (ВЄ), коефіцієнтом водорегулювання (КВ), а також коефіцієнтом порушення екологічної рівноваги (КПЕР) лісових насаджень [6, 8].

Водорегулювальну ємність визначають як кількість опадів, які може затримати лісова екосистема надземною частиною, умістити в підстилці й ґрунті, а також перевести поверхневий стік у внутрішньогрунтовий (враховують водопроникність шару ґрунту 0-20 см за повного його насичення).

Коефіцієнт водорегулювання – це відношення ВЄ деревостану до опадів, рівних за кількістю добово-

¹ ПЛУГАТАР Юрій Володимирович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, заступник директора з науково-виробничих питань Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру НААН України, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник. м. Ялта, Україна. Тел.: +38-050-398-60-87. E-mail: Plugatar@ukr.net

му максимуму, що випали упродовж години. Тобто водорегулювання визначають під час максимальних опадів, за яких формуються повені й селеві потоки.

Коефіцієнт порушення екологічної рівноваги характеризує ступінь порушення природних умов певного об'єкта. Значення цього показника визначають як середньозважену величину КВ для водозбору, лісгосподарського підприємства чи лісництва, району або регіону:

$$КПЕР_{\text{в}} = (KB_1 \times S_1 + KB_2 \times S_2 + \dots + KB_n \times S_n) / (S_1 + S_2 + \dots + S_n), \quad (1)$$

де: $КПЕР_{\text{в}}$ – коефіцієнт порушення екологічної рівноваги водозбору,

KB_{1-n} – коефіцієнт водорегулювання виділів 1-п,
 S_{1-n} – площа виділів 1-п.

Основним показником водорегулювального впливу лісу є коефіцієнт поверхневого стоку – відношення вологи, що стікає по поверхні ґрунту, до загальної кількості опадів, що випали. Поверхневий стік виникає в тому разі, коли інтенсивність опадів перевищує водопроникність ґрунту.

Проведені нами дослідження для Гірського Криму свідчать, що на чверті території значення $КПЕР$ не перевищують 0,6. За рівнем $КПЕР$ у Гірському Криму ми виділили три групи територій. До групи з найбільш порушеною екологічною рівновагою (I) належать території зі значенням $КПЕР < 0,8$, до II групи з середнім ступенем порушення екологічної рівноваги ($КПЕР 0,8-1,0$), до групи III ($КПЕР > 1,0$) належать слабко порушені території. З урахуванням стану гірських лісів, їх цільового призначення та ступеня впливу на водний режим обґрунтовано три групи напрямів господарських заходів: меліоративних – коли значення цього коефіцієнта нижче ніж 0,6, реконструктивних – за наявності зміни порід і значення коефіцієнта 0,6-1,05, захисно-господарських – за його значення 1,05 і вище.

Водоохоронну функцію лісу розуміють як позитивний вплив на опади, які надходять до лісу, що забезпечує найменшу витрату вологи на продукування 1 м³ деревини, підвищену водовіддачу і кращу якість вод з лісових басейнів порівняно з польовими басейнами.

Повноцінне оцінювання водоохоронного впливу лісу можливе тільки за обліку всіх складових водного балансу. Такий погляд на водоохоронну роль лісових насаджень є цілком обґрунтованим у зоні надлишкового й достатнього зволоження, коли волога витрачається впродовж усього вегетаційного періоду. У цих районах період вегетації закінчується з установленням певної температури повітря. В аридних же умовах кінець вегетації як трав'янистих, так і деревних порід зумовлений недостатністю вологи в ґрунті, зниженням її до величини вологості в'янення рослин. Отже, виникають умови, що нівелюють витрату вологи із ґрунту рослинними угрупованнями, тому що кількість вологи в ґрунті в 1,5-2 рази є меншою, ніж її може випаруватися. Дослідження Л.Ф. Каплюк показують, що навіть у високогірній частині Криму, де кількість опадів сягає 1000-1200 мм, уже в липні – вересні запаси вологи знижуються до рівня в'янення рослин [6, 9].

Вплив лісу на опади складний. Частку вертикальних опадів ліс затримує надземною частиною й підстилкою. Важливою характеристикою у цьому сенсі є ступінь зімкненості деревного намету. Під час проходження вологих перенасичених повітряних мас через ліс його надземна частина вловлює горизонтальні опади (паморозь, наморозь, ожеледь, складні відкладення льоду тощо). У цьому разі, крім зімкненості намету, важливою є висота деревостану та «шерехуватість» верхньої поверхні намету.

Професором О.Ф. Поляковим встановлено, що ступінь прояву водоохоронної ролі лісу залежить від співвідношення зимових горизонтальних опадів, які можуть за повної вологоємності ґрунту зумовити додатковий річковий стік, і літніх вертикальних опадів, значна частина яких затримується кронами дерев і підстилкою [6]. Якщо зростання стоку більше залежить від затримання лісом горизонтальних опадів, ніж від опадів, затримуваних кронами дерев і підстилкою, то водоохоронна роль лісу є вищою.

Під час аналізу структури водного балансу Ай-Петринської яйли (високогірне плато г. Ай-Петрі) виявили, що після залісення зростає кількість опадів за рахунок уловлювання горизонтальних опадів, виключається поверхневий стік (35 мм), здування снігу з яйли (40 мм) і зростає сумарне випаровування (34 мм). Внаслідок цих змін підземний стік зростає на 269 мм, тобто на величину, близьку до кількості горизонтальних опадів (250 мм).

Дослідження І.П. Ведя на Ай-Петринській яйлі, де сильно виражені ожеледно-паморозеві явища, показали, що в лісі за один зимовий період тільки за рахунок ожеледі й паморозі опади збільшилися на 97,9 мм, а загальне збільшення від горизонтальних опадів склало 250 мм. У деякі роки збільшення опадів за рахунок цих явищ може досягати 320 мм, тобто майже вдвічі їх стає більше, ніж кількість опадів, що витрачаються на змочування поверхні деревостанів [6].

Під час визначення водоохоронної функції лісу ($В_{\text{оф}}$) можливі два підходи.

1. Ще Г.Ф. Морозов підкреслював, що водоохоронна роль лісу залежить від поверхні його надземної частини, яка змінюється від 14 до 20 га на площі 1 га лісу, тобто водоохоронна роль лісу є функцією площі його надземної частини, або

$$B_{\text{оф}} \sim S_{\text{к}}, \quad (2)$$

де: $B_{\text{оф}}$ – водоохоронна функція деревостану,

$S_{\text{к}}$ – площа надземної частини деревостану, м².

2. Водоохоронна роль лісу – це його здатність нагромаджувати й зберігати вологу для ефективного використання ґрунтової родючості впродовж певного проміжку часу. Цю залежність можна виразити формулою:

$$B_{\text{оф}} = \sum_{t=1}^t (V_{\text{в}} + V_{\text{г}}) \quad (3)$$

де: $B_{\text{оф}}$ – водоохоронна функція деревостану,

$V_{\text{в}}$ – вертикальні опади, мм,

$V_{\text{г}}$ – горизонтальні опади, мм,

t – період виміру, днів.

Отже, розмаїтість ґрунтів, складність рельєфу й геологічної будови, локальність випадання опадів, різний стан деревної рослинності на водозборах і наявність карстів значно ускладнюють у Гірському Криму з'ясування впливу лісистості на підвищення річкового стоку, його регулювання й раціональну витрату вологи.

Вплив лісових деревостанів на вловлювання горизонтальних опадів у Гірському Криму проявляється значною мірою, починаючи з висоти 700-900 м н.р.м. Кожний гектар лісових масивів, що ростуть на нагір'ях, збільшує річковий стік на 950-3200 м³. У цих лісах водоохоронна функція домінує над іншими.

Ґрунтозахисна (протиерозійна) функція лісу. Під ерозією ґрунтів розуміють процеси руйнування верхніх найбільш родючих шарів ґрунту та підстилаючих порід талими й дощовими водами (водна ерозія ґрунтів) або вітром (вітрова ерозія ґрунтів).

Розрізняють нормальну й прискорену ерозію ґрунту. За нормальної ерозії ґрунту процеси руйнування проявляються в природних умовах і протікають повільніше, ніж формування ґрунту процесами ґрунтоутворення. Звичайно втрати від нормальної ерозії непомітно відновлюються завдяки ґрунтоутворювальному процесу.

Прискорена ерозія ґрунту – процеси руйнування та зносу ґрунту, які відбуваються дуже швидко. За один рік зноситься така кількість дрібнозему, на що за умов нормального змиву ґрунту потрібні були б століття або тисячоліття. Процеси прискореної ерозії відбуваються значно інтенсивніше, ніж ґрунтоутворення.

Ліс має високі захисні властивості, завдяки чому перебіг процесів нормальної ерозії тут сповільнений. Інтенсивність прояву цього виду ерозії в лісі здебільшого залежить від рельєфу місцевості й інтенсивності опадів. Тому критерієм оцінки господарської діяльності людини в лісі має бути збереження ґрунтозахисної функції лісу.

Ґрунтозахисна функція лісу ($\Gamma_{\text{зф}}$) – це здатність деревостану не тільки зберігати ґрунтову родючість, але й постійно її підвищувати за рахунок посилення кругообігу речовин у системі «ліс – сонячна енергія – атмосфера – ґрунт – ліс».

Ґрунтозахисна роль лісу залежить від потужності живої речовини або товщини живої плівки, що визначається запасом деревини, поділеним на десять, плюс потужність підстилки (власне підстилки, опаду й трав'янистої рослинності). Це співвідношення можна виразити формулою:

$$\Gamma_{\text{зф}} = (M / 10) + h_{\text{п}}, \quad (4)$$

де: $\Gamma_{\text{зф}}$ – показник ґрунтозахисної функції лісу, мм,
 M – запас деревостану, м³/га,
 $h_{\text{п}}$ – потужність підстилки, мм.

Показник ґрунтозахисної функції лісу змінюється з віком і бонітетом деревостану. Наприклад:

I. а) Сосна кримська (Скр) I бонітету у віці:

10 років має запас деревини 65 м³/га, отже, $\Gamma_{\text{зф}} = (M/10) + h_{\text{п}} = 6,5 + 30 = 36,5$ мм; аналогічно в 20 років – 160 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = (M/10) + h_{\text{п}} = 16 + 35 = 51$ мм; у 100 років – 888 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 88,8 + 48 = 136,8$ мм;

б) аналогічно для Скр V бонітету у віці:

10 років – 13 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 1,3 + 35 = 36,3$ мм;
 20 років – 41 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 4,1 + 38 = 42,1$ мм;
 100 років – 347 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 34,7 + 40 = 74,7$ мм.

Як бачимо з наведених даних по сосні кримській різного бонітету й різного віку, ґрунтозахисна роль деревостану першого бонітету є значно вищою, ніж п'ятого. Але потрібно зазначити, що вплив лісової підстилки в деревостані п'ятого бонітету стрімко зростає. Отже, у низькобонітетних насадженнях лісову підстилку необхідно зберігати й не допускати її збору для потреб людини.

II. Дуб скельний (Дс) III бонітету у віці:

10 років – запас 16 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 1,6 + 23 = 24,6$ мм;
 20 років – 61 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 6,1 + 30 = 36,1$ мм;
 70 років – 298 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 29,8 + 30 = 59,8$ мм.

III. Буковий деревостан (Бк) III бонітету характеризується такими показниками:

10 років – запас 17 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 1,7 + 17 = 18,7$ мм;
 20 років – 38 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 3,8 + 31 = 34,8$ мм;
 70 років – 296 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 29,6 + 32 = 61,6$ мм;
 100 років – 421 м³/га, $\Gamma_{\text{зф}} = 42,1 + 35 = 77,1$ мм.

Отже, листяні породи у Гірському Криму мають нижчий ґрунтозахисний вплив, ніж аналогічні за віком деревостани сосни кримської.

Показниками порушення ґрунтозахисної функції є змив і розмив ґрунту, що проявляються найчастіше після зрубання лісу. Ця функція залежить від інтенсивності кругообігу речовин у лісі, внаслідок якого процеси нагромадження переважають над вивантаженням речовин.

Збільшують ступінь позитивного впливу лісу на родючість ґрунтів заходи, що знижують силу поверхневого стоку, водної ерозії ґрунтів.

Практика лісового господарства в гірських умовах показала, що ґрунтозахисна функція лісу проявляється за повноти деревостану не менш ніж 0,5. Таку повноту насаджень В.З. Гулісашвілі вважає народногосподарським мінімумом. За даними О.Ф. Полякова [6, 8], змив ґрунту на лісосіках після проведення поступових головних рубок на схилах стрімкістю до 25° за такої повноти становить 35-36 м³ з 1 га й триває всього 1-2 роки, залежно від ступеня порушення поверхні ґрунту й природного поновлення лісу. Змив ґрунту триває доти, доки деревостан не набуде характеристики зімкненого молодняка. На лісосіках суцільних рубок цей період затягується на 15-20 років, прискорена ерозія характеризується змивом ґрунту до 500 м³/га й переходить у вищу форму – селеві потоки. Селевий потік, зазвичай, характеризується хвилеподібним рухом воднокам'яної маси й супроводжується значними деформаціями річкових русел.

За складом селі поділяють на три типи: грязьові, грязекам'яні й водно-кам'яні. У гірських районах Криму й Карпат переважають водно-кам'яні селеві потоки.

Для захисту ґрунту від ерозії створюють спеціальні меліоративно-захисні лісові насадження, орієнтовані на виконання ґрунтозахисної функції.

Підвищення лісистості шляхом освоєння кам'янистих ділянок, еродованих крутосхилів і глибоких ерозійних утворень, збільшення потужності коренеутримуючого шару ґрунту (ризосфери), регулювання стоку, закріплення укосів, ярів та їхніх русел, дає змогу підвищити повноту функціонального використання екологічного потенціалу лісів у гірських водозборах. Це збільшує захист ґрунтового покриву не тільки залісених ділянок, але й сільськогосподарських угідь та земель іншого цільового призначення, які прилягають до лісомеліоративних насаджень, що підвищує ефективність використання природних ресурсів водозбірних ландшафтів.

Полезахисна функція лісу. Якщо ґрунтозахисна функція лісу виражається в збереженні й підвищенні ґрунтової родючості, тобто у впливі деревостану на зайнятий ним простір, то полезахисна функція – це позитивний вплив лісу на суміжні території [7].

Полезахисну функцію деревостану ($P_{зф}$) визначають як добуток 25 висот насадження:

$$P_{зф} = 25 H, (5)$$

де: $P_{зф}$ – показник полезахисної функції лісу,

H – висота деревостану, м.

Наприклад, насадження дуба звичайного (Дз), які вже в 10 років мають висоту 2,4 м, захищають 60 метрів прилеглого до полезахисної смуги простору:

$$P_{зф} = 25 H = 25 \times 2,4 = 60 \text{ м};$$

в 20 років – висота 7 м, $P_{зф} = 25 \times 7 = 175 \text{ м};$

в 70 років – висота 19,3 м, $P_{зф} = 25 \times 19,3 = 482 \text{ м}.$

Сосна кримська І бонітету:

в 10 років має висоту 5,4 м, $P_{зф} = 135 \text{ м};$

в 20 років – висота 9,6 м, $P_{зф} = 240 \text{ м};$

в 70 років – висота 22,9 м, $P_{зф} = 562 \text{ м};$

100 років – висота 27,8 м, $P_{зф} = 690 \text{ м}.$

Багаторічний меліоративний вплив лісосмуг на суміжні поля сприяє постійному нагромадженню гумусу в орному шарі, поліпшенню водно-фізичних властивостей ґрунту, підвищенню їх родючості.

Комплексне застосування системи лісосмуг і протиерозійних агротехнічних прийомів у посушливій степовій зоні півдня України, у т.ч. у північному Криму може повністю призупинити прояв вітрової ерозії в будь-якій формі, зменшити негативний вплив посух і суховіїв, запобігти опустелюванню цих степових регіонів.

Система полезахисних лісосмуг поліпшує екологічні показники навколишнього природного середовища в межах їх меліоративного впливу.

Оздоровча функція. Лісові насадження істотно впливають на формування комфортного й цілющого середовища для відпочинку: поліпшують температурний, радіаційний режим, режим вологості, зм'якшують енергію вітру, сприяють очищенню атмосферного повітря від забруднень і насичують повітря фітонцидами [4].

Оздоровча функція лісу ($O_{зф}$) – здатність деревостанів позитивно впливати на здоров'я людини.

За раціональної організації рекреаційних територій лісові насадження здатні прискорити й підвищити ефективність оздоровлення рекреантів і, водночас, знизити навантаження на природні екосистеми.

Сучасна ситуація на курортах Криму характеризується сезонною концентрацією рекреантів на обмежених територіях ПБК і розвитком зумовленої цим урбанізації, що завдає значної шкоди лісовим екосистемам, призводить до різкого зниження оздоровчого ефекту й нераціонального використання рекреаційних ресурсів. Зростання негативного впливу господарської діяльності людини на природні комплекси спричиняє необхідність розробки заходів, що дають змогу зберегти екологічну рівновагу всіх процесів, які відбуваються в регіоні. Особливо важливо це для ведення господарства в гірських курортних районах, де лісові екосистеми є стабілізаторами динаміки негативних явищ, засобом запобігання їх прояву та ліквідації наслідків їхнього впливу. Вони забезпечують збереження ґрунту, чистоту повітря й води, є оберегами унікальних оздоровчо-рекреаційних ресурсів.

Оздоровчий ефект на ПБК забезпечується за концентрації фітонцидів 0,1-0,17 мг/м³ повітря. Така концентрація фітонцидів сприяє пригніченню розвитку шкідливих мікроорганізмів: стрептококів, стафілококів тощо. Фітонциди позитивно впливають на імунну систему людини. Дослідженнями науковців Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру НААН України встановлено, що в природних лісах сосни кримської концентрація фітонцидів коливається від 0,09 до 0,33 мг/м³, у ялівцевих лісах – 0,02-0,15 мг/м³, у дубових – 0,06-0,38 мг/м³.

У лісах повітря насичене легкими іонами, що значно підвищує оздоровчий ефект фітотерапевтичних процедур. Більшу роль в оздоровленні людей відіграє насиченість повітря різними речовинами, що впливають на всі системи організму людини: центральну нервову систему, серцево-судинну й кровоносну систему, органи дихання, шлунково-кишкового тракту, печінки. Ефірні масла поліпшують регенерацію тканин, мають антиалергічні властивості. Насадження сосни кримської є кращим місцем для лікування захворювань легенів.

Найбільш комплексний і ефективний вплив на здоров'я мають високопродуктивні, здорові та довговічні деревостани, що ростуть за оптимальних екологічних умов. Вони становлять головний рекреаційно-оздоровчий потенціал Криму.

Під керівництвом професора О.Ф. Полякова розроблена рекреаційно-оздоровча шкала лісів і парків Криму, відповідно до якої найвищий оздоровчий ефект мають корінні деревостани [4]. Вони за складом і структурою найкраще відповідають певним лісорослининим умовам і тому характеризуються високою продуктивністю, мають середній приріст деревини понад 5 м³ на 1 га. Їх оцінюють 5 балами. Натомість, похідні, малоцінні, малопродуктивні насадження мають знижену фітонцидність впродовж вегетаційного періоду, оскільки досягають лише V, V^a, V^b класів бонітету та приросту менше 1 м³ на 1 га. Рекреаційно-оздоровча цінність їх – 1 бал. Такі насадження необхідно реконструювати та створювати лісопарки здоров'я [1].

Реконструкція низькопродуктивних лісів шляхом створення лісопарків здоров'я може забезпечити регульоване відвідування лісів, зменшити рекреаційні навантаження на ліси середньої й верхньої зон Гірського Криму, підвищити оздоровчий ефект лісових територій завдяки доповненню деревних порід, що мають високий фітонцидний й біоенергетичний потенціали.

З огляду на просторове розміщення оздоровчих закладів та потреби рекреантів, лісопарки здоров'я доцільно створювати у нижній висотній зоні (до 200-350 м н.р.м.). Тут домінують малоцінні й малопродуктивні насадження дуба пухнастого кількох поростевих генерацій. Це переважно зрізжені (повнота 0,3-0,5) куртинні насадження, в яких тривають процеси ерозії ґрунтів.

Для будівництва бажано використовувати лісові ділянки зі значним порушенням лісорослинних умов (за КВ 0,1-0,3): у фісташково-пухнастодубових насадженнях та дубово-ялівцевих лісах допускається відводити під забудову до 25%, у ялівцевих лісах та лісах сосни Станкевича – 15% від загальної площі за обов'язкового збереження всіх рослин, занесених до Червоної книги України.

У лісопарках здоров'я доцільно формувати такі оздоровчі зони: біокліматичну, фітонцидну та спортивно-оздоровчу.

Біокліматична зона – це зона, де рекреанти приймають сонячні й повітряні ванни. Аналіз експериментального матеріалу Кримської ГЛНДС свідчить, що у весняний період комфортні умови для засмаги рекреантів формуються на малих галявинах у місцях, захищених від непрогрітих повітряних потоків з моря, а влітку – у листяних насадженнях і на галявинах біля моря.

Лісопарки здоров'я варто формувати за типом куртинно-галявних комплексів, що значно підвищує естетичну цінність насаджень і їхню стійкість. Галявини потрібно планувати таких розмірів: великі – 250-700 м², середні – 200-250 м², малі – 50-200 м²; а куртини мають бути такими: великі – понад 1000 м², середні – 100-300 м², малі – 10-100 м².

У фітонцидних зонах рекреанти приймають процедури в куртинах різних деревних порід, підібраних залежно від виду захворювання. Наприклад, у куртині сосни кримської та італійської рекомендовано перебування людей із захворюваннями верхніх дихальних шляхів. Фітонцидонасиченість повітря пригнічує збудників легеневого захворювання, запобігає бронхоспазмам. У дубово-грабинових деревостанах за участю ялівця колючого й одиничних кипарисів рекомендують лікування й профілактику легеневого й серцевого захворювань. Лікувальний ефект створюють фітонциди, які насичують повітря кисневмісними сполуками, забезпечуючи спокій нервової й серцево-судинної систем.

У спортивно-оздоровчій зоні створюють умови для фізичних навантажень, поєднуючи їх з фіто- і ландшафтотерапією. У лісопарку споруджують 2-3 теренкури з різним рівнем фізичних навантажень (обережним, помірним і підвищеним). Перший теренкур розміщують на висоті 50-100 м, другий – на

висоті 101-200 м над рівнем моря. Третій теренкур поєднує ділянки першого й другого теренкурів з відвідуванням на індивідуальний вибір аттрактивних і ландшафтних галявин.

Аерофітотерапію хворих з неспецифічними хронічними захворюваннями легенів або хвороб серця варто починати з використанням фітоценозів, летучі фітонциди яких діють спазмолітично (розслаблююче): галявини із трояндами, м'ятою; панорами рідних місць. Потім переходять до зони рослин, що діють заспокійливо або поліпшують серцево-судинну діяльність (дуби пухнастий і кам'яний, ясен, грабінник, розмарин). Основну частину процедур варто проводити у зонах з рослин, леткі фітонциди яких впливають на імунологічну активність організму: ялівець високий, сосни алепська, кримська та італійська, кедр гімалайський, кипарис вічнозелений, горіх волосський.

Спрямована стимуляція й розвиток інформаційної підсистеми, що забезпечує розкриття можливостей людини, дасть змогу користуватися зорово-просторовими, акустично-образними, словесними й іншими видами інформації, доступними під час відпочинку в лісі. У кожній людині необхідно знайти доступний код інформації, що дає змогу максимально використовувати її творчі здібності, внутрішній біопотенціал.

Естетична функція лісу (E_{cf}) – його здатність створювати умови для відчуття людиною краси й гармонії навколишнього природного середовища.

Естетика (від грец. *aisthetikos* – почуттєвий, що відчуває) – філософська наука, яка вивчає сферу естетичного як специфічного прояву ціннісного відношення між людиною й світом. Як особливу дисципліну її у XVIII ст. виділив А. Баунгартен, який ввів термін для позначення цієї науки, що доповнює логіку. І. Кант вважав, що естетика – «наука про правила чуттєвості взагалі».

Крім впливу природного середовища на психіку людини необхідно визначити ступінь естетичної цінності певних компонентів ландшафту, зокрема лісових екосистем, їх сукупності та розмаїття.

В основі естетичних властивостей лісових насаджень лежать декоративні властивості дерев і чагарників, їх просторове розміщення, а також певне сполучення з відкритими просторами, які потрібно враховувати під час ведення господарства. Необхідно створювати ліси максимально можливої продуктивності та біологічної стійкості в певних екотопах з урахуванням особливостей антропогенного навантаження. Гармонізації цих цілей, що певним чином виключають одна одну, можна досягти шляхом науково обґрунтованого, вчасного і повноцінного догляду за лісовими насадженнями.

Головним едифікатором лісу є деревні породи, використовуючи які необхідно формувати насадження відповідно до запропонованих нами лісотипологічних засад [10]. Від цих засад залежить будова деревостанів (ярусність) і зовнішній вигляд пейзажу.

Залежно від едифікатора, розрізняють лісові асоціації хвойного лісу з розподілом їх на темно- і світлохвойні, листяного лісу з розподілом на широко- і дрібнолисті ліси, а також мішані хвойно-листяні ліси.

Темнохвойні ліси формують ялиною, ялицею, кедрами й тисом. У Гірському Криму такі ліси трапляються фрагментарно. Темнохвойні ліси використовують для оформлення узлісь і побудови панорам окремого плану в парках і лісопарках Криму.

Ландшафти світло-хвойних лісів представлені в Криму деревостанами сосен кримської, Станкевича та гачкуватої. Ці види ростуть за рідшого стояння дерев, під їх наметом більше світла, тому вони більше освітлені, добре проглядаються на велику відстань, можна розрізнати елементи рельєфу, нижні частини стовбурів і підлісок.

Сосняки вирізняються декоративними якостями – жовтогарячим або чорним кольором верхньої частини стовбурів, що гармонійно співпадає із зеленою хвою, а в безхмарні дні – із блакитним небом.

Молоді соснові насадження часто перегущені й мають знижену естетичну цінність через однамітний вигляд, але в спілому віці створюють монументальну картину лісу, підкреслюючи могутність його природи.

Прогрітість повітря й ґрунту під наметом, інтенсивний повітряний обмін створюють у сосняках температурний комфорт, необхідний для відпочинку в лісі. Повітря в сосновому лісі насичене смолистими речовинами, має неповторний аромат, викликає в людей глибокий подих, що підсилює циркуляцію крові, активізує обмін речовин в організмі. Загалом, у світло-хвойних лісах створюється життєрадісний стан духу, вони проявляють стимулюючу дію на психоемоційний стан людини.

На відміну від хвойних ландшафтів, широколистяні мають більш різноманітний породний склад деревостану, підліску, живого надґрунтового покриву. Колір крон у них теж різноманітніший завдяки різко вираженій сезонній мінливості забарвлення. Кожна порода має свої відтінки навесні, улітку і, особливо, восени.

Типовими широколистяними ландшафтами Гірського Криму є діброви й бучини. Ці ліси тіністі, але з віком під їх намет проникає багато світла, і це створює в сонячну погоду гру світла й тіні. У спілому віці дерева дуба й бука досягають значних розмірів за висотою й діаметром стовбура.

Дрібнолисті ліси вирізняються розмаїтістю будови, зовнішнім виглядом дерев, кольором листя тощо. Наприклад, ліс з домішкою осики особливо привабливий в осінню пору, коли листя перед опаданням стає багряно-червоним, створюючи сильний декоративний ефект. За найменшого подуву вітру листки осики тремтять, викликаючи у відвідувачів почуття захвату й прекрасний настрій.

Деревостани хвойно-листяних лісів мають неабиякі якості, що залежать від видового складу хвойних і листяних порід. Змішування у деревостанах деревних порід з різним кольором листя й хвої підсилює привабливість пейзажу. Взагалі мішаний ліс створює більший ефект, ніж однопородний, і є естетично виразнішим. На відміну від чистих листяних деревостанів, наявність хвойних порід упродовж усього року підсилює гігієнічні властивості таких мішаних лісів.

Місця масового відпочинку мають бути не тільки привабливими, але й стійкими, довговічними. А

для цього необхідно визначити рекреаційну ємність кожної лісової ділянки, оцінити перспективи її використання та розробити систему необхідних лісогосподарських заходів щодо забезпечення їх охорони й естетично-рекреаційної цінності.

Під час ведення господарства у гірських лісах необхідно дотримуватися запропонованих норм допустимих рекреаційних навантажень [2].

Біоенергетична функція дерев та деревостану ($B_{\text{еф}}$) – це здатність деревних порід і деревостанів загалом відновлювати внутрішню енергію найважливіших органів людини: мозку, серця, легенів, печінки, нирок тощо. Звичайно, тут йдеться, насамперед, про відновлення біополів органів, які часто внаслідок хвороби перериваються, деформуються, й порушуються їхні основні функції [8].

Кожна жива істота має своє біополе, а різноманіттям біополів природа наділила дерева, що вказує на їх особливе місце у житті людини.

Для визначення біоенергетичної функції деревних порід потрібно застосувати величину виділеного ними кисню (O_2) і поглиненого вуглекислого газу (CO_2), які обчислюють через величину приросту деревини, помноженої на об'ємну вагу певної породи в повітряно-сухому стані й на коефіцієнт: для кисню – 1,32 і для вуглекислого газу – 1,83.

$O_2 = kO_2 (W \times \Delta V)$; $CO_2 = kCO_2 (W \times \Delta V)$, (6)
де: kO_2 , kCO_2 – коефіцієнти кисню та вуглекислого газу,

W – об'ємна вага, л чи kg/m^3 ,

ΔV – приріст деревини, m^3 .

Біоенергетичну функцію конкретної породи дерева можна визначити за середнім поточним приростом деревини, тобто впродовж вегетаційного періоду.

Здатність деревних порід поглинати й перетворювати космічну енергію (енергію Сонця), виділяти певну кількість кисню й поглинати певну кількість вуглекислого газу є основою збереження всього живого на Землі.

Біоенергетичний потенціал людини може підвищуватися деревостанами, що є основою біоенергетичної функції лісу загалом.

Висновки. Загалом, формула екологічних показників деревостану (або екологічна формула деревостану – $E_{\text{кф}}$) – це сукупність його водоохоронної ($B_{\text{оф}}$), водорегулювальної ($B_{\text{рф}}$), ґрунтозахисної ($\Gamma_{\text{зф}}$), полізахисної ($\Pi_{\text{зф}}$), оздоровчої ($O_{\text{зф}}$), естетичної ($E_{\text{сф}}$) та біоенергетичної ($B_{\text{еф}}$) функцій:

$$E_{\text{кф}} = B_{\text{оф}} + B_{\text{рф}} + \Gamma_{\text{зф}} + \Pi_{\text{зф}} + O_{\text{зф}} + E_{\text{сф}} + B_{\text{еф}} \quad (7)$$

Ці показники є теоретичною основою екологічного лісівництва, що має за мету створювати сприятливі екологічні умови для забезпечення ефективного відновлення фізичного, психологічного та духовного здоров'я людини.

Аналіз та оцінка екологічних показників деревостану разом із характеристикою продуктивності лісів має бути основою лісового кадастру, що дає змогу адекватніше оцінити значення кожної конкретної ділянки лісу, лісового урочища чи лісів певного регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Ю.В. Плугатарь

1. **Леса Крыма** (прошлое, настоящее, будущее) : моногр. / [Поляков А.Ф., Милосердов Н.М., Агапов Н.Н. и др.]; – Симферополь: КрымПолиграфБумага, 2003. – 144 с.

2. **Екологічна оптимізація** рекреаційного використання гірських лісів Криму : метод. рекомендації / [Фурдичко О.І., Плугатар Ю.В., Поляков О.Ф. та ін.]; – К.: ДІА, 2010. – 22 с.

3. **Плугатар Ю.В.** Екологічні принципи сталого господарювання у лісах Криму / Тези доповідей учасників міжнарод. наук.-практ. конф. «Освіта, наука та інновації у лісовому і садово-парковому господарстві України в контексті регіональних та глобальних викликів» // Ю.В. Плугатар, Ю.П. Швець. – К.: НУБіП України, 2010. – С. 46-48.

4. **Поляков О.Ф.** Методика оцінювання стану рекреаційно-оздоровчих лісів у Гірському Криму / О.Ф. Поляков, Ю.В. Плугатар, А.Г. Рудь [та ін.] // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Вип. 115. – С. 149-153.

5. **Поляков О.Ф.** Теоретичні основи екологічного лісівництва / Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченої 150-річчю витоків кафедри лісівництва НЛТУ України «Лісівництво України в контексті світових тенденцій розвитку лісового господарства» // О.Ф. Поляков, Ю.В. Плугатар. – Львів: НЛТУ України, 2006. – С. 77-80.

6. **Поляков А.Ф.** Водорегулююча роль горных лесов Карпат и Крыма и пути оптимизации при антропогенном воздействии : моногр. / Поляков А.Ф. – Симферополь, 2003. – 164 с.

7. **Поляков А.Ф.** Полезащитные лесные полосы в степях Крыма / А.Ф. Поляков, Ю.В. Плугатарь // Научное обоснование основных направлений развития агропромышленного комплекса Крыма в условиях рыночного производства. – Симферополь: Таврия, 2005. – 312 с.

8. **Поляков А.Ф.** Лесные формации Крыма и их экологическая роль : моногр. / А.Ф. Поляков, Ю.В. Плугатарь. – Харьков: Нове слово, 2009. – 405 с.

9. **Поляков А.Ф.** Экологическая роль горных лесов Крыма / А.Ф. Поляков, Ю.В. Плугатарь, А.Г. Рудь // Наук. праці Лісівничої акад. наук України: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 6. – С. 143-148.

10. **Фурдичко О.І.** Екологічні основи збалансованого використання лісів Криму: моногр. / О.І. Фурдичко, Ю.В. Плугатар; за наук. ред. О.І. Фурдичка. – К.: Основа, 2010. – 251 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА ДРЕВОСТОЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРНОГО КРЫМА)

На примере Горного Крыма предложено усовершенствование системы учета основных показателей древостоя путем использования экологической формулы, как совокупности экологических функций леса: водорегулирующей, водоохранной, почвозащитной, полезащитной, оздоровительной, эстетической и биоэнергетической, рассмотрено ее как одну из основ экологического лесоводства. Сделан вывод, что анализ и оценка экологических показателей древостоя вместе с характеристикой производительности лесов должен быть основой лесного кадастра, который позволяет адекватнее оценить значение каждого конкретного участка леса, лесного урочища или лесов определенного региона.

Ключевые слова: экологическая формула древостоя, экологические функции леса

Yu. V. Plugatar

THE ECOLOGICAL FORMULA OF FOREST STAND (ILLUSTRATED MOUNTAIN CRIMEA)

On the example of the Crimean Mountains it is proposed improvement of the accounting system of basic parameters of the forest stand by using the ecological formula of forest stand, as a complex of the ecological functions of forest: water regulation, water protection, soil protection, human health improvement, sanitary, aesthetic and bioenergetic, examining her as one of bases of ecological forestry. It is concluded, that an analysis and estimation of ecological indexes of the forest stand together with description of the productivity of the forests must be basis of forest cadastre, which enables estimate more adequate by the value of every concrete area of the forest, forest natural boundary or forests of certain region.

Key words: ecological formula of forest stand, ecological functions of forest

УДК 582.28:630.182

В.П. ІСІКОВ¹

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ЖИТТЄВОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ЗА ДОПОМОГОЮ СИМБІОТРОФНИХ ГРИБІВ

Запропонована універсальна методика визначення рівнів життєвості у деревних рослин. Показниками 50-ти рівнів є біотрофні гриби на пагонах I порядку. Межі рівнів життєвості визначаються одним видом гриба. Домінантні види грибів визначені на основі встановлених закономірностей розподілу грибів за екологічними нішами, географічного вікаризму та сукцесій видів грибів в екологічних нішах. Обґрунтовано виділення запропонованих рівнів життєвості в адаптаційному ряді грибів та детально розглянуто практичне використання методики для оцінювання життєвості деревних рослин.

Ключові слова: симбіотрофні гриби, деревні рослини, пагони I порядку, рівні життєвості.

Поняття життєвості деревних рослин асоціюється з ступенем їх адаптивності. Процес адаптації може бути поступовим й стрибкоподібним, тому для чіткого його визначення введено термін «рівні життєвості» [1]. У нашому розумінні рівні життєвості – це кількість захисних реакцій організму на дію екстремальних чинників зовнішнього середовища, які відбувалися впродовж тривалого еволюційного періоду. Кожна із таких реакцій відтворена у вигляді морфологічних, біохімічних, фізіологічних, мікологічних та інших ознак, які закріплені на генетичному рівні рослини. Для кожного виду організму ці ознаки мають індивідуальні фенотипові характеристики. Амплітуда цих характеристик і створює низку якісних змін, за якими здійснюють оцінювання.

Для деревних рослин наразі не створено такої методики оцінювання життєвості, де були б використані біологічні характеристики виду. До цього часу залишається невизначеним і питання, а скільки ж всього рівнів життєвості має рослина, і в чому полягає теоретична суть такого оцінювання. На сьогодні відомо близько 15 методик визначення ступеню адаптивності або життєвості деревних рослин [2, 3, 4, 10, 13, 14]. Усі вони створені виключно для оцінювання інтродукованих рослин й мало пристосовані для аборигенних порід. В основу майже всіх методик покладено такі ознаки рослин, як морозо- та посухостійкість, характер вегетативного розвитку та репродуктивна здатність. Існуючі методи оцінювання життєвості дають змогу здійснити оцінювання лише за 4-5-бальними шкалами. Жодна з них не є універсальною, а це не дає змоги порівнювати результати спостережень та робити якісь висновки.

Об'єкти та методика. Проблему оцінювання життєвості може бути вирішено за допомогою грибів, пристосованих до життя з деревними рослинами. Симбіотрофні гриби, як невід'ємна частина самої рослини, є надійними показниками для оцінювання

життєвості. Суть мікологічного методу оцінювання життєвості полягає в природі симбіотрофних грибів. Сама поява грибів на рослинах пов'язана, передусім, з порушенням гомеостазу організменних структур на клітинному рівні. Такі порушення виникають під впливом критичних чинників різної природи, найчастіше – абіотичних, які спричиняють у організмі загалом або в окремих його органах безповоротні фізіологічні зміни. Ступінь впливу негативних чинників характеризується утворенням на поверхні таких органів рослин симбіотрофних грибів, еволюційно пристосованих до певної екологічної ніші. Тобто, біотрофні гриби фенотипово відображають реакцію рослини на дію критичних значень абіотичних та біотичних чинників.

Під час перенесення рослини із зони оптимуму ареалу в зону інтродукції і далі – в зону дискомфорту видно, що в кожній екологічній ніші відбувається зміна видового складу симбіотрофних грибів. Якщо фіксувати появу кожного виду гриба в окремій екологічній ніші на відрізок від зони оптимуму ареалу до зони дискомфорту, то можна збудувати ряд симбіотрофних грибів, які послідовно змінюють один одного. На пагонах деревних рослин такий ряд буде налічувати 50 видів грибів. У цьому ряді вид або рід гриба буде визначати межі географічного поширення певної рослини, відображати його реакцію на дію абіотичних чинників. Зниження адаптивних властивостей рослини загалом, або її окремих органів, спричинить якісні і кількісні зміни симбіотрофних грибів в екологічній ніші. Видовий склад грибів буде змінюватися в бік від високої спеціалізації до поліфагії, від пікнідіальних та сумчастих грибів – до гіфальних, від біотрофних видів – до сапротрофів. Вузькоспеціалізований до виду рослини біотрофний гриб буде визначати найвищий рівень адаптації рослини. А поява в ряду біотрофних грибів сапротрофного виду вкаже на найнижчий рівень.

¹ ІСІКОВ Володимир Павлович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії лісових екосистем, Нікітський ботанічний сад – Національний науковий центр. м. Ялта, Україна. Тел. +38-050-573-65-59. E-mail: darwin_isikov@mail.ru

Закономірності зміни видового та родового складу грибів в екологічних нішах та порядок їх розташування в адаптаційному ряді є однаковиими для всіх рослин, і це дає нам право пропонувати методику як універсальну для всіх деревних рослин.

Для того, щоб здійснити правильне оцінення життєвості, велике значення має місце відбору на дереві мікологічних зразків. Їх необхідно відбирати лише на пагонах I порядку з таких причин. По-перше, пагони I порядку по своїй суті є ускладненим варіантом розвитку однорічних пагонів впродовж певного часового періоду. З огляду на це, вони є носіями інформації про всі симбіотрофні гриби для кожного із періодів їх розвитку. Ось чому лише на пагонах I порядку можна знайти всі роди та види грибів біотрофів, пристосованих до крони деревної рослини. По-друге, біотрофні гриби вище пагонів I порядку вже не поширюються. На пагонах віком від 15-18 років індикаторними видами є вже ксилотрофні гриби, які не використовують для оцінення життєвості рослин [5].

Відбір грибів на пагонах I порядку необхідно здійснювати ще й тому, що завдяки особливостям морфологічної структури вони підлягають впливу найбільш значних кліматичних чинників, що мають регіональний характер. На пагони III-IV порядків негативно можуть вплинути навіть сезонні кліматичні аномалії, які мають місцевий характер, тому й гриби, які з'являються на цих пагонах, будуть відображати не максимальну, багаторічну адаптацію, а лише сезонну [6].

Відбір мікологічних зразків необхідно проводити з верхнього боку пагона, тому що розвиток гриба на різних боках проходить нерівномірно. Найкраще гриб розвивається на верхньому боці. Час відбору мікологічних зразків не має жодного значення, тому що розвиток некротрофних грибів на пагонах протікає впродовж усього року [8].

За відсутності біотрофних грибів на пагонах I порядку для оцінення життєвості деревних рослин, у виняткових випадках, можна використовувати гриби на пагонах II порядку. В такому разі помилка у визначенні рівнів життєвості буде становити, щонайменше, шість пунктів. Для отримання достовірних результатів досить здійснити мікологічний аналіз 5-10 зразків, зібраних у кроні однієї рослини, або на різних особинах одного виду.

Результати досліджень. Послідовність розташування біотрофних грибів в адаптаційному ряді на пагонах деревних рослин та замовлені ними рівні життєвості представлено в таблиці.

Таблиця

**Адаптаційний ряд біотрофних грибів
на пагонах деревних рослин для визначення
рівнів життєвості**

Ряд біотрофних грибів	Рівні життєвості
Зона оптимуму	
Спеціалізований гриб до виду рослини: анаморфа	50
телеоморфа	49
Зона адаптації	
Спеціалізований вікарний вид: анаморфа	48

Зона інтродукції	
Спеціалізований вікарний вид: телеоморфа	47
Спеціалізовані гриби порядку <i>Melanconiales</i>:	
анаморфа (1), до роду рослини	46
телеоморфа (1), до роду рослини	45
анаморфа (2), до родини рослин	44
телеоморфа (2), до родини рослин	43
анаморфа (3), поліфаг	42
телеоморфа (3), поліфаг	41
Спеціалізовані гриби порядку <i>Sphaeropsidales</i>:	
<i>Cytospora</i> (1)	40
типу <i>Valsa</i> (1)	39
<i>Cytospora</i> (2)	38
типу <i>Valsa</i> (2)	37
<i>Cytospora</i> (3)	36
типу <i>Valsa</i> (3)	35
<i>Sphaeropsis</i> (1)	34
типу <i>Botryosphaeria</i> (1)	33
<i>Sphaeropsis</i> (2)	32
типу <i>Botryosphaeria</i> (2)	31
<i>Sphaeropsis</i> (3)	30
типу <i>Botryosphaeria</i> (3)	29
Зона дискомфорту	
<i>Diplodia</i> (1)	28
типу <i>Othia</i> (1)	27
<i>Diplodia</i> (2)	26
типу <i>Othia</i> (2)	25
<i>Diplodia</i> (3)	24
типу <i>Othia</i> (3)	23
<i>Camarosporium</i> (1)	22
типу <i>Cucurbitaria</i> (1)	21
<i>Camarosporium</i> (2)	20
типу <i>Cucurbitaria</i> (2)	19
<i>Camarosporium</i> (3)	18
типу <i>Cucurbitaria</i> (3)	17
<i>Hendersonia</i> (1)	16
типу <i>Ascospora</i> (1)	15
<i>Hendersonia</i> (2)	14
типу <i>Ascospora</i> (2)	13
<i>Hendersonia</i> (3)	12
типу <i>Ascospora</i> (3)	11
<i>Phomopsis</i> (1)	10
типу <i>Diaporthe</i> (1)	9
<i>Phomopsis</i> (2)	8
типу <i>Diaporthe</i> (2)	7
<i>Phomopsis</i> (3)	6
типу <i>Diaporthe</i> (3)	5
<i>Phoma</i>	4
типу <i>Linospora</i>	3
Спеціалізовані гриби порядку <i>Moniliales</i>:	
біотрофи, типу <i>Fusicladium</i>	2
сапротрофи, типу <i>Tubercularia</i>	1

Видове різноманіття грибів, які ми використовуємо для оцінювання життєвості деревних рослин, буде різним, залежно від знаходження їх в зоні ареалу. Так, в зоні оптимуму на рослинах можна знайти всі 50 видів грибів, пристосованих до пагонів деревної рослини за обов'язкового домінування вузькоспеціалізованих до виду рослини грибів. У зоні адаптації їх вже може бути 48 видів, тут зникають вузько спеціалізовані гриби на стадії анаморфи і телеоморфи. У зоні інтродукції можна знайти тільки 47 видів грибів. Тут не буде вузькоспеціалізованих та вікарних видів грибів на стадії анаморфи. У зоні дискомфорту культигенного ареалу на деревних інтродуцентах кількість знайдених грибів не буде перевищувати 28. Усі гриби вище цього рівня в адаптаційному ряду в цій зоні вже не трапляються.

Номери рівнів життєвості розташовані в такій послідовності, коли високому рівню відповідає найвищий порядковий номер. У цьому випадку, номер 50 визначає найвищий рівень життєвості, а 1 – найнижчий.

Рівень 50. Найвищий рівень. Визначається вузькоспеціалізованим біотрофним грибом на стадії анаморфи. Анаморфа, як стадія активного розвитку гриба, за відсутності критичних значень абіотичних чинників, завжди передують телеоморфі [7].

Рівень 49. Телеоморфа вузькоспеціалізованого до виду рослини біотрофного гриба. Трапляється лише в зоні оптимуму ареалу рослини.

Рівень 48. Вікарний спеціалізований до виду рослини біотрофний гриб на стадії анаморфи. Цей гриб вказує на те, що рослина є в зоні адаптації природного ареалу, тобто недалеко від її меж. Всі три перераховані рівні життєвості притаманні лише для автохтонних рослин [5].

Рівень 47. Вікарний спеціалізований до виду рослини біотрофний гриб на стадії телеоморфи. Притаманний для рослин штучного походження, які є на межі зон природного ареалу та інтродукції.

Рівень 46. Визначається спеціалізованим до виду рослини біотрофним грибом на стадії анаморфи із порядку *Melanconiales*. Це можуть бути гриби типу *Pestalotia*, *Melanconium*, *Coryneum* тощо. Відомо, що на одній рослині завжди можна знайти кілька різних видів грибів одного роду. Є гриби, що мають вузьку спеціалізацію, а є такі, що пристосовані до певного роду рослини, і є поліфагами. Гриби з вузькою спеціалізацією визначатимуть вищий рівень адаптивності, а поліфаги – нижчий. Ця закономірність притаманна для всіх родів грибів як на стадії анаморфи, так і телеоморфи. Тому правильне визначення виду гриба є дуже важливим і відповідальним моментом для встановлення рівня життєвості рослини. Рівні від 46 до 23 визначають зону інтродукції культигенного ареалу [9].

Рівень 45. Визначається телеоморфою спеціалізованого до виду рослини біотрофного гриба порядку *Melanconiales*. Це можуть бути гриби типу *Melanconium*, *Gloeosporium*.

Рівень 44. Спеціалізований до родини рослин біотрофний гриб на стадії анаморфи із порядку *Melanconiales*.

Рівень 43. Визначається телеоморфою спеціалізованого до родини рослин біотрофного гриба, анаморфою якого є гриб із порядку *Melanconiales*.

Рівень 42. Біотрофний гриб-поліфаг із родини *Melanconiaceae*, вид із широким колом поживних рослин.

Рівень 41. Визначається телеоморфою біотрофного гриба-поліфага, анаморфою якого є вид із родини *Melanconiaceae*.

Рівень 40. Спеціалізований до роду рослин біотрофний гриб із роду *Cytospora* (1) порядку *Sphaeropsidales*, групи мітоспорових грибів. Із семи основних родів грибів, приурочених до крони деревних рослин в зоні культигенного ареалу, гриби роду *Cytospora* визначають найвищий ступінь адаптації пагонів. Пагони I порядку є ускладненим варіантом розвитку однорічних приростів впродовж певного відрізка часу (10-15 років), тому вони є носіями інформації усіх симбіотрофних грибів для кожного із періодів розвитку пагонів. Ось чому лише на пагонах I порядку можна знайти всі роди та види грибів, які трапляються у кроні деревної рослини.

Рівень 39. Визначається телеоморфою спеціалізованого до роду рослини гриба, анаморфою якого є рід *Cytospora*. Телеоморфою можуть бути види із родів типу *Valsa*, *Leucostoma*.

Рівень 38. Спеціалізований до родини рослин біотрофний гриб із роду *Cytospora* (2). Наприклад, для рослин родини *Rosaceae* це буде *Cytospora schulzeri*.

Рівень 37. Визначається телеоморфою спеціалізованого до родини гриба, анаморфою якого є рід *Cytospora* (2).

Рівень 36. Цей рівень життєвості визначає біотрофний гриб-поліфаг із роду *Cytospora*. Поза сумнівом, цим видом є *Cytospora leucosperma*. Із всіх грибів, пристосованих до крони деревних рослин, саме гриби роду *Cytospora* в систематичному, морфологічному плані найбільш повно розроблені, тому й оцінка життєвості з використанням цих грибів найточніша. Для інших родів грибів, наприклад, *Sphaeropsis*, *Diplodia*, *Phomopsis*, *Camarosporium* поки що важко встановити їх рівень спеціалізації навіть за родами та родинами рослин.

Рівень 35. Визначається телеоморфою біотрофного гриба-поліфага типу *Valsa*, *Leucostoma*, анаморфою якого є гриб *Cytospora leucosperma*. Певно, цим видом є гриб *Valsa ambiens*.

Рівень 34. Спеціалізований до роду рослин біотрофний гриб із роду *Sphaeropsis* (1) порядку *Sphaeropsidales* групи мітоспорових грибів.

Рівень 33. Визначається телеоморфою біотрофного гриба, спеціалізованого до роду рослин, анаморфою якого є вид із роду *Sphaeropsis* (1).

Рівень 32. Спеціалізований до родини рослин біотрофний гриб із роду *Sphaeropsis* (2). Наприклад, для рослин родини *Rosaceae* таким видом може бути *Sphaeropsis demersa*.

Рівень 31. Визначається телеоморфою біотрофного гриба, спеціалізованого до родини рослин. Анаморфою такого виду є гриб із роду *Sphaeropsis* (2), спеціалізованого до родини рослин.

Рівень 30. Визначається телеоморфою біотрофного гриба *Sphaeropsis* (3).

Рівень 29. Визначається телеоморфою біотрофного гриба-поліфага, анаморфою якого є гриб-поліфаг із роду *Sphaeropsis* (3).

Рівень 28. Спеціалізований до роду рослин гриб із роду *Diplodia* (1), порядку *Sphaeropsidales*. Природною екологічною нішею грибів цього роду є пагони III порядку. Гриби роду *Diplodia* вказують

на те, що рослина знаходиться в зоні дискомфорту культивованого ареалу.

Рівень 27. Визначається телеоморфою спеціалізованого до роду рослин біотрофного гриба типу *Othia* (1).

Рівень 26. Спеціалізований до родини рослин біотрофний гриб із роду *Diplodia* (2). Ідентифікація грибів цього роду та встановлення їх спеціалізації за родами та родинами рослин не становить труднощів, оскільки система роду побудована за принципом спеціалізації грибів до поживних рослин.

Рівень 25. Визначається телеоморфою спеціалізованого до родини рослин біотрофного гриба типу *Othia* (2).

Рівень 24. Біотрофний гриб-поліфаг із роду *Diplodia* (3). Визначення виду грибів цього роду з широким колом поживних рослин пов'язане з певними труднощами.

Рівень 23. Визначається телеоморфою спеціалізованого біотрофного гриба-поліфага типу *Othia* (2).

Рівень 22. Спеціалізований до роду рослин біотрофний гриб із роду *Camarosporium* (1), порядку *Sphaeropsidales*. Природною екологічною нішею грибів цього роду є пагони IV порядку, але у разі зниження адаптованості пагонів вони можуть траплятися і на пагонах I порядку. Наприклад, у Криму на виді *Laburnum anagyroides* (Mill.) J.Presl по всій кроні поширений гриб *Camarosporium laburni*.

Рівень 21. Визначається телеоморфою біотрофного гриба, спеціалізованого до роду рослин. Такими грибами є представники роду *Cucurbitaria* (1).

Рівень 20. Спеціалізований до родини рослин біотрофний гриб із роду *Camarosporium* (2).

Рівень 19. Визначається телеоморфою біотрофного гриба типу *Cucurbitaria* (2), спеціалізованого до родин рослин.

Рівень 18. Біотрофний гриб-поліфаг із роду *Camarosporium* (3).

Рівень 17. Визначається телеоморфою біотрофного гриба типу *Cucurbitaria* (3).

Рівень 16. Спеціалізований до роду рослин біотрофний гриб із роду *Hendersonia* (1), порядку *Sphaeropsidales*. У природних умовах гриби цього роду трапляються лише на однорічних пагонах деревних рослин.

Рівень 15. Визначається телеоморфою біотрофного гриба, спеціалізованого до роду рослин, у якого анаморфою є представники роду *Hendersonia* (1).

Рівень 14. Спеціалізований до родини рослин біотрофний гриб із роду *Hendersonia* (2).

Рівень 13. Визначається телеоморфою спеціалізованого до родини біотрофного гриба, у якого анаморфою є представники із роду *Hendersonia* (2).

Рівень 12. Біотрофний гриб-поліфаг із роду *Hendersonia* (3).

Рівень 11. Визначається телеоморфою біотрофного гриба-поліфага, анаморфою якого є види із роду *Hendersonia* (3).

Рівень 10. Спеціалізований до роду рослин біотрофний гриб роду *Phomopsis* (1) порядку *Sphaeropsidales*.

Рівень 9. Визначається телеоморфою спеціалізованого до роду рослин біотрофного гриба, анаморфою якого є *Phomopsis* (1). Таким видом можуть бути представники роду *Diaporthe* (1).

Рівень 8. Спеціалізований до родини рослин біотрофний гриб із роду *Phomopsis* (2).

Рівень 7. Визначається телеоморфою спеціалізованого до родини біотрофного гриба типу *Diaporthe* (2).

Рівень 6. Біотрофний гриб-поліфаг із роду *Phomopsis* (3).

Рівень 5. Визначається телеоморфою біотрофного гриба типу *Diaporthe* (3).

Рівень 4. Біотрофні гриби із роду *Phoma* порядку *Sphaeropsidales*. Природною екологічною нішею для них є силентичні та елементарні пагони.

Рівень 3. Визначається телеоморфою біотрофного гриба, анаморфою якого є представники роду *Phoma*.

Рівень 2. Визначається одним із біотрофних видів порядку *Moniliales*. До таких грибів належать види типу *Fusicladium*.

Рівень 1. Найнижчий рівень життєвості деревної породи. Визначається появою в контрольній екологічній ніші сапротрофних грибів порядку *Moniliales*. До таких видів може бути віднесено гриби *Tubercularia vulgaris*, *Fusarium lateritium* та ін. Поява сапротрофних грибів свідчить про те, що під дією зовнішніх чинників природний захист організму у вигляді ряду біотрофних грибів знищений повністю, і рослина або її орган в цих умовах не може більше існувати.

Запропонований нами 50-рівневий адаптаційний ряд біотрофних грибів пристосований, передусім, для деревних порід як типу життєвої форми. Для деревних рослин інших життєвих форм він буде дещо відрізнятися.

Для кущів, які мають в роду життєву форму типу дерева або перехідні форми до дерева, необхідно використати для оцінювання життєвості адаптаційний ряд біотрофних грибів, створений для деревної породи.

Для типових кущів із адаптаційного ряду виключають рід *Cytospora* та його телеоморфи. Відповідно до цього, з рівня 34 змінюються номери вищих рівнів, а загальна їх кількість становитиме 44.

Для напівкущів із адаптаційного ряду виключають вже два роди – *Cytospora* та *Sphaeropsis* зі своїми телеоморфами. А з рівня 29 зміняться номери вищих рівнів життєвості, і загальна кількість їх для цієї групи рослин буде вже 38.

Для кущів, кактусів, бамбуків під час оцінювання рівнів життєвості виключають роди *Cytospora*, *Sphaeropsis*, *Diplodia*, *Camarosporium* звичайно ж з їх телеоморфами. З рівня 17 зміняться номери вищих рівнів життєвості, загальна їх кількість становитиме 26.

Висновки. У групі грибів порядку *Sphaeropsidales*, які використовують для оцінювання життєвості деревних рослин, вищий рівень будуть визначати такі роди грибів: у деревних видів – *Cytospora*, у чагарників – *Sphaeropsis*, у напівкущів – *Diplodia*, у кущиків – *Hendersonia*.

Порядок розташування родів грибів в адаптаційному ряді є однаковим для кожної життєвої форми деревної рослини. Але, у окремих видів рослин спостерігається випадання окремих індикаторних родів та заміна їх вікарними або близькими у систематичному аспекті родами. Закономірності зміни родів можуть бути такі: у роді *Cytospora* – не встановлені такі ряди грибів; у роді *Sphaeropsis* – *Haplosporella*, *Coniothyrium*; у роді *Diplodia* – *Microdiplodia*, *Diplodina*, *Botryodiplodia*,

Paradiplodia, *Diplodiella*; у роді *Hendersonia* – *Hendersonula*, *Cryptostictis*, *Prosthecium*; у роді *Phoma* – *Sclerophoma*, *Dendrophoma*, *Dothiorella*; у роді *Camarosporium* – *Dichomera*; у роді *Phomopsis* – *Rhabdospora*. Тобто, знаходження в контрольній екологічній ніші грибів, наприклад із роду *Microdiplodia* буде означати, що вони відповідають рівню роду *Diplodia* в адаптаційному ряді і мають відповідний рівень життєвості.

Під час ідентифікації видів грибів необхідно враховувати те, що гриб може бути виявлений на різних стадіях свого розвитку. У більшості біотрофних грибів порядку *Sphaeropsidales* (*Cytospora*, *Diplodia*, *Sphaeropsis*) тривалість повного циклу розвитку (анаморфа + телеморфа) може тривати від 1 до 2 років. Це залежить від умов існування рослини-господаря та впливу різних чинників. Симбіотрофний гриб може припинити свій розвиток на будь-якій стадії, в проміжку від початку формування плодових тіл до повного визрівання та розлітання спор. Тому для ідентифікації індикаторного виду гриба варто враховувати 10 стадій їх розвитку, що добре фіксуються: 1) стерильна форма біотрофного гриба; 2) початок формування плодового тіла; 3) сформоване плодове тіло, але без зрілих конідій; 4) сформоване плодове тіло зі зрілими конідіями; 5) утворення в стромі пікнідіального гриба сумчастої стадії; 6) утворення тільки сумчастої стадії; 7) сумчаста стадія гриба без утворення сумок; 8) сумчаста стадія гриба з сумками але без спор; 9) сумчаста стадія гриба з сумками та молодими спорами; 10) сумчаста стадія гриба з сумками та зрілими спорами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреев Г.Н. Об уровнях жизненности интродуцентов / Г.Н. Андреев // Ботан. исслед. в Субарктике. – Апатиты, 1974. – С. 61-70.
2. Базилевская Н.А. Теория и методы интродукции растений / Базилевская Н.А. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 131 с.
3. Васильев А.В. К биологической характеристики субтропических пород по этапам акклиматизации / А.В. Васильев // Тр. Сухум. ботан. сада. – 1952. – Вып. 6. – С. 81-95.
4. Вульф Е.В. Хвойные, натурализованные в Никитском ботаническом саду на Южном берегу Крыма / Е.В. Вульф // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1927/1928. – Т. 18. – Вып. 2. – С. 16-66.
5. Ісіков В.П. Закономірності розподілу грибів у кронах деревних рослин / В.П. Ісіков // Укр. ботан. журн. – 1993. – Т. 50. – № 5. – С. 55-61.
6. Ісіков В.П. Географічний вікарізм у грибів на інтродукованих рослинах Криму / В.П. Ісіков // Укр. ботан. журн. – 1994. – Т. 51. – № 2/3. – С. 110-115.
7. Ісіков В.П. Особливості формування анаморфи і телеморфи аскових грибів на деревних рослинах Криму / В.П. Ісіков // Укр. ботан. журн. – 1997. – Т. 54. – №1. – С. 13-21.
8. Ісіков В.П. Формирование микофлоры на побегах древесных растений при зимней и летней обрезке / В.П. Ісіков // Микология и фитопатология. – 1993. – Т. 27. – Вып. 5. – С. 7-15.
9. Ісіков В.П. Экологические ниши грибов на древесных растениях / В.П. Ісіков // Микология и фитопатология. – 1993. – Т. 27. – Вып. 4. – С. 17-23.

10. Коркешко А.Л. Строительство лесопарков и зеленых зон на Черноморском побережье / Сб. науч. тр. // А.Л. Коркешко. – М.: Лес. пром-сть, 1964. – Вып. 2. – С. 114-132.

11. Кохно Н.А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, А.М. Курдюк – К.: Наук. думка, 1994. – 185 с.

12. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Изд-во ГБС, 1973. – С. 7-67.

13. Лыпа А.Л. Ступенчатая акклиматизация растений как метод географических ступеней / Тез. совещ. по теории и методам акклиматизации растений / А.Л. Лыпа. – М.-Л., 1953. – С. 121-123.

14. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений / Малеев В.П. – Л., 1933. – 262 с.

В.П. Ісіков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ЖИЗНЕННОСТИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ СИМБИОТРОФНЫХ ГРИБОВ

Предложена универсальная методика определения уровней жизненности у древесных растений. Показателями 50-ти уровней являются биотрофные грибы на побегах I порядка. Границы уровней жизненности определяются одним видом гриба. Доминантные виды грибов установлены на основании выявленных закономерностей распределения грибов по экологическим нишам, географического викаризма и сукцессионных изменений грибов в экологических нишах. Обосновывается выделение предложенных уровней жизненности в адаптационном ряду грибов и детально рассмотрено практическое использование методики для оценки жизненности древесных растений.

Ключевые слова: симбиотрофные грибы, древесные растения, побеги I порядка, уровни жизненности

V.P. Isikov

THE EVALUATION OF VITALITY LEVELS OF TREE PLANTS BY SYMBIOTROPHIC FUNGI

The universal methodology of evaluation of vitality levels was proposed for tree plants. It was shown that the indicators of 50 vitality levels of tree plants are the biotrophic fungi at first-order branches. The bounds of vitality levels is determined by one species of fungi. The dominant species of fungi were defined on the basis of their distribution patterns, geographical vicarism and successional changes within ecological niches. The definition of vitality levels was reasoned by fungi adaptive series. The practical uses of methodology for evaluation of vitality levels were detailed.

Key words: symbiotrophic fungi, tree plants, first-order branches, vitality levels

12. РЕЦЕНЗІЇ, ВІДГУКИ ТА ВІТАННЯ

УДК 639.1.05

В.Д. БОНДАРЕНКО¹

ЕТНОКУЛЬТУРНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ЛІСОМИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**Думки з приводу міркувань лісівника-мисливствознавця Юрія Боберського,
викладених у книжці «Кутай звіра» (Івано-Франківськ, 2012)**

Спочатку про наукові засади і загальні тенденції розвитку мисливського, а в контексті питань, порушених Юрієм Боберським – *лісомисливського* господарства України та, зокрема, Карпат.

Мисливське господарство – специфічна сфера трудової діяльності людини, пов'язана з використанням ресурсів тварин, віднесених до категорії мисливських. Вона є складовою частиною природокористування і здійснюється на науково обґрунтованих засадах та відповідно до національних традицій і національного законодавства. Раціонально організоване мисливство – не тільки засіб одержання цінних продуктів, але й обов'язкова умова збереження і відтворення популяцій тварин. Загалом, мисливство – це знання біології тварин, система писаних і неписаних правил, обмежень, заборон, спрямованих насамперед на те, щоб не переводилась в угіддях дичина.

У сучасному світі кількість мисливців залишається стабільною і навіть збільшується (в Україні їх близько 500 тис.). Паралельно утверджуються гуманістичні аспекти мисливства: мисливці беруть активну участь у заходах з охорони та примноження чисельності мисливських тварин, в охороні рідкісних видів, домагаються обмежень на застосування небезпечних для фауни технологій і речовин. Основні риси етики сучасного мисливства: дисциплінованість мисливця, дотримання ним встановлених правил полювання, піклування про тварин (застосування засобів добування, які не наражають тварину на страждання, допомога бідуючим тваринам та ін.), дружні стосунки з колегами. Поряд з тим, в Україні за теперішніх соціально-економічних умов полювання багатьох людей, представників пануючих верств набуває, часом, характеру розваги, ловецької забави.

Згідно з чинним законодавством, переважне право ведення мисливського господарства у лісо-

вих мисливських угіддях мають лісгосподарські підприємства. До основних видів діяльності цих підприємств, поряд з лісгосподарською, віднесено мисливсько-господарську. З огляду на виразну специфіку останньої в лісових угіддях, на раціональність комплексного ведення лісового і мисливського господарства, є підстави окреслити формат мисливства в лісах як *напрямок лісокористування і лісгосподарської діяльності, пов'язаний з охороною, раціональним використанням та відтворенням мисливських ресурсів лісу*.

Проблеми лісомисливського господарства особливо актуальні для лісгоспів Карпат (лісистість тут перевищує 40%), Полісся (лісистість в межах 30%), низки районів Лісостепу. Частка лісових мисливських угідь, наприклад, у гірських районах Закарпаття досягає 80%, Львівщини – 60% (37% мисливських угідь області – лісові).

У сучасних умовах стратегічні орієнтири лісомисливського господарства передбачають, насамперед, збереження фауністичних комплексів і середовищ їх існування; сприяння мисливським тваринам у всьому їхньому різноманітті і на всіх етапах розвитку; диференційоване ведення мисливського господарства в лісах різних категорій; забезпечення інвестиційної привабливості галузі, технічне її оснащення і комп'ютеризація, формування державних механізмів підтримки, вдосконалення нормативно-правової бази. У форматі комплексного лісомисливського господарства найефективніше можуть бути вирішені питання оптимізації якості угідь і видового складу мисливської фауни, а також організаційні питання.

Офіційні статистичні дані не свідчать про велику чисельність мисливських тварин в Україні. Загалом, їх ресурси впродовж останніх 50-70 років виявляють стійку тенденцію до виснаження. За роки дер-

¹ **БОНДАРЕНКО Володимир Данилович** – дійсний член Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, професор, Відмінник освіти України, Відмінник лісового господарства України, Почесний лісівник України. Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел: +38-032-260-04-08; +38-032-276-03-55; 066-196-00-05. E-mail: bond_v@ua.fm

жавної незалежності цю тенденцію, з різних причин, подолати не вдалося. Недостатньо ефективною виявилась мисливсько-господарська політика, свою негативну роль відіграє споживацько-екстенсивне ставлення до мисливства, яке завжди і особливо проявляється в період економічного занепаду. Окремої розмови потребують питання культури та етики мисливства, як обов'язкового компонента цього виду соціально-економічної діяльності людини.

Щодо обсягів добування мисливських тварин, то вони, за офіційними даними, зростають практично по всіх видах, крім оленя благородного, лані, зайця. Варто також пам'ятати, що частину мисливської продукції добувають шляхом незаконного полювання (браконьєрство) і не обліковується, а боротьба з цим негативним явищем не забезпечує бажаних результатів.

Серед європейських територій, де вплив діяльності людини відносно помірний – Карпатська гірська система. Поряд з Альпами та Балканами вона характеризується найбільшою біологічною різноманітністю. Всесвітнім фондом природи (WWF) Карпати визнані одним з 200 найвизначніших природних регіонів (екорегіонів) планети. У Карпатах поєднується неповторне розмаїття живої природи з самобутньою історико-культурною спадщиною, зумовленою особливостями життя в гірських умовах (господарство з домінуванням скотарства, традиційні вірування та ритуали, музика і танці, архітектура). У флорі Карпат – третина всіх видів рослин Європи, тут ще живуть тварини, яких не зустріти в багатьох інших регіонах континенту.

Українські Карпати – це 6 % території України, але близько 20% лісового фонду держави, понад 30% її водних ресурсів. Площа лісів регіону становить 2,3 млн га, з них 1,6 млн га мають обмежений, тобто охоронний режим лісокористування. У 3756 карпатських населених пунктах проживає 6 млн чоловік – 12 % української людності. Подальший розвиток регіону екологи, економісти, соціологи пов'язують з розвитком рекреації і туризму (зокрема мисливського – внутрішнього та міжнародного), наголошують на потребі формування збалансованої системи природокористування і адекватної структури ресурсно-виробничого потенціалу економіки.

Колоритний у багатьох відношеннях етнічний регіон Карпат – Гуцульщина. Родовід гуцулів намагалися вивести від римських легіонерів, від вигаданих розбишак – гоців. Вони ж, гуцули, авторам таких гіпотез можуть хіба-що процитувати Б. Олійника:

*Ми тут жили ще до часів потопу,
Наш корінь у земну вростає вісь.*

Коріння гуцулів – у природі краю, у способі життя серед гір. Одна з енциклопедій, видана ще за радянських часів, саме і репрезентує гуцулів як *групу гірських українців*. Гори, ліси гір, тваринний світ лісів визначили специфіку мисливства в Гуцульщині. Від дохристиянських часів з мисливством пов'язано багато світоглядних уявлень і звичаїв гуцулів. Поряд з обожнюванням стихій, небесних світил, вогню, води, окремих дерев і цілих гаїв прагуцули обожнювали тварин, поклонялися їм, охороняли,

приносили в жертву богам. Це зумовлювало своєрідність світобачення, яке у переказах, звичаях, замовляннях, колядах передавалось наступним поколінням, сприяло поширенню екологічних знань, формуванню певного екологічного кодексу, який узагальнював колективний досвід народу, утверджував певні моральні норми.

Книжка Ю.Ю. Боберського «Кутай звіра» стосується, власне, традицій і досвіду мисливства в Гуцульщині. Слово «кутати» в гуцульському діалекті української мови вживається у значенні старанно доглядати, добре дбати. На початку книжки автор наводить (цитую) міркування про сучасний стан мисливського господарства відомих у мисливських колах Гуцульщини фахівців – Ю. Юркевича, І. Мотрука, В. Проданюка, Д. Білоголового та ін. Це колеги автора, вони порівнюють полювання колишні й теперішні, висловлюють стурбованість з приводу збідніння на звірину мисливських угідь краю. В чомусь їхні судження надмірно категоричні, в чомусь однобічні. Бо причин виснаження мисливських ресурсів багато. Серед них: урбанізація території, зміна структури лісового фонду, споживацтво, безвідповідальність, організаційні мінуси, юридичні прорахунки, правовий нігілізм... Тому звинувачення будь-кого в усіх гріхах нічого не змінить, бездіяльності, некомпетентності і т. ін. не усуне. Не вирішить проблеми також спрощення (чи ускладнення) процедури оформлення документів на оренду мисливських угідь, збільшення вартості ліцензій, відстрільних карток, егерських послуг.

Останніми роками в Україні, як і в інших європейських державах, радикально налаштовані активісти екологічних організацій, окремі представники громадськості вини за невисоку чисельність мисливської фауни покладають на мисливців і пропонують законодавчим порядком заборонити полювання на невизначений час. Чи це реально? Світовий досвід показує, що „гола” заборона не тільки не вирішує проблему, а навпаки – ускладнює вирішення, створює умови для мало підконтрольної підпільної активності окремих громадян, специфічного тіньового бізнесу. Інший аспект проблеми: українська еліта, яка тепер так чи інакше формується і утверджується, як і еліта будь-якої держави, від престижних мисливських занять не відмовиться. Не відмовляться від мисливства і рядові громадяни. Проблема відтворення та примноження мисливських ресурсів, забезпечення в угіддях оптимальної чисельності дичини може бути вирішено завдяки раціональній, науково обґрунтованій, законодавчо забезпеченій мисливсько-господарській політиці держави, в основі якої – принципи збалансованого розвитку та засади ринкової економіки. Науково-методичною основою мисливсько-господарської діяльності повинно стати управління популяціями мисливських видів з метою забезпечення відтворення і невиснажливого використання ресурсного потенціалу цих видів.

Що ж до підсумкового та односпайного у початковому розділі книжки твердження фахівців і автора, то воно не викликає ні сумнівів, ні заперечень:

наші мисливські угіддя не мають господаря, який вмів би і добувати звірів, і дбати про їх примноження. Таким господарем, на погляд автора, за певних умов міг би стати первинний колектив мисливців – членів місцевої (територіальної) громади. Міг би...

Найважливіші питання, до яких Ю. Боберський привертає увагу в наступних розділах, стосуються напрямків ведення вискоєфективного рентабельного мисливського господарства, здійснення заходів на основі сучасних знань біології, екології та етології мисливських тварин і спостережень у конкретному регіоні; можливості прогнозування на тих самих засадах результатів мисливсько-господарської діяльності та розвитку фауністичної ситуації; необхідності співпраці спеціалістів різних галузей на принципах взаєморозуміння, компромісів, компенсацій; ролі мисливської громадськості, первинних колективів мисливців.

Ю. Боберський розглядає мисливство як складову етнокультури регіону, як шляхетне і відповідальне захоплення певної частини громадян. Щодо міркувань автора про роль місцевих громад... Мисливці, об'єднані в межах громади у первинний колектив, можуть, в принципі, забезпечувати ведення мисливського господарства на основі регіональних традицій і наукових рекомендацій. Але ідеалізувати таку можливість не варто. По-перше, є багато інших варіантів розвитку подій, наприклад, приватне мисливське господарство (оренда угідь), ефективне господарство основного землевласника, мисливські клуби тощо. По-друге: значна частина законослухняних мисливців – жителі великих міст. Як і в яких угіддях залучити їх до активної біотехнічної діяльності? Показуючи причини, що обумовлюють пасивність місцевих громад щодо збереження і відтворення ресурсів тваринного світу на своїй території та пропонуючи напрямки і заходи з активізації, автор висловлює міркування, які варто осмислити, деякі пропозиції, можливо, врахувати під час внесення змін до «Закону про мисливське господарство і полювання» (чи під час оновлення, або ж і ґрунтовного перероблення). Частково – це пропозиції ентузіаста-романтика, їх реалізація не завжди можлива в реальних умовах сьогодення, але як ідеал – вони прийнятні.

Найбільш перспективними в сучасних умовах є господарства, які можуть надавати мисливцям комплекс мисливсько-господарських і сервісних послуг, запропонувати вибір об'єктів і способів полювання, забезпечити можливість реалізації вибору, одержати необхідні для розвитку господарства кошти.

Співпраця громад, окремих їхніх структур та активістів з такими мисливськими господарствами, з товариствами мисливців та спеціально уповноваженими щодо ведення і контролю мисливства органами влади реально можлива в напрямках збору інформації про стан мисливських ресурсів і угідь, участі у заходах з контролю за дотриманням вимог Закону України «Про мисливське господарство і полювання» та профілактики їх порушень, в нагляді за застосуванням фаунозберігаючих технологій основними землевласниками при проведенні сіль-

ськогосподарських і лісгосподарських робіт. Члени громади можуть брати безпосередню участь у проведенні мисливсько-господарських заходів (заготівля кормів для підгодівлі, створення кормових полів і реміз, виготовлення біотехнічних споруд, патрулювання угідь і т. ін.). Зацікавленість місцевої громади може бути підсилена потребою регулювання чисельності хижаків та схильних до хижацтва тварин, попередження їх нападів на худобу і людей.

В еколого-просвітницькому аспекті важлива робота громади з молоддю. В Україні юнаки до мисливства привчалися змалку, знайомилися з тваринним світом, вчилися доглядати за тваринами, спостерігати за ними, розпізнавати сліди, відтворювати голоси. Під час перебування в полі, в лісі, в заплаві у дітей вироблялась гострота зору, чутливість слуху, швидкість реакції, здатність не розгублюватися в екстремальних ситуаціях. До речі, теперішня гучна естрадна музика не сприяє збереженню чутливості до м'яких, тихих природних звуків, а світломузика – збереженню гостроти зору. Мисливство, загалом, формує позитивні фізичні і психічні якості особистості, її здатність до самоконтролю, самовідповідальності. Правильно організоване мисливство може, отже, стати дієвим засобом виховання, дати певній частині молоді привабливе заняття. Ті, хто з цим не погоджується, хто заперечує мисливство взагалі, в мисливстві, зазвичай, зовсім некомпетентні, реальним станом речей не переймаються. Їхні виступи емоційні, але найчастіше – наївні, непереконливі, абсолютизують один бік справи та ігнорують інший.

У сфері інтересів мисливців Гуцульщини – контакти з мисливцями суміжних регіонів та країн. Такі контакти мають різні форми. Наприклад, змагання з імітації реву оленя, які вже кілька років підряд проводять у Закарпатті. Учасники змагань імітують не просто рев оленя, а рев самця, самиці, молодих і старих особин. Звичайно, для цього треба мати і музичний слух, і відповідні голосові дані, бо на „фальшивку”, на грубу імітацію реву тварини не відгукнуться.

На міждержавному та міжрегіональному (в межах Карпат) рівні першочерговими для вирішення могли б стати питання обліку і аналізу стану популяцій мисливських тварин за узгодженими методиками; формування спільної бази даних, прогноз зміни стану та міграцій мисливської фауни; опрацювання засад і напрямків вирішення мисливсько-господарських проблем регіонів; тренінги, семінари, спільні публікації.

До чинників, які виявляють негативний вплив на природне середовище, провокують катастрофічні природні явища з відповідними наслідками для мисливських тварин, екологи відносять розгалужену транспортну та інженерну інфраструктуру території. Тільки по Закарпаттю довжина трубопроводів перевищує 2500 км, при ширині трас 50 м. Ґрунторуйнівні процеси (розмиви, осипи, зсуви, опливини берегів в місцях проходження магістралі через водні перешкоди), які виникають в процесі прокладання та експлуатації трубопроводів різного призначення, ліній

електропередач, автотрас, залізниць, порушують хід природних процесів, призводять до погіршення якісних характеристик середовища існування тварин, а зменшення їхньої чисельності свідчить про небажану трансформацію і деградацію екосистеми. Виправити і стабілізувати ситуацію непросто, а виправити мусимо швидко та малими витратами. Потрібен комплекс заходів з послаблення техногенного впливу на екосистеми, впровадження природозберігаючих технологій у всіх галузях економіки.

Переорієнтація господарського комплексу Карпат на екологічно безпечні технології – безальтернативний шлях соціально-економічного розвитку регіону. Щодо мисливського господарства, то невідкладними на зазначеному шляху мають стати організаційно-економічні заходи та належне наукове забезпечення.

Наукові рекомендації щодо збалансованого розвитку мисливського (лісомисливського) господарства мають базуватися на довготерміновому прогнозі, враховувати специфіку природокористування (лісокористування) екологічно вразливих регіонів. У Карпатах, зокрема, домінує сільський тип господарювання. У цьому контексті варто зазначити, що на планеті, зокрема і в Україні, фактично наявні два екотипи людей: міський і сільський. Спосіб життя міського і сільського населення у сфері споживання, освіти, доступу до інформаційних ресурсів і цінностей цивілізації, а, отже, і сприйняття засад раціонального природокористування істотно відрізняються. Загалом, місто (поселення міського типу) і село – це різні соціально-психологічні середовища з певними інформаційно-технічними і соціальними відмінностями. Звідси – особливості і традиції природокористування за міським та сільським типом і це потрібно враховувати під час планування та контролю використання природних ресурсів загалом і мисливських – зокрема.

Моральні якості мисливця, його ставлення до дичини, турбота про неї особливо важливі з огляду на посилення впливу людини на природу, на руйнування у зв'язку з цим середовищ існування диких тварин, на вдосконалення знарядь добування дичини. Проте питання щодо гуманності мисливця стосовно тварин має і дискусійні аспекти. Вважають, наприклад, неетичним стріляти по стоячому звіру чи сидячій птиці. Але постріл по тварині, що біжить чи летить, може бути найменш результативним, а тварина має найбільше шансів залишитися покаліченою. Особливо під час облавного полювання, де кількість підранків після загінок досягає часом половини від кількості звірів, по яких стріляли.

Одвічна мета мисливства – добування диких тварин заради м'яса, шкіри, знищення хижаків. Тому дії мисливця були завжди орієнтовані на кінцевий результат, для цього він тварину підстерігав, підкрадався до неї, випускав стрілу не навмання, а в добре видиму ціль. Такий підхід мав би домінувати і для оцінення сучасних способів полювання.

Підводячи підсумки, звернемо увагу на такі аспекти.

Стратегія розвитку стабільно вискоєфективного мисливського господарства України повинна

базуватися на комплексних наукових дослідженнях. До першочергових серед них варто віднести: розробку програм відтворення на засадах інтенсивної біотехнічної високопродуктивних популяцій мисливських тварин, відслідковування реакцій мисливської фауни на антропогенні впливи, визначення способів і термінів полювання та обмежень на нього відповідно до специфіки і традицій регіону, створення належної сфери послуг, формування гнучких міжнародного рівня цін на полювання, мисливську продукцію та супутні послуги, популяризація мисливства як однієї з форм рекреації.

Сучасна лісогосподарська діяльність в Україні передбачає збалансований (сталій) розвиток лісової галузі, формування оптимальної структури високопродуктивних і екологічних стійких лісів, ефективне використання лісових ресурсів, зокрема мисливських. За таких умов лісомисливське господарство набуває реальних можливостей для інтенсифікації, ефективного і стабільного функціонування. Досвід мисливствознавців суміжних держав може бути використаний, насамперед, на прикордонних територіях та з коректуванням відповідно до вітчизняного досвіду.

У контексті окреслених питань і проблем книжка Ю. Боберського «Кутай звіра» не має аналогів. Автор розглядає перспективи розвитку мисливства в трьох аспектах – соціальному, екологічному та біотехнічному (у автора – біотехнічному). Низка його узагальнень і пропозицій представляють безумовний науково-практичний інтерес. Насамперед, це стосується біотопної придатності виділів лісових кварталів для оленячих, оцінення якостей ділянок лісу за кормовими умовами та придатністю для зимового притулку оленів, узагальненої оцінки рівня біотопної придатності лісового кварталу для осілої маточної групи оленів. Цікавою для осмислення і практичного опрацювання є пропозиція щодо визначення оптимальної щільності популяції не за кількістю поголів'я на 1000 га угідь, а за кількістю індивідуальних ділянок (оселищ) оленів. Беззастережно можна сприйняти запропонований автором для умов Карпат облік сарни на маршрутах, зміщених за принципом «почерговості».

Міркування Ю. Боберського мали б стати предметом розгляду у форматі теоретичного мисливствознавства, зокрема – не лише щодо оленів, а й щодо інших мисливських звірів. Спеціалістам з мисливського впорядкування потрібні відповідні інструктивні розробки.

Окремого наголосу потребують стиль і стилістика книжки «Кутай звіра». Її автор не зашорений ані «занауковленою» термінологією, ані науковими (нерідко – тільки наукоподібними) штампами. Переважно він послуговується термінами і зворотами, поширеними у мисливському побуті Гуцульщини. До них варто приглянутись, вслухатись, окремі, можливо, ввести в загальноукраїнський фаховий лексикон (наприклад, сільник, а не солонець, як тепер; біотоп – оселище; пожива підніжна – трав'яна і надземна – пагони, кора дерев та чагарників; сарна і сарнюк; пересліп – словотвір за аналогією «пе-

рев'єсище»; деякі інші). Водночас, лексика автора може ускладнювати сприйняття книжки за межами Гуцульщини. Юрій Юліанович це відчуває, окремі слова і словосполучення пояснює в тексті, додає словник термінів. Своєрідна сама назва книжки, а її мовні особливості можуть привернути увагу філологів відповідного профілю.

Загалом, у книжці Ю. Боберського «Кутай звіра» представлені оригінальні спостереження і узагальнення. Характер книжки, як вона і анотована автором – саме нариси, а не монографічна праця з певної проблеми. Водночас багаторічний досвід автора, узагальнення спостережень на необхідному науковому рівні дали можливість автору обґрунтувати оригінальні пропозиції щодо ведення оленячого господарства. Системно та на рівні етологічному оленів в Карпатах мало хто досліджує, матеріали Ю. Боберського можуть сприяти активізації досліджень у такому напрямку.

У кожній книжці щось є, з чим можна безоглядно погодитись, про щось прискіпливо дискутувати, щось категорично заперечувати. Автор книжки «Кутай звіра» окреслює проблеми, формулює питання, шукає на них відповідь. Подекуди він повторюється, але повторення, радше за все, не випадкові, вони покликані утвердити думку, спонукати ще і ще повертатись до неї, глибше її осмислювати. Деякі

пропозиції автора – утопічні, їх втілення в життя за сучасних соціально-економічних умов можливе хіба що силовими методами. Або ж вони (пропозиції) – для майбутнього.

Щодо загального враження від книжки, то, думається, і мисливцям, і мисливствознавцям варто з нею детально ознайомитись, звірити викладене з власними знаннями і досвідом. А поділяти чи не поділяти думки автора, втілювати чи не втілювати його пропозиції – справа кожного. Чи справа часу.

На Гуцульщині, як бачать, що Чорногора куриться, кажуть: „Медвідь пиво варить”. Віриться, що ведмеді, як і всі інші мисливські тварини в Карпатах не переводитимуться, а ведмеже пиво смакуватиме ще багатьом поколінням місцевих і приїжджих мисливців. Книжка Ю. Боберського «Кутай звіра», власне, саме про це. І саме щодо цього у нього багато однодумців.

V.D. Bondarenko

**ETHNIC CULTURAL AND SOCIAL ASPECTS
OF FORESTRY-HUNTING ECONOMY**

**Thoughts after reading the book “To wrap a beast”
by forester and hunter Yury Bobersky
(Ivano-Frankivsk, 2012)**

УДК 630 (092)

П.І. ЛАКИДА

ШВИДЕНКО АНАТОЛІЙ ЗІНОВІЙОВИЧ (З НАГОДИ 75-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Анатолій Зіновійович ШВИДЕНКО – дійсний член Лісівничої академії наук України і Міжнародної академії інформатизації, член Наглядової ради Глобальної системи спостережень за наземними системами ФАО ООН, керівник Лісової програми Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (IIASA, м. Лаксенбург, Австрія), доктор сільськогосподарських наук, професор. Упродовж тривалого часу був членом Міжнародної ради наукових спілок ЮНЕСКО та Всесвітньої метеорологічної організації (1994-1998), Наукової ради Всесвітньої комісії з лісівництва та сталого розвитку (1994-2000), а також він – віце-президент (1998-2002) та член керівного комітету Міжнародної асоціації дослідників бореальних лісів (з 2002 р.), член Сибірського комітету Міжнародної геосферно-біосферної програми (з 2006 р.), керівник та відповідальний виконавець багатьох національних і міжнародних проектів з актуальних проблем лісової науки в Україні, Росії та на глобальному світовому рівні.

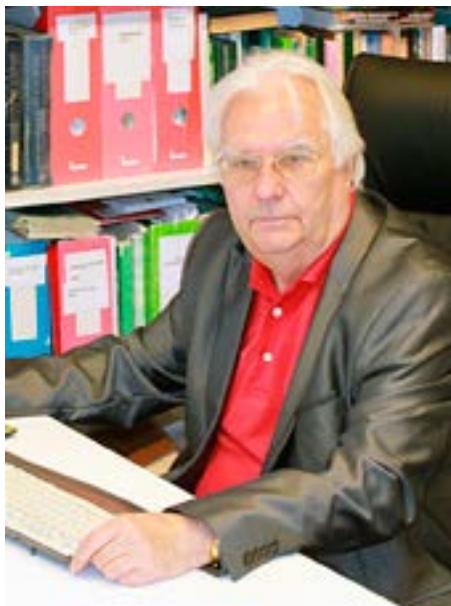
Учений є автором і співавтором близько 350 наукових та науково-популярних робіт, серед них – 14 книг, опублікованих українською, російською та англійською мовами в наукових світових виданнях. Під науковим керівництвом вченого підготовлено і захищено чотири докторських та вісім кандидатських дисертацій.

Відзначений багатьма урядовими та державними нагородами, почесними дипломами низки міжнародних організацій, в т.ч. Організації Об'єднаних націй за наукові і технологічні досягнення в охороні зовнішнього середовища (2006). Професор Швиденко А.З. є лауреатом Державної премії України в галузі науки і техніки (1990) та почесним професором Національного аграрного університету (тепер – НУБіП України). Як провідний автор II, III та IV доповідей Міжурядової групи експертів з глобальних змін (IPCC), був відзначений серед учених, за результатами досліджень яких IPCC була нагороджена Нобелівською премією в 2007 році.

20 вересня 2012 р. світова лісівнича наукова і виробнича спільнота вітала Анатолія Зіновійовича Швиденка з його 75-річчям від дня народження. П'ять років промайнули з його 70-річного ювілею, як помах пташиного крила ... П'ять років – ніщо для глобальної історії – і цілий пласт для конкретної людини. Тішуся, що ці п'ять років як і всі 35 моєї співпраці з цією безперечно талановитою, порядною і доброю людиною були продуктивними як для науки загалом, так і лісотаксацийної наукової школи проф. К.Є. Нікітіна, достойним послідовником і продовжувачем якої є Анатолій Зіновійович.

Дозволю собі повернутися до спогадів моєї юності та моєї зрілості, так тісно пов'язаних з життєвим шляхом Учителя.

Кажуть, що кожна людина народжується під певною зіркою, яка визначає їй долю і супроводжує все життя. Можливо, це так і коли вірити цій теорії, то зірка безмежної галактики під якою народився мій Учитель – Анатолій Зіновійович Швиденко, за



розмірами не менша Сонця, а за енергетичним потенціалом повинна перевищувати його, бо безмежна життєдайна енергія його душі зіграла і продовжує зігрівати серця не однієї сотні людей в усіх куточках нашої планети.

Так сталося і зі мною. У далекому 1977 р. я, студент другого курсу лісгосподарського факультету Української сільськогосподарської академії (так колись іменувався нинішній Національний університет біоресурсів і природокористування України), вперше зустрів доцента кафедри лісової таксації на заняттях з обчислювальної техніки. Молодий, стрункий з першими проблисками сивини в непокірній чуприні, з блискучою лекторською майстерністю і безапеляційною переконливістю він був схожий на чарівника з дитячої казки. Серед низки прекрасних професорів та доцентів, які на той час працювали на факультеті, Анатолій Зіновійович помітно виділявся високою освіченістю і знанням справи, тонкою інтелігентністю та надзвичайно великою доброзичливістю, готовністю прийти на допомогу співробітнику чи студенту.

Запрошення працювати за сумісництвом над виконанням науково-дослідної господарчої тематики на кафедрі лісової таксації, яке надійшло у тому ж 1977 р. від її керівника – А.З. Швиденка, для мене, студента, стало визначальним моментом, який зорієнтував усе моє подальше життя.

Однак сьогодні, коли уся лісівнича спільнота України, Росії, а більш вірно сказати – нашої зеленої планети, сердечно вінує академіка Міжнародної академії інформатизації, Лісівничої академії наук України, Лауреата державної премії України, Почесного професора Національного аграрного університету України, доктора сільськогосподарських наук, професора Анатолія Зіновійовича Швиденка з його славним ювілеєм – 75-річчям від дня народження, хочеться говорити про нього і тільки про нього.

Науковці і лісівники-практики світу, бо мало знайдеш на карті країну, де б не побував з науковою місією наш ювіляр, вітають видатного вченого в галузі таксації, лісоуправління, лісівництва та екології лісу, продуктивний і тривалий творчий шлях якого характеризується високим професіоналізмом, невтомним працелюбством, безмежною добротою і ненав'язливою готовністю допомогти колезі чи студенту.

Анатолій Зіновійович усе своє творче життя присвятив лісотаксаційній науці в усіх її „жанрах” – від класичної, з потужним насичення її математичним апаратом та інформаційними засобами реалізації, до прикладної, з глибоким проникненням у глобальні вуглецеві процеси та можливістю їхньої оцінки і прогнозування. Результати цієї роботи лягли у більш ніж три сотні наукових та навчально-методичних робіт, на яких навчалися і навчаються цілі покоління лісівників, екологів і фахівців суміжних галузей науки. Хочеться навести одну із ранніх робіт ювіляра, видану разом зі славним професором К.Є. Нікітіним „Методы и техника обработки лесоводственной информации” (1978), яка послужила основою для навчання кількох поколінь науковців у коректному застосуванні математичних методів під час моделювання складних біологічних процесів. Не втратила своєї актуальності ця робота і тепер.

Серед великого наукового доробку професора А.З. Швиденка останніх років переважна частина публікацій побачила світ у відомих англомовних виданнях, однак мені хотілось би акцентувати увагу ще на один визначний доробок ювіляра – лісотаксаційний довідник „Таблицы и модели роста и биологической продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы) / Швиденко А., Щепаченко Д., Нильссон С., Булуй Ю.И. (2007)”. Мені доводилось бачити, скільки праці було вкладено у цю роботу, скільки було піднято і опрацьовано таблиць ходу росту, експериментальних даних, скільки підходів і методик було прийнято і відкинуто, щоб на одній системній платформі з’явилась робота, яка, без перебільшення, є актуальною і неповторною на теренах колишнього СРСР. Для мене підтвердження правильності мого переконання була висока оцінка цієї роботи корифея і ветерана української лісотаксаційної науки, тонкого фахівця

моделювання росту деревостанів, людини скромної та небагатослівної – Ю.М. Савича, земний шлях якого обірвався на 98 році життя і доля розпорядилася так, що Анатолій Зіновійович у цей день був в Україні і схилив своє чоло у вдячній пам’яті біля тіла Учителя.

З душевною теплотою і глибокою повагою згадують свого Вчителя численні офіційні і неофіційні учні Анатолія Зіновійовича, хто мав честь бути членом його наукової школи. Київський період роботи ювіляра ознаменувався активною підготовкою молодих кандидатів наук (автор цих рядків, М.Є. Лішук, О.А. Гірс, В.П. Пастернак, В.Г. Манько, Л.В. Полякова та інші) і не зовсім молодих здобувачів (П.К. Ганжа, М.І. Швець, С.М. Кашпор та інші), у дисертаційних рефератах яких науковим керівником не значився А.З. Швиденко, однак його енергія і вміння активізувати їх до дії спонукали до завершення дисертацій та успішного захисту.

Хист педагога і наставника не був закинтий з переходом Вчителя на роботу у Лісовий проект Міжнародного інституту прикладного системного аналізу (IIASA, Лаксенбург, Австрія). Завдяки йому, його заповзятості та бажанні прийти на допомогу, велика кількість науковців нашого університету змогла „прорубати” вікно у європейську лісівничу науку і пройти стажування в цьому міжнародному інституті (П.В. Кравець, П.І. Лакида, М.О. Поляков, В.Ю. Юхновський, М.М. Петренко, О.М. Колосок, Р.Д. Василишин, І.П. Лакида, Д.В. Гілітуха). Незважаючи на велику наукову і організаційну роботу, яку здійснює в IIASA наш ювіляр, під його керівництвом захищені три докторські дисертації (П.І. Лакида, Д.Г. Щепаченко, О.А. Гірс), продовжують працювати молоді аспіранти (І.П. Лакида) та докторанти.

У кожної людини є біологічні батьки, які дали їй життя, навчили перших кроків, підготували і випустили у життя. Сьогодні я сам батько трьох дітей і дідусь двох онуків ... Мої батьки, на жаль, уже на сповіді перед Богом. Однак, я безмежно вдячний долі, що в моєму житті є людина, яку я називаю духовним батьком – це мій Учитель. У день його 75-річного ювілею я прошу Бога, щоб ще довгі-довгі роки, набираючи уже звичний номер у далекій Австрії, я чув рідний голос зі звичною відповіддю „Анатолій”.

Многії і творчі літа Вам, Учителю!

П.І. Лакида

ШВИДЕНКО АНАТОЛІЙ ЗІНОВЬЕВИЧ (К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Швиденко Анатолій Зіновійович – действительный член Лесной академии наук Украины и Международной академии информатизации, член Наблюдательного совета Глобальной системы наблюдений за наземными системами ФАО ООН, руководитель Лесной программы Международного

института прикладного системного анализа (IIASA, г. Лаксенбург, Австрия), доктор сельскохозяйственных наук, профессор. На протяжении длительного времени был членом Международного совета научных союзов ЮНЕСКО и Всемирной метеорологической организации (1994-1998), Научного совета Всемирной комиссии по лесоводству и устойчивому развитию (1994-2000). В 1998 г. он избран вице-президентом (1998-2002), а с 2002 г. – членом руководящего комитета Международной ассоциации исследователей бореальных лесов. Является членом Сибирского комитета Международной геосферно-биосферной программы (с 2006 г.), руководителем и ответственным исполнителем многих национальных и международных проектов по актуальным проблемам лесной науки в Украине, России и на глобальном мировом уровне.

Ученый является автором и соавтором около 350 научных и научно-популярных работ, среди них – 14 книг, опубликованных на украинском, русском и английском языках в научных мировых изданиях. Под научным руководством ученого подготовлены и защищены четыре докторских и восемь кандидатских диссертаций.

Отмечен многими правительственными и государственными наградами, почетными дипломами ряда международных организаций, в т.ч. Организации Объединенных Наций за научные и технологические достижения в охране окружающей среды (2006). Профессор Швиденко А.З. является лауреатом Государственной премии Украины в области науки и техники (1990) и почетным профессором Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (2007 г.). Как ведущий автор II, III и IV докладов Межправительственной группы экспертов по глобальным изменениям (IPCC), был отмечен среди ученых, по результатам исследований которых IPCC была награждена Нобелевской премией в 2007 году.

Academy of Information Technology, member of the Supervisory Board of Global Terrestrial Observing system of UN FAO, head of the Forest Programme of the International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA, Laxenburg, Austria), Doctor of Agricultural sciences, professor.

Professor Shvidenko has been a member of the International Council of Scientific Unions of UNESCO and the World Meteorological Organization (1994-1998) for a long time, the Scientific Council of the World Commission on Forestry and Sustainable Development (1994-2000), likewise he has been a vice-president (1998-2002) and since 2002 a member of the steering committee of the International Association for the Study of boreal forests. He is a member of the Siberian Committee of International geosphere-biosphere Programme (since 2006), director and executor in charge of many national and international projects on the issues of forest science in Ukraine, Russia and on the global world level.

The scientist has authored and coauthored about 350 scientific and popular science publications, including 14 books in Ukrainian, Russian and English languages in the world's scientific publications. Four doctoral and eight PhD theses have been prepared and defended under the supervision of the scientist.

Professor Shvidenko has been honoured with many governmental and state awards, honorary diplomas of several international organizations, including Organization of the United Nations for the scientific and technological achievements in environmental protection (2006). Anatoly Shvidenko is prize-winner of the State Prize of Ukraine in field of Science and Technology (1990) and honorary professor at the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (2007). He served as lead author and coordinating lead author in the Third Millennium Ecosystem Assessment and in the 2nd, 3rd, and 4th IPCC Assessments (the work of the IPCC, including the contributions of many scientists, was recognised by the joint award of the 2007 Nobel Peace Prize).

P.I. Lakyda

ANATOLY SHVIDENKO (TO 75-TH ANNIVERSARY)

Anatoly Shvidenko– member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine and the International

УДК 630Х(092)

І.М. СИНЯКЕВИЧ, М.П. ГОРОШКО, П.Т. ЯЩЕНКО

ЦУРИК ЄВГЕН ІВАНОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ТАКСАТОР З ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИМ СКЛАДОМ МИСЛЕННЯ (З НАГОДИ 75-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Євген Іванович ЦУРИК – дійсний член Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісової таксації та лісовпорядкування Національного лісотехнічного університету України, відомий вчений у царині лісової таксації та лісовпорядкування, еколога-економічної оцінки лісових ресурсів, дослідник лісів Карпат, автор восьми монографічних праць, 13 навчальних посібників та понад 100 наукових статей. Професор Є.І. Цурик здійснив обширні дослідження ялиників Карпат, їх поширення, таксаційної будови і продуктивності; напрацювання увійшли до збірника нормативно-довідкових матеріалів для таксації лісів України і Молдавії. Займався вдосконаленням таксації лісів Карпат та оцінюванням ефективності їх використання. Навчальні посібники висвітлюють різні аспекти лісової таксації, лісовпорядкування, лісознавства, еколога-економічної ефективності лісокористування.

Євген Іванович Цурик народився 3 травня 1937 року у с. Бобівці Сторожинецького району Чернівецької області в селянській родині Івана Васильовича і Параски Іванівни. Дитячі та шкільні роки пройшли у рідному селі. Після закінчення семирічної школи в серпні 1952 р. вступив, а в червні 1958 р. – успішно закінчив Сторожинецький лісовий технікум. 3 серпня 1958 р. до серпня 1960 р. працював техніком-лісівником в колгоспі «Більшовик» Сторожинецького району Чернівецької обл. Впродовж 1960-1962 рр. працював спочатку бухгалтером, а потім – помічником лісного Жадовського лісництва Сторожинецького ліскокомбінату тресту «Чернівціліс».

За скеруванням Сторожинецького ліскокомбінату з 1 серпня 1962 до 1 січня 1968 р. – студент Львівського лісотехнічного інституту (тепер – Національний лісотехнічний університет України).

Після закінчення з відзнакою інституту спочатку працював старшим лаборантом, а згодом – інженером науково-дослідного сектору Львівського лісотехнічного інституту. За цей час складає кандидатські іспити. Впродовж 1970-1973 рр. – аспірант кафедри лісової таксації Української сільськогосподарської академії. За час аспірантської підготовки завершив кандидатську дисертацію, яку успішно захистив у 1973 році. Протягом 1973-1974 рр. працював молодшим науковим співробітником у відділі інформаційного і математичного забезпечення АСУП Інституту кібернетики АН УРСР.



Через відсутність помешкання, за конкурсом перейшов на роботу у Поліську АЛАС (м. Житомир), де працював впродовж 1974-1975 рр., а потім у 1975-1979 рр. працював молодшим науковим співробітником Львівського відділення Інституту ботаніки АН УРСР. З вересня 1979 р. працює у Львівському лісотехнічному інституті на кафедрі економіки та організації лісової промисловості і лісового господарства на посаді асистента як обраний за конкурсом, а з вересня 1982 р. – доцента цієї ж кафедри. Вчене звання доцента отримав у 1984 році. В інституті веде лекційні і практичні заняття з курсу «Організація, планування і управління підприємствами лісового господарства», успішно виконує навчально-методичну роботу, є автором 14 методичних розробок, зокрема, із застосування ЕКОМ в навчально-дослідницьких роботах студентів і в навчальному процесі.

За результатами наукових досліджень Є.І. Цурик опублікував після захисту кандидатської дисертації понад тридцять наукових праць з лісового господарства, еколога-економічних питань охорони і раціонального використання лісових ресурсів, зокрема, дві монографії: «Ельники Карпат (Строение и продуктивность)» (Львів, 1981); «Флора и растительность Карпатского заповедника» (Київ, 1982; у співавторстві).

З липня 1989 р. переходить на посаду доцента-дослідника кафедри раціонального природокористування і охорони природи Львівського державного університету, як обраний за конкурсом.

У квітні 1991 р. повертається у Львівський лісотехнічний інститут ім. академіка П.С. Погребняка на кафедру лісівництва, таксації, лісовпорядкування та геодезії на посаду доцента.

У серпні 1992 р. доценту Є.І. Цурику присуджено вчений ступінь доктора сільськогосподарських наук. У вересні 1994 р. доцента Є.І. Цурика призначено за контрактом на посаду професора кафедри лісової таксації та лісовпорядкування Українського державного лісотехнічного університету. У грудні 2001 р. Є.І. Цурику присвоєно вчене звання професора кафедри лісової таксації та лісовпорядкування.

На посаді професора Є.І. Цурик виконує різні види педагогічного навантаження. Ним підготовлено і видано навчальні посібники з грифом Міністерства освіти і науки України з лісової таксації та лісовпорядкування. Вчений виконує також науково-дослідну роботу. Публікує статті за лісотаксаційною спеціальністю, бере участь у розробленні наукової тематики кафедри. За результатами досліджень робить доповіді та повідомлення на конференціях.

Входить до складу редакційних колегій наукових видань УкрДЛТУ, рецензує наукові статті у збірниках університету з наукової лісівничої тематики за спеціальністю «Лісовпорядкування та лісова таксація». Професор Є.І. Цурик є членом спеціалізованих рад із захисту кандидатських і докторських дисертацій.

Загалом професор Є.І. Цурик є автором восьми монографічних праць, 13 навчальних посібників та понад 100 наукових статей.

За станом здоров'я з серпня 2008 р. Є.І. Цурик переходить на заслужений відпочинок. Однак вчений не залишає своєї обширної видавничої діяльності, продовжує публікувати наукові статті, навчальні посібники тощо.

У зв'язку зі славним ювілеєм – 75-річчям від дня народження ми шлемо Євгенові Івановичу наші найщиріші вітання. Нехай наступні роки принесуть Вам добро, мир і достаток!

Бажаємо, щоби Ви зробили все те, що давно накреслили. Щастя Вам, міцного здоров'я, здійснення найзаповітніших бажань!

З роси і води Вам, дорогий Ювіляре!

Найважливіші наукові праці та навчальні посібники професора Є.І. Цурика.

Монографічні праці

1. Ельники Карпат /Строение и продуктивность/. – Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1981. – 184 с.
2. Флора і рослинність Карпатського заповідника /С.М. Стойко, Л.А. Тасенкевич, Л.І. Мілкіна та ін. – К.: Наук. думка, 1982. – 220 с.
3. О точности методов таксации древостоев. – Львов: ЛЛТИ, 1983. – 36 с /Деп. в ЦБНТИлесхоз 3.10.83 г., № 248-лх/.
4. Фактор времени в оценке эколого-экономической продуктивности воспроизводства лесов. – Львов: ЛЛТИ, 1987. – 40 с /Деп. в ЦБНТИлесхоз 19.02.87 г., № 548-лх/.

5. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / А.З. Швиденко, А.А. Строчинский и др. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.

6. Таксация маломерных стволов пихты белой в молодняках Украинских Карпат. – Львов: ЛЛТИ, 1990. – 115 с /Деп. в ВНИИЦлесресурс 24.05.90 г., № 823-лх/.

7. Совершенствование таксации лесов Карпат и оценка эффективности их использования. Автор. обзор науч. работ. – Львов: ЛЛТИ, 1991. – 136 с.

8. Таксация пихтовых молодняков Карпат. – К.: Лыбидь, 1991. – 104 с.

Навчальні посібники

1. Еколого-економічна ефективність лісокористування : Навч. посібник для студ. ВНЗ. – К.: НМ КВО, 1991. – 52 с.
2. Використання нормативів для таксації лісів Карпат. – Львів: ЛЛТИ, 1993. – 48 с.
3. Перелікова таксація лісу : Навч. посібник для студ. лісотех. спец. – Львів: УкрДЛТУ, 2000. – 260 с.
4. Таксаційні ознаки й будова насаджень: Навч. посібник для студ. ВНЗ. – Львів: УкрДЛТУ, 2001. – 362 с.
5. Окомірна та вибіркова таксація лісу: Навч. посібник для студ. ВНЗ. – Львів: УкрДЛТУ, 2002. – 240 с.
6. Лісовпорядкування. Організація лісокористування: Навч. посібник для студ. ВНЗ. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. – 280 с.
7. Лісовпорядкування. Організація лісовирощування: Навч. посібник для студ. ВНЗ. – Львів: УкрДЛТУ, 2004. – 336 с.
8. Лісовпорядкування. Організація виконання робіт: Навч. посібник для студ. ВНЗ. – Львів: НЛТУ України, 2006. – 232 с.
9. Таксація дерева та його частин: Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів. – Львів: НЛТУ України, 2006. – 328 с.
10. Таксація приросту лісу: Навч. посібник для студ. ВНЗ. – Львів: НЛТУ України, 2008. – 160 с.
11. Таксація динаміки деревостанів: Навч. посібник для студ. ВНЗ. – Львів: НЛТУ України, 2008. – 344 с.
12. Лісознавство. Морфологія, поновлення та формування лісу : Навч. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2011. – Т.1. – 296 с.
13. Лісознавство. Екологія, ріст і розвиток лісу : Навч. посібник. – Львів: НЛТУ України, 2011. – Т.2. – 296 с.

И.М. Синякевич, М.П. Горошко, П.Т. Яценко

ЦУРИК ЄВГЕНІЙ ІВАНОВИЧ: УЧЕНИЙ-ТАКСАТОР С ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧЕСКИМ СОСТАВОМ МЫШЛЕНИЯ (К 75-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Евгений Иванович Цурик – действительный член Лесной академии наук Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесной

таксации и лесоустройства Национального лесотехнического университета Украины, известный ученый в области лесной таксации и лесоустройства, эколого-экономической оценки лесных ресурсов, исследователь лесов Карпат, автор восьми монографических работ, 13 учебных пособий и более 100 научных статей. Профессор Е.И. Цурик провел обширные исследования ельников Карпат, их распространения, таксационного строения и продуктивности; разработки вошли в книгу коллектива авторов с нормативно-справочных материалов для таксации лесов Украины и Молдавии. Занимался усовершенствованием таксации лесов Карпат и оценкой эффективности их использования. Учебные пособия освещают различные аспекты лесной таксации, лесоустройства, лесоведения, эколого-экономической эффективности лесопользования.

Sciences, Professor of Forest Inventory and Forest Management of The Ukrainian National Forestry University, famous scientist in the field of forest inventory and forest management, environmental and economic assessment of forest resources, forest researcher of the Carpathians, an author of 8 monographs, 13 textbooks and over 100 scientific papers. Professor Tsuryk E.I conducted extensive research on Carpathian spruce, its distribution, forest mensuration structure, and productivity developments, which were included in the handbook of reference materials for forests inventories of Ukraine and Moldova. He was engaged in improving inventory of Carpathian forests and their effectiveness. His tutorial books are covering various aspects of forest inventories, field forest measurements, forest management, environmental and economic efficiency of forest resources use.

I.M. Synyakevych, M.P. Horoshko, P.T. Yaschenko

**EUGENE IVANOVYCH TSURYK:
FOREST INVENTORY SCIENTIST WITH
ENVIRONMENTALLY AND ECONOMICALLY
ORIENTED THINKING
(ON THE 75-TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTH)**

Yevgen Ivanovych Tsuryk – Member of the Forest Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Agricultural

УДК 630 (092)

В.Д. БОНДАРЕНКО, І.М. СИНЯКЕВИЧ, Ю.М. ДЕБРИНЮК

ШИНКАРУК ОЛЕКСІЙ ІВАНОВИЧ: ЛІСІВНИК, ЕКОНОМІСТ, ПРИРОДОЛЮБ (З НАГОДИ 70-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

***Олексій Іванович ШИНКАРУК** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, лісівник за базовою освітою, економіст за покликанням, палкий природолюб і подвижник у справі піднесення на належний рівень та вирішення актуальних завдань лісівничої науки, професор приватного вищого навчального закладу «Тернопільський комерційний інститут» та Тернопільського національного економічного університету, кандидат економічних наук, доцент.*

За період своєї науково-педагогічної діяльності опублікував понад 70 наукових праць, що цілком пов'язані з інтенсифікацією лісгосподарського виробництва, еколого-економічною ефективністю лісокультурних робіт, поліпшенням фінансування лісового господарства України. Наслідком активної педагогічної діяльності О.І. Шинкарука є його участь в опублікуванні таких популярних навчальних посібників, як «Планування і організація підприємств, об'єднань, комплексів», «Мікроекономіка», «Економіка підприємства», численних навчально-методичних розробок.

Шинкарук Олексій Іванович народився 5 листопада 1942 р. в селі Підгірці Рівненської області. Трудову діяльність розпочав у 1959 р. лісокультурником Сморгівського лісництва Клеванського лісгоспагу цієї ж області. У 1965 р. закінчив Львівський лісотехнічний інститут (тепер – Національний лісотехнічний університет України), отримав кваліфікацію «Інженер лісового господарства».

Після закінчення інституту Олексій Іванович працював помічником лісничого Суського, пізніше – Новоставського лісництв (Клеванський лісгоспзг Рівненської обл.). Як пригадує колишній директор Клеванського лісгоспагу І.В. Чорнобай, вже з перших днів роботи молодий випускник Львівського лісотехнічного інституту виявив орієнтацію в матеріалах лісовпорядкування. Так, в таксаційному описі ділянка сосни, визначена під прорідження, значилась як насадження природного походження. Під час відведення в рубку молодий інженер дослідив, що насправді – це лісові культури. Прорідження під його наглядом стало рубкою формування продуктивного соснового лісостану. Тепер це високопродуктивний сосновий бір з домішкою листяних порід, взірцеве насадженням для цього регіону.

Після роботи на виробництві О.І. Шинкарук у 1968 р. вступив в аспірантуру Львівського лісотехнічного інституту за спеціальністю «Економіка, ор-



ганізація та планування лісового господарства, лісової та деревообробної промисловості». Його кандидатська дисертація на тему «Економічні питання інтенсифікації проміжного користування лісом шляхом створення культур різної густоти» була належним чином оцінена лісівничою громадськістю галузі. Провідною організацією по дисертації виступало тодішнє Міністерство лісового господарства України. У його відгуку на дисертаційну роботу було підкреслено істотне значення виконаного дослідження для теорії лісівництва і практики лісового господарства, особливо – для зони Українського Полісся. Наукова новизна пропозицій вченого щодо оптимальної

густоти садіння та вирощування соснових і дубових культур до 40-річного та 70-річного віку є актуальною до сьогоднішнього дня. Про це свідчать і останні наукові публікації автора. Він дослідив майже 700 деревостанів. На сьогодні – це ґрунтова база для наукових досліджень як біологічного, так і економічного характеру.

Життєва дорога привела Олексія Івановича до Тернопільського національного економічного університету, у становленні якого він брав активну участь. Водночас не поривав зв'язків із своєю альма-матір'ю – Національним лісотехнічним університетом України. Обрання його членом-кореспондентом Лісівничої академії наук України стало

результатом активної участі вченого в її роботі. Усі понад 70 наукових праць ювіляра пов'язані з економікою лісгосподарського виробництва. Вчений і тепер сповнений творчої енергії, пошуків нових ідей в сфері інтенсифікації галузевого виробництва, еколого-економічної ефективності штучного відновлення лісу, покращення фінансування лісового господарства України.

У свої 70 років О.І. Шинкарук залишається духовно молодою людиною. Проводжувана ним виховна робота в студентських колективах (зокрема, хвилини та години Сили Духу) позитивно сприймаються молодими людьми, і, як засвідчують відгуки, сприяє підготовці зрілих керівників та фахівців економічного профілю для підприємств народного господарства. Як пригадує колишній студент, а нині – ректор Тернопільського національного економічного університету С.І. Юрій, наставником у студентській групі якого був ювіляр, Олексій Іванович завжди відзначався пунктуальністю, ввічливістю і надзвичайною уважністю до потреб кожного студента. Організований ним на громадських засадах факультет молодого журналіста був безпосередньою школою навчання студентів умінню аналітично мислити та письмово викладати сформовані думки. Згодом для багатьох це стало опорою для фахового зростання (докторами наук стали С.І. Юрій, В.Г. Дем'янишин, І.Й. Гладій, кандидатами наук – численні випускники Тернопільського національного економічного університету).

За світоглядом Олексій Іванович – життєлюб і оптиміст. Все життя він активно цікавиться художньою літературою (зокрема й поезією), мистецтвом, культурою. Це дає йому змогу виховувати у студентів, поряд з іншими, й такі необхідні для держави громадянські риси, як любов до життя, до рідної землі, відданість людям, справжній патріотизм.

Колектив Національного лісотехнічного університету та вчені Лісівничої академії наук України щиро вітають свого випускника та колегу з славним ювілеєм і бажають йому міцного здоров'я, нових наукових досягнень в царині економіки лісівництва та у навчанні і вихованні студентської молоді на засадах патріотизму.

*В.Д. Бондаренко, І.М. Синякевич,
Ю.М. Дебринюк*

**ШИНКАРУК АЛЕКСЕЙ ІВАНОВИЧ:
ЛЕСОВОД, ЕКОНОМІСТ, ПРИРОДОЛЮБ
(К 70-ЛІТІЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Алексей Иванович Шинкарук – лесовод по базовому образованию, экономист по призванию,

пылкий любитель природы и подвижник в деле подъема на должный уровень и решения актуальных задач лесоводственной науки, член-корреспондент Лесной академии наук Украины, профессор частного высшего учебного заведения «Тернопольский коммерческий институт» и Тернопольского национального экономического университета, кандидат экономических наук, доцент. За период своей научно-педагогической деятельности опубликовал более 70 научных работ, полностью связанных с интенсификацией лесохозяйственного производства, эколого-экономической эффективностью лесокультурных работ, улучшением финансирования лесного хозяйства Украины. Следствием активной педагогической деятельности А.И. Шинкарука является его участие в опубликовании таких популярных учебных пособий, как «Планирование и организация предприятий, объединений, комплексов», «Микроэкономика», «Экономика предприятия», многочисленных учебно-методических разработок.

*V.D. Bondarenko, I.M. Synyakevych,
Yu. M. Debrynyuk*

**OLEKSIY IVANOVYCH SHYNKARUK:
FORESTER, ECONOMIST, AND NATURALIST
(TO HIS 70-TH ANNIVERSARY)**

Oleksiy Ivanovych Shynkaruk – forester for his basic education, an economist by his vocation, passionate lover of nature and the true leader in raising to the necessary level and solving the actual problems in forestry sciences, Corresponding Member of the Academy of Forest Sciences of Ukraine, Professor of private higher education institution «Ternopil Institute of Commerce and Ternopil National Economic University, Ph.D. in Economic Sciences, Associate Professor. As part of his research and teaching activities he has published more than 70 scientific papers, fully connected with the intensification of forestry production, ecological and economic effectiveness of forestry works, improving the financing system of the Ukrainian forestry sector. The result of his active teaching activities is the publication of such well-known books as «Planning and organization of enterprises, associations and complexes», «Microeconomics», «Enterprise Economics», numerous educational and methodological textbooks, manuals.

УДК 630(092)

В.І. ПАРПАН, Р.М. ЯЦИК, Ю.Д. КАЦУЛЯК, В.М. ГУДИМА, І.І. КЛЮШТА, Н.М. СІЩУК

БРОДОВИЧ РОМАН ІЛАРІОНОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ЛІСІВНИК, ЛІСОКУЛЬТУРНИК (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

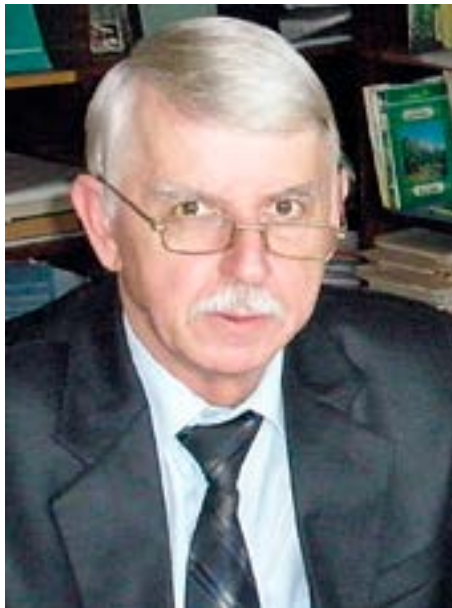
***Роман Іларіонович БРОДОВИЧ** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач лабораторії лісовідновлення УкрНДІгірліс (м. Івано-Франківськ), доцент кафедри лісознавства Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, Відмінник лісового господарства України, Почесний лісівник України. Він відомий в Україні як учений-лісівник, дослідник Українських Карпат та прилеглих територій, фахівець із проблем насінництва й вирощування садивного матеріалу, природного і штучного лісовідновлення, лісорозведення, лісознавства і лісівництва.*

Р.І. Бродович – автор (співавтор) понад 135 друкованих праць, зокрема – трьох монографій, 12 рекомендацій виробництву, чотирьох нормативних документів, шістьох Державних і галузевих стандартів, п'ятьох Державних та регіональних цільових програм, чотирьох бібліографічних брошур. Його праці відомі як у нашій державі, так і в ближньому зарубіжжі.

Роман Іларіонович Бродович народився 24 листопада 1950 р. у м. Галичі Івано-Франківської області, де пройшло його дитинство і юнацькі роки. У 1967 р. закінчив Галицьку середню школу. Того ж року вступив на лісгосподарський факультет Львівського лісотехнічного інституту, який успішно закінчив у 1971 р., здобувши кваліфікацію «Інженер лісового господарства».

Трудову діяльність Р.І. Бродович розпочав у лютому 1972 р. помічником лісничого Лопушнянського лісництва Берегометського лісокомбінату тресту «Чернівціліс». З березня 1973 р. працює в УкрНДІгірліс (до 1991 р. Карпатський філіал УкрНДІЛГА). У період 1973-1988 рр. займав посади інженера, молодшого та старшого наукового співробітника Карпатського філіалу УкрНДІЛГА. З 1989 по 2002 рр. – провідний науковий співробітник із виконанням обов'язків завідувача лабораторією лісовідновлення (1991-1992). З квітня 1992 р. і дотепер – завідувач цієї лабораторії.

У 1983 р. Роман Іларіонович у м. Харкові (УкрНДІЛГА) захистив кандидатську дисертацію на тему «Агротехнічний догляд за лісовими культурами на перезволожений ґрунтах Передкарпаття». Того ж року йому присвоєно вчений ступінь кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.01 – лісові культури, селекція, насінництво і



озеленення міст. Наукове керівництво дисертацією здійснювали член-кореспондент АН України, доктор біологічних наук, професор М.А. Голубець та кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с. А.М. Гаврусевич

У вересні 1987 р. рішенням Вищої атестаційної комісії СРСР (м. Москва) Р.І. Бродовичу присвоєно вчене звання старшого наукового співробітника за спеціальністю «Лісові культури, селекція, насінництво і озеленення міст».

У грудні 2001 р. Романа Іларіоновича обрано членом-кореспондентом Лісівничої Академії Наук України (ЛАН України) і йому видано диплом за № 000128 (м. Львів).

З 2002 р. Р.І. Бродович – заступник директора з наукової роботи і завідувач лабораторії лісовідновлення Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва (м. Івано-Франківськ). За сумісництвом з 2007 р. працює на посаді доцента кафедри лісознавства Інституту природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, де викладає навчальні дисципліни «Лісове насінництво», «Лісові розсадники» та «Лісові культури». Науково-педагогічний стаж роботи ювіляра становить майже 37 років.

Впродовж 20-річної роботи на посаді завідувача лабораторії лісовідновлення Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака Р.І. Бродович проявив себе добрим орга-

нізатором і компетентним науковцем, який здатний вирішувати складні науково-практичні завдання з питань лісовідновлення, лісорозведення, лісознавства і лісівництва в Українських Карпатах. Під його керівництвом та за безпосередньою участю проведено лісівничо-екологічне обґрунтування доцільності й ефективності застосування пестицидів у лісовому господарстві; опрацювання перспективних технологій вирощування садивного матеріалу і лісових культур; розроблено шляхи і способи оздоровлення земельного фонду та вирішено багато інших проблем.

Р.І. Бродович є співавтором розроблених і прийнятих до впровадження у виробництво низки практичних і методичних рекомендацій: «Технологія догляду на лісових розсадниках Карпат за допомогою гербіцидів» (1980), «Методичні рекомендації з догляду за деревами майбутнього» (1985), «Методичні рекомендації з технології і систем застосування добрив у лісовому господарстві Українських Карпат і суміжних територій» (1987), «Технологія вирощування промислових плантацій хвойних порід в букових і дубових лісах з метою прискореного отримання деревини» (1987), «Перспективна технологія створення лісових культур та реконструкція малоцінних насаджень на зрубках в гірських лісах Карпат із застосуванням комплексу машин, знарядь і хімічних препаратів (1987), «Практичні рекомендації із застосування гербіцидів і арборицидів в лісовому господарстві Карпат» (1990), «Рекомендації з удосконалення лісовідновлення в дубових лісах Карпат і прилеглих територіях» (2001), «Рекомендації з оптимальної структури захисних насаджень і способах їх створення на основних категоріях земель меліоративного фонду Карпатського регіону України» (2001), «Практичні рекомендації з удосконалення відновлення ялицевих лісів Карпатського регіону» (2005), «Рекомендації з відновлення та розведення смерекових лісів Карпат» (2008), «Рекомендації з удосконалення лісовідновлення в букових гірських лісах Карпат» (2010), «Оптимальні системи, методи і способи лісовідновлення в розрізі лісових формацій Українських Карпат» (2010).

Р.І. Бродович разом із колегами-науковцями брав участь у виведенні лісових сортів, а саме – сорту тополі «Тронко». Авторське свідоцтво за №511 одержав в 1997 р. разом із науковцями УкрНДІЛГА (м. Харків) Н.В. Старовою та І.М. Патлаєм.

Значна частина наукових матеріалів, зібраних під керівництвом Р.І. Бродовича, знайшла своє відображення у прийнятих на державному рівні нормативних документах, які регламентують процеси лісовідновлення і лісорозведення у Карпатському краю – «Лісовий кодекс України», «Правила відновлення лісів і лісорозведення», «Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів», «Настанови з лісовідновлення і лісорозведення».

Під його керівництвом у різні роки (1987-1995) розробляли Державні та галузеві стандарти – «Саджанці дерев і чагарників», «Культури лісові. Оцінка якості ГСТ 56-92-87», «Сіянци дерев і чагарників Карпат. Технічні умови. 56, УРСР, 174-85», «Сіянци

дерев і чагарників. Технічні умови. ДСТ 3317-90», «Галузевий стандарт. Лісові культури з скороченим обігом рубки. Оцінка якості при переведенні культур у вкриті лісом землі», проект ДСТУ «Саджанці дерев і чагарників. Технічні вимоги»

Роман Іларіонович є співавтором відомих у Карпатському регіоні збірників та монографічних праць: «Посібник Карпатського лісівника» (1980, 2008), «Проблеми відновлення та розведення лісів в Карпатському регіоні України і прилеглих територій» (1997), «Наукові основи ведення багатоцільового лісового господарства у Карпатському регіоні» (2001), «Наукові аспекти ведення сталого лісового господарства» (2005), «Наукові основи ведення сталого лісового господарства в Карпатському регіоні» (2008), «Діброви Українських Карпат і суміжних територій, їх стан та особливості відновлення» (2010).

Під керівництвом Р.І. Бродовича розробляли Державні та регіональні цільові програми – Державну програму створення на основі плантаційного лісовирощування додаткової сировинної бази для потреб целюлозо-паперової, меблевої, деревообробної, вугільної промисловості в регіоні Українських Карпат (1995), Державну програму «Діброва» (Київ, 1996), регіональну цільову програму «Ялиця» (Київ, 2000), регіональну програму захисту земель від водної та вітрової ерозії, інших видів деградації земель (Київ, 1998), Державну програму «Ліси України» на 2002-2015 рр. (Київ, 2002).

Неодноразово Р.І. Бродович призначався офіційним опонентом на захистах кандидатських дисертацій за спеціальністю 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація у Національному лісотехнічному університеті України (м. Львів).

Окрім наукових досліджень, Роман Іларіонович виконує значну організаційську роботу як заступник директора з наукової роботи УкрНДІЛГіс, бере участь у формуванні тематичного плану наукових досліджень Інституту і контролює його виконання, організовує перевірку проектів рекомендацій, є куратором Гірського науково-дослідного лісництва (с. Зелена) – експериментальної бази Інституту гірського лісівництва.

За плідну багаторічну наукову працю Романа Іларіоновича нагороджено іменним годинником Голови Держкомлісгоспу (2004), Почесною грамотою Голови Державного комітету лісового господарства України (2007) та відзнаками Держкомлісгоспу України «Відмінник лісового господарства України» (2008) і «Почесний лісівник України» (2010).

Під його керівництвом у різні роки (1991-2010) у лабораторії лісовідновлення працювало багато відомих нині лісівників, науковців та інженерно-технічних працівників: к.с.-г.н., доцент Гаврусевич А.М., к.с.-г.н. Порада Т.М., к.с.-г.н., доцент Яцик Р.М., к.с.-г.н. Мольченко Л.Л., к.с.-г.н. Гербут Ф.Ф., к.с.-г.н. Олійник Р.Р., к.с.-г.н. Косяков М.Н., к.с.-г.н. Трибун П.А., к.с.-г.н. Кацуляк Ю.Д., д.т.н. Благуно І.С., с.н.с. Зелез П.А., с.н.с. Ступар В.І., с.н.с. Гудима В.Д., м.н.с. Гудима В.М., м.н.с. Ключа І.І., інженери Масленнікова Н.І., Пастущин Б.В., Рега Р.Я., Будзак В.В., Прохасько Т.Б., Остащук Р.В., Явний С.С.,

Бучковський В.Й., Ступар М.В., Безтильна М.В., Соболевський А.Р., Мацук В.О., Забачинський А.М., Данилюк В.В., Бродович Ю.Р., Майко В.Я., Гуменяк А.М., Сішук Н.М., техніки Плотнікова Л.В., Білоусова Г.М., Кріцак Д.І., Олінчинська О.М., Кімакович Н.Є., Ільчишин А.М., Лихий Т.М., Матійчин Н.З.

Велику увагу Роман Іларіонович приділяє вихованню молодого покоління лісівників, бере участь у підготовці наукових кадрів. Студенти Прикарпатського національного університету шанують його як чудового лектора, фахового педагога й вимогливого викладача.

З нагоди 60-річчя співробітники УкрНДІгірліс, колеги, друзі і знайомі зичать Роману Іларіоновичу міцного здоров'я, подальшої плідної праці та многая і благая літа.

*В.І. Парпан, Р.М. Яцык, Ю.Д. Кацуляк,
В.М. Гудыма, І.І. Ключиша, Н.Н. Сишук*

**РОМАН ИЛЛАРИОНОВИЧ БРОВОВИЧ:
УЧЕНЫЙ-ЛЕСОВОД, ЛЕСОКУЛЬТУРНИК
(К 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Роман Илларионович Бродович – член-корреспондент Лесной академии наук Украины, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией лесовосстановления УкрНИИгорлес (г. Ивано-Франковск), доцент кафедры лесоведения Института естественных наук Прикарпатского национального университета имени Василия Стефаника, Отличник лесного хозяйства Украины, Почетный лесовод Украины. Он известный в Украине ученый-лесовод, исследователь Украинских Карпат и близлежащих территорий, специалист по проблемам семеноводства и выращивания посадочного материала, естествен-

ного и искусственного лесовосстановления, лесоразведения, лесоведения и лесоводства.

Р.И. Бродович – автор (соавтор) более 135 печатных работ, в частности трех монографий, 12 рекомендаций производству, четырех нормативных документов, шести Государственных и отраслевых стандартов, пяти Государственных и региональных целевых программ, четырех библиографических брошюр. Его труды известны как в нашей стране, так и в ближнем зарубежье.

*V.I. Parpan, R.M. Yatsyk, Y.D. Katsulyak,
V.M. Hudyma, I.I. Klyushta, N.M. Sitshuk*

**ROMAN ILARIONOVICH BRODOVYCH:
SCIENTIST AND EXPERT IN FORESTRY
(ON THE 60-TH BIRTHDAY)**

Roman Ilarionovich Brodovych – corresponding member of the Forest Academy of Sciences of Ukraine, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of Laboratory reforestation UkrNDIhirlis (Ivano-Frankivsk), Associate Professor of Forest Sciences, Institute of Natural Sciences, Carpathian National University named after V. Stefanik, awarded for Excellence in Forestry of Ukraine, Honorary Forester Ukraine. Renowned scientist Ukraine forester, researcher of the Ukrainian Carpathians and adjacent areas, an expert on the problems of seed and planting material, natural and artificial reforestation, afforestation, forestry and silviculture.

R.I. Brodovych – the author (coauthor) of more than 135 publications, including three books, 12 recommendations, four normative regulations, six state and industry standards, five state and regional target programs, four bibliographic brochures. His works are known as in our country and in neighboring countries.

УДК 630*902.1

В.Г. МАЗЕПА, В.Д. БОНДАРЕНКО

ВОРОН ВОЛОДИМИР ПАНТЕЛЕЙМОНОВИЧ: ЛІСІВНИК, ЕКОЛОГ (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

***Володимир Пантелеймонович ВОРОН** – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, завідувач лабораторії екології лісу Українського ордена «Знак Пошани» науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри лісівництва ХНАУ.*

За час науково-педагогічної діяльності В.П. Ворон опублікував понад 200 наукових, науково-популярних та навчально-методичних праць. За його редакцією вийшла друком монографія «Ліси зеленої зони м. Рівне та їх еколого-захисні функції» (2008). Робить вагомий внесок у розвиток екології лісу та дослідження негативного антропогенного впливу на ліси України, здійснює обґрунтування та розроблення лісгосподарських заходів щодо підвищення стійкості лісових насаджень.

Володимир Пантелеймонович Ворон народився 6 січня 1952 р. у с. Розважів Іванківського р-ну на Київщині. Середню школу закінчив у м. Миколаєві-Дністровському (Львівська обл.), куди в 1958 р. переїхала його сім'я. Батько – Пантелеймон Микитович – інвалід війни, нагороджений чотирма бойовими орденами, мати – Віра Степанівна – вчителька, понад двадцять років викладала українську мову та літературу в школі села Тростянець, що поблизу Миколаєва.

У 1969 р. Володимир Ворон став студентом, а 1974-го – закінчив лісгосподарський факультет Львівського лісотехнічного інституту, здобувши кваліфікацію «Інженер лісового господарства». Його дипломна робота, у якій досліджено вплив промислового забруднення атмосфери викидами цементного пилу на лісові насадження, перемогла на всесоюзному та республіканському конкурсах на кращу наукову студентську роботу з лісового господарства і була нагороджена дипломами ЦК ВЛКСМ, ЦК ЛКСМ України та Мінвузів СРСР та УРСР. Тему дипломної роботи студент В. Ворон обрав не випадково. Річ в тім, що в м. Миколаєві знаходився (і знаходиться тепер) один із найпотужніших у Європі цементно-гірничий комбінат. Обсяг його виробництва наближався до 2 млн т цементу на рік. Поряд з тим, істотним виявилось і забруднення повітряного простору цементним пилом. Це непокоїло громадськість, цікавило фахівців щодо можливих наслідків. Першу дослідницьку сходинку В. Ворон, як бачимо, подолав успішно, а проблема впливу антропогенних навантажень на лісові екосистеми стала справою його майбутньої професійної діяльності.



Після закінчення Львівського лісотехнічного інституту майже два роки працював у цьому ж навчальному закладі старшим інженером науково-дослідної групи кафедри лісівництва, якою керував професор, доктор с.-г. наук М.М. Горшенін. За цей період брав участь в експедиціях з вивчення природного поновлення в букових лісах Карпат, інших дослідженнях кафедри. І саме в цей період молодий спеціаліст остаточно сформувався як дослідник та визначився щодо своїх зацікавлень на майбутнє. Перед тим, як реалізувати далекосяжні плани, він понад пів-року працює помічником лісничого Красівського лісництва Львівського лісгоспазу, а в грудні 1976 р. вступає до аспірантури Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (УкрНДІЛГА). Відтоді трудова діяльність В.П. Ворона тісно пов'язана з цим інститутом. Дослідження у дисертаційній роботі на тему «Стійкість лісових насаджень до дії забруднення атмосфери викидами цементного та калійного виробництв в умовах Прикарпаття» здійснював під керівництвом видатного українського вченого-лісівника, професора, доктора с.-г. наук П.С. Пастернака, а також одного із провідних вчених колишнього Радянського Союзу з вивчення газостійкості деревної рослинності професора, доктора біологічних наук Г.М. Ількана.

Після закінчення аспірантури В.П. Ворон – молодший науковий співробітник лабораторії екології УкрНДІЛГА, у 1985 р. – старший, а з 1991 р. – провідний науковий співробітник цієї лабораторії. В 1992 р. вступив до докторантури і розпочав роботу над докторською дисертацією «Вплив аеротехногенного забруднення на лісові екосистеми України та шляхи підвищення їх стійкості». Після смерті

завідувача лабораторією професора П.С. Пастернака в 1994 р. Володимир Пантелеймонович, як його учень і продовжувач наукових та педагогічних традицій, очолив лабораторію екології лісу.

Лабораторія екології лісу УкрНДІЛГА була першою в Україні, що з 1980 р. почала займатися встановленням основних тенденцій антропогенної трансформації лісових екосистем. Колективом лабораторії під керівництвом В.П. Ворона узагальнено результати 30-річних комплексних досліджень динаміки стану деревостанів залежно від характеру, рівня забруднення ґрунтів та впливу забруднювачів на їх лісорослинні властивості в різних природних зонах за небезпечних погодних умов, а також інших негативних чинників; запропоновано діагностичні критерії та їхні градації для різних ступенів пошкодження соснових насаджень токсикантами. За результатами досліджень підготовлено низку методичних рекомендацій, впровадження яких дасть змогу покращити стан та підвищити продуктивність лісів, знизити можливі збитки лісової галузі, суттєво посилити еколого-захисні функції лісових екосистем.

Виконані співробітниками лабораторії масштабні дослідження, отримані результати та набутий досвід дали змогу в кінці 1990-х років перейти на якісно новий рівень комплексних досліджень особливостей трансформації структурно-функціональної організації лісів зелених зон міст. В основу концепції цих досліджень покладено теорію стресів, тобто сукупної дії на лісову екосистему всіх негативних чинників, зокрема антропогенних.

Розроблено комплекс документів які включають: «Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно-оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування», «Основні положення щодо організації та ведення лісового господарства в лісах зелених зон населених пунктів України», «Рекомендації щодо покращення стану та посилення екологічних функцій лісів зелених зон міст України». Усі вони увійшли до збірника рекомендацій лабораторії екології УкрНДІЛГА «Моніторинг та підвищення стійкості антропогенно порушених лісів», виданий за редакцією В.П. Ворона у 2011 році.

Досвідченого дослідника В.П. Ворона обрано член-кореспондентом Лісівничої академії наук України. За наукові досягнення та вагомий внесок у розвиток лісової екології він нагороджений відзнакою Державного агентства лісових ресурсів України «Відмінник лісового господарства України», іменним годинником Голови Держкомітету, грамотами Державного комітету лісового господарства України.

Гідний продовжувач традицій свого вчителя – академіка, професора П.С. Пастернака ювіляр є науковим керівником аспірантів та здобувачів. Під його керівництвом захищено три кандидатські дисертації.

Життєва дорога в 2008 р. привела Володимира Пантелеймоновича до Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, де за сумісництвом він працює на посаді доцента кафедри лісівництва і здійснює підготовку фахівців за напрямком «Лісове та садово-паркове господарство».

За світоглядом ювіляр є життєлюбом і оптимістом, все життя активно цікавиться мистецтвом, художньою літературою, історією та фотографією, що дає йому змогу виховувати у студентів любов до рідної землі, відданість обраній справі, патріотизм.

З нагоди ювілею колеги та друзі щиро вітають Володимира Пантелеймоновича зі значними науковими здобутками і бажають міцного здоров'я, нових наукових досягнень в царині екології лісу та лісівництва, подальших успіхів у вихованні та підготовці наукових працівників і фахівців лісового комплексу України.

В.Г. Мазепа, В.Д. Бондаренко

ВОРОН ВЛАДИМИР ПАНТЕЛЕЙМООВИЧ: ЛЕСОВОД, ЕКОЛОГ (К 60-ЛЕТІЮ СО ДНЯ РОЖДЕННЯ)

Владимир Пантелеймонович Ворон – член-кореспондент Лесной академии наук Украины, заведующий лабораторией экологии леса Украинского ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры лесоводства ХНАУ.

Владимир Пантелеймонович Ворон – член-кореспондент Лесной академии наук Украины, заведующий лабораторией экологии леса Украинского ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.Н. Высоцкого, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры лесоводства ХНАУ.

За время научно-педагогической деятельности В.П. Ворон опубликовал более 200 научных, научно-популярных и учебно-методических работ. Под его руководством издана монография «Леса зеленой зоны г. Ровно и их эколого-защитные функции» (2008). Делает весомый вклад в развитие экологии леса и исследования негативного антропогенного воздействия на леса Украины, обосновывает и разрабатывает лесохозяйственные мероприятия по повышению устойчивости лесных насаждений.

V.G. Mazepa, V.D. Bondarenko

VOLODYMYR PANTELEIMONOVICH VORON: ARBORIST, AND ECOLOGIST (TO MARK THE 60-TH ANNIVERSARY OF HIS BIRTHDAY)

Volodymyr Panteleimonovich Voron, Corresponding Member of the Forest Academy of Sciences of Ukraine, Head of the Laboratory of Forest Ecology of the Ukrainian Order «Badge of Honor» Forestry and Forest Reclamation Research Institute named after G.M. Vysotsky, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Scientist, Associate Professor of Forestry, KHNAU.

As part of his intensive research and teaching activities Voron V.P. published 200 scientific, popular science and educational publications. Under his editing a monograph «Rivne Green Zone Forests and their environmental protection functions» was published (2008). The scientist makes an important contribution to the development of forest ecology and study of negative human impact on forests of Ukraine, study and development of forestry measures to improve the sustainability of forests.

УДК 630 (092)

В.І. ПАРПАН, Н.І. БИБЛЮК, В.С. КУДРА

КОРЖОВ ВОЛОДИМИР ЛЕОНІДОВИЧ (З НАГОДИ 40-РІЧЧЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ)

Володимир Леонідович КОРЖОВ – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, перший заступник директора з наукової роботи, завідувач лабораторії природооохоронних лісових технологій і транспорту Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник. Відомий в Україні та за її межами вчений, фахівець у галузі лісопромислового виробництва. Впродовж трудової діяльності опублікував одноосібно та із співавторами 145 друкованих праць, зокрема – винаходи, державні стандарти і правила та рекомендації виробництву. В.Л. Коржов нагороджений знаком «Відмінник лісового господарства України», Почесною грамотою Кабінету Міністрів України, почесними грамотами Мінлісдеревпрому України і Держкомлісгоспу України.

Володимир Леонідович Коржов народився 10 жовтня 1950 р. в смт. Коропець Монастирського району Тернопільської області в сім'ї службовців. Після закінчення в 1967 р. із срібною медаллю Коропецької середньої школи навчався на лісоінженерному факультеті Львівського лісотехнічного інституту (тепер – Національний лісотехнічний університет України, м. Львів). У 1972 р. закінчив навчання з відзнакою, отримав кваліфікацію інженера-технолога за спеціальністю “Лісоінженерна справа” і був рекомендований на наукову роботу. У 1972-1976 рр. навчався в заочній аспірантурі згаданого інституту на кафедрі механізації лісозаготівель.

Трудову діяльність В.Л. Коржов розпочав у серпні 1972 р. викладачем спеціальних дисциплін (технологія лісозаготівлі, сухопутний транспорт лісу, технічна механіка) в Закарпатському лісотехнічному технікумі (м. Хуст Закарпатської області), де працював до серпня 1975 року. У вересні 1975 р. розпочинає наукову діяльність в Карпатському філіалі Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (з 1991 р. – Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака, м. Івано-Франківськ) на посаді старшого інженера відділу механізації лісового господарства. У липні 1976 р. обраний за конкурсом на посаду молодшого наукового співробітника цього ж відділу. В червні 1977 р. переходить на роботу в науковий підрозділ Івано-Франківського проектно-конструкторського технологічного



інституту Міністерства лісової промисловості України (з 1994 р. – ВАТ “УкрПКТЛіспром”). У цьому інституті впродовж 23 років працював на посадах провідного інженера (1977-1980), головного конструктора (1980-1982), головного технолога відділу лісового господарства і транспортного освоєння лісосировинних баз (1982-1986), завідувача науково-дослідним відділом стандартизації і координації науково-дослідних робіт (1986-1988), заступником завідувача науково-технічного відділу (1988-1991), заступником директора з наукової роботи (1991-1995), заступником Голови правління (1995-1998), Головою правління (1998-2000). За

результатами виконаних наукових досліджень В.Л. Коржов в Українському державному лісотехнічному університеті (м. Львів) під керівництвом професора М.О. Гайдара виконав кандидатську дисертацію на тему “Обґрунтування параметрів і технології будівництва гірських лісових автодоріг з використанням відходів виробництва”, яку захистив у 1994 р., і отримав вчену ступінь кандидата технічних наук за спеціальністю 05.21.01 – “Технологія і машини лісового господарства і лісозаготівлі”. З квітня 2000 р. працює в УкрНДГірліс, де започаткував і очолив роботу лабораторії природозберігаючих лісових технологій. У 2003 р. рішенням Вищої атестаційної комісії України В.Л. Коржову присвоєно вчене звання старшого наукового співробітника за спеціальністю “Лісознавство і лісівництво”.

Володимир Леонідович з 2004 р. і по теперішній час – перший заступник директора з наукової

роботи, одночасно керівник лабораторії природозберігаючих лісових технологій і транспорту. У червні 2007 р. його обрано членом-кореспондентом Лісівничої Академії Наук України, в роботі якої він бере активну участь, виступаючи з доповідями на актуальні проблеми з вдосконалення лісогосподарського виробництва та публікуючи наукові статті в збірнику наукових праць ЛАН України.

Основна частина трудової діяльності В.Л. Коржова пов'язана з науковими дослідженнями в напрямку вдосконалення технологічних процесів гірської лісозаготівлі та ефективного використання лісових ресурсів, зокрема – і в енергетичних цілях; встановлення лісівничо-екологічної оцінки впливу різних систем машин на лісове середовище та запровадження сучасних технологій лісокористування в практику ведення лісового господарства гірських територій; зменшення негативного впливу лісозаготівлі на довкілля, покращення транспортної інфраструктури в лісовому фонді та планування дорожньої мережі; оптимізації параметрів гірських лісових автомобільних доріг, раціоналізації процесів їх проектування та будівництва із застосуванням сучасних методів та використанням відходів промисловості.

В.Л. Коржов опублікував одноосібно та із співавторами 145 друкованих праць, брав участь у формуванні державних стандартів і правил та рекомендацій для лісогосподарського виробництва. Головними є такі:

Грищенко А.В. Особенности транспортного освоения лесосырьевых баз Карпат /А.В. Грищенко, В.В. Задорожный, **В.Л. Коржов** / Обзор. информ. “Лесозаготовка и лесосплав”. – М.: ВНИПИЭИ-леспром, 1983. – Вып. 4. – 31 с.

Коржов В.Л. До питання укріплення дорожніх покриттів лісових шляхів відходами виробництв / **В.Л. Коржов** //Ліс. госп-во, ліс., папер. і деревооб. пром-сть : зб. наук. пр. – К.: Будівельник, 1993. – Вип. 24. – С.49-54.

ДСТУ 2160-93. Обладнання лісозаготівельне і для первинної обробки деревини. Терміни та визначення / Т.І. Плюта, Г.М. Кравець, **В.Л. Коржов**, О.Р. Корчинська, Т.М. Шкіря. – К.: Держстандарт України, 1993. – 28 с.

Інструкція по проектуванню лісових автомобільних доріг в гірських умовах Карпат / **В.Л. Коржов**, Б.Й. Тимчук, М.О. Гайдар, С.Й. Медвідь Затв. Мінпромом України 5.10.1994. – К.: 1994. – 67 с.

Рекомендації по технології використання відпрацьованої шліфувальної шкурки в дорожніх конструкціях лісових автодоріг / **В.Л. Коржов**, Б.Й. Тимчук . Затв. Мінпромом України 17.02.95. –К.: 1995. –15 с.

Коржов В.Л. Шляхи вирішення проблеми використання біомаси дерев для одержання енергії / **В.Л. Коржов** //Науковий вісник УкрДЛТУ: Лісовий комплекс напередодні ХХІ століття: освіта, наука, виробництво. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – Вип. 9.6. – С.52-56.

Коржов В.Л. До питання організаційної структури лісокористування в Українських Карпатах / В.Л. Коржов, В.С. Кудра //Науковий вісник Наці-

онального аграрного університету: Лісівництво.– К.: Національний аграрний університет, 2001. – Вип. 39. – С.278-283.

Коржов В.Л. Дорожня мережа в лісфонді Карпатського регіону та її вплив на організацію сталого лісового господарства /В.Л. Коржов //Матеріали міжнар. конф. “Гори і люди” (в контексті сталого розвитку). –Рахів, 2002. – Том 1. – С.385-387.

Коржов В.Л. Оптимальна транспортна мережа у лісфонді як фактор екологічної стабільності та сталого природокористування /В.Л. Коржов //Науковий вісник УкрДЛТУ: Лісова інженерія, техніка, технологія і довкілля. – Львів: УкрДЛТУ, 2004. – Вип. 14.3. – С.201-207.

Парпан В.І. До питання складання методики наукових досліджень /В.І. Парпан, **В.Л. Коржов** / Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. “Наукові основи ведення сталого лісового господарства”, присвяченої 80-річчю з дня народження П.С. Пастернака. – Івано-Франківськ, 2006. – Том. 2. – С.25-28.

Чернявський М.В. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах / М.В. Чернявський, Р. Швіттер, Р.В. Ковалишин, А.І. Угрин, В.С. Феніч, **В.Л. Коржов**. – Львів: Піраміда, 2006. – 84 с.

Рекомендації із застосування мобільних канатних лісотransпортних установок / **Коржов В.Л.**, Кудра В.С., Гриджук І.Д. Затв. Держкомлісгоспом України 30.10.2006 р. – Івано-Франківськ, 2006. – 35 с.

Коржов В.Л. Современные тенденции механизации лесозаготовок / В.Л. Коржов //Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2008. – №1. – С.68-70.

Коржов В.Л. Значення біомаси дерев у процесі оптимізації енергетичного балансу України /В.Л. Коржов //Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2008. – Вип. 6 – С. 20-24.

Bybluk N. Timber harvesting in the carpathians: Ecological problems and methods to solve them /N. Bybluk, O. Styranivsky, **V. Korzhov**, V. Kudra //Journal of forest science. 56, 2010 (7). – P. 333-340.

Рекомендації із застосування систем машин і технологій для проведення лісосічних робіт на рубках головного користування в Карпатському регіоні / **Коржов В.Л.**, Кудра В.С. Затв. Держкомлісгоспом України 29.12.2010 р. – Івано-Франківськ, 2011. – 29 с.

Коржов В.Л. Вдосконалення лісокористування як фактор запобігання кліматичних змін /В.Л. Коржов //Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2011. – Вип. 9. – С.189-193.

Кравчик М. Проблемы оздоровления климата водными и растительными ресурсами /М. Кравчик, **В.Л. Коржов** //Оборудование и инструмент для профессионалов. – 2012. – №1. – С.68-71

Коржов В.Л. Новітні технології лісокористування. Лісівничо-екологічні аспекти застосування машинної заготівлі деревини на гірських схилах / В.Л. Коржов, В.С. Кудра , І.Я. Тимочко //Лісовий і мисливський журнал. – 2012. –№5. – С.6-9.

Значну увагу В.Л. Коржов приділяє організації досліджень, зокрема спільних із науковцями Національного лісотехнічного університету України, які дають змогу вирішувати актуальні завдання не тільки лісової галузі, а й суміжних галузей. На важливому місці його наукової праці є впровадження результатів наукових розробок у практичну діяльність лісових підприємств. Під його керівництвом і за безпосередньої участі розроблено низку галузевих нормативних документів з проектування, паспортизації й обліку та приймання в експлуатацію лісових автодоріг, а також технічна документація на будівництво 40 таких доріг загальною протяжністю понад 120 км. Завдяки В.Л. Коржову, і враховуючи наявність кваліфікованих працівників та значних наукових напрацювань, УкрНДІгірліс з 2007 р. виконує функцію головної організації лісової галузі з питань лісотранспорту, забезпечуючи проведення сучасної технічної політики в цьому важливому секторі лісогосподарського виробництва.

Однією із сфер наукової діяльності В.Л. Коржова є участь у міжнародній співпраці. Це – безпосередня робота в міжнародних проектах, представлення України на міжнародних заходах та організація дієвих контактів між українськими лісівниками і лісовими фахівцями європейських країн.

Окрім наукової діяльності, В.Л. Коржов бере участь у підготовці і підвищенні кваліфікації фахівців для лісопромислового виробництва. Впродовж 1977-1993 рр. він проводив заняття в Івано-Франківському опорному пункті Республіканських курсів підвищення кваліфікації керівних та інженерно-технічних працівників Мінліспрому України. З 2007 р. працює за сумісництвом доцентом кафедри лісознавства Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника, де викладає дисципліни “Основи лісоексплуатації”, “Сухопутний транспорт лісу”, “Охорона праці”. Неодноразово виступав офіційним опонентом із захисту кандидатських дисертацій. З 2010 р. веде заняття в Карпатському регіональному навчальному центрі Українського центру підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів лісового господарства. Протягом багатьох років є головою комісії зі здачі державних екзаменів та захисту магістерських робіт в Національному лісотехнічному університеті України.

За багаторічну плідну роботу в лісовій галузі В.Л. Коржова неодноразово нагороджували почесними грамотами Карпатського філіалу УкрНДІЛГА, Івано-Франківського ПКПІ, УкрНДІгірліс, Івано-Франківської ОДА, Міністерства лісової і деревообробної промисловості України, Державного комітету лісового господарства України. Володимир Леонідович має відзнаки «Відмінник лісового господарства України» і «Іменний годинник від голови Держкомлісгоспу України» та нагороджений Почесною грамотою Кабінету Міністрів України.

З нагоди 40-річчя науково-технічної діяльності зичимо Володимирові Леонідовичу міцного здоров'я, подальшої плідної праці на розвиток лісової галузі України, нових творчих злетів та досягнень.

В.И. Парпан, Н.И. Быблюк, В.С. Кудра

**КОРЖОВ ВЛАДИМИР ЛЕОНИДОВИЧ
(К 40-ЛЕТИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Владимир Леонидович Коржов – член-корреспондент Лесной академии наук Украины, первый заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией природосберегающих лесных технологий и транспорта Украинского научно-исследовательского института горного лесоводства им. П.С. Пастернака, кандидат технических наук, старший научный сотрудник. Известный в Украине и за ее пределами ученый, специалист в области лесопромышленного производства. За период трудовой деятельности опубликовал единолично и в соавторстве 145 печатных трудов, в том числе изобретения, государственные стандарты и правила, а также рекомендации производству. В.Л. Коржов награжден знаком “Отличник лесного хозяйства Украины”, Почетной грамотой Кабинета Министров Украины, почетными грамотами Минлесдревпрома и Гослесхоза Украины.

V.I. Parpan, N.I. Byblyuk, V.S. Kudra

**VOLODYMYR LEONIDOYCH KORZHOV
(ON THE OCCASION OF THE
40-TH ANNIVERSARY OF SCIENTIFIC
AND TECHNICAL WORK)**

Volodymyr Leonidovych Korzhov is a Corresponding Member of the Forest Academy of Sciences of Ukraine, First Deputy Director on Science, Head of the Laboratory of environmental forest technology and transport of the Ukrainian Research Institute for Mountain Forestry named after P.S. Pasternak, Dr. Eng, and a senior researcher. He is a well-known scientist, both in Ukraine and abroad, and a specialist in forest industry. He is an author and coauthor of 145 scientific articles, including inventions, state standards, as well as regulations and guidelines for the industry. V.L. Korzhov was awarded with a badge of «Excellence in the Forestry of Ukraine», a Diploma of the Cabinet of Ministers of Ukraine, honorary diplomas of the Ministry of Forest Industry of Ukraine and the State Committee of Forestry of Ukraine.

УДК 630 (092)

І.Ф. БУКША

МЄШКОВА ВАЛЕНТИНА ЛЬВІВНА: ВЧЕНИЙ, ЛІСОВИЙ ЕНТОМОЛОГ, ПЕДАГОГ І НАСТАВНИК (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Валентина Львівна МЄШКОВА – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач лабораторії захисту лісу Українського НДІ лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького. Автор понад 340 наукових праць, серед яких – монографії „Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів”, «Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых», у співавторстві – «Сільськогосподарська екологія», «Фитофаги декоративных древесно-кустарниковых пород в Приднестровье». Розробила фенологічну теорію динаміки чисельності комах-хвоєлистогризів, обґрунтовала зонування території України за ймовірністю масових розмножень комах-хвоєлистогризів та розвинула наукові засади прогнозування таких розмножень. Вдосконалила методи обліку та прогнозування комах-хвоєлистогризів, шкідників коріння, стовбурових комах і шкідників лісових культур з урахуванням антропогенних змін довкілля.

Мешкова Валентина Львівна народилася у м. Харкові 7 жовтня 1952 року. Після закінчення школи вступила на біологічний факультет Харківського державного університету (нині – Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна). У грудні 1974 р. вступила до аспірантури Українського НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (УкрНДІЛГА). З грудня 1977 р. – молодший науковий співробітник лабораторії захисту лісу УкрНДІЛГА, з березня 1984 р. – старший науковий співробітник, з червня 1994 р. – провідний науковий співробітник, з січня 2004 р. – перший заступник директора УкрНДІЛГА, з жовтня 2010 р. і дотепер – завідувач лабораторії захисту лісу.

У 1981 р. Валентина Львівна захистила дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук „Воздействие вирусного препарата вишин-энш на популяцию непарного шелкопряда в Нижнем Приднепровье” у Всесоюзному інституті захисту рослин (м. Ленінград) за спеціальністю 03.00.09 – ентомологія. У 2003 р. у Національному аграрному університеті (м. Київ) захистила дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук „Екологічні основи прогнозування масових розмножень основних видів комах-хвоєлистогризів лісових насаджень України” за спеціальністю 16.00.10 – ентомологія.



Основні напрями наукових досліджень В.Л. Мешкової:

- лісова ентомологія (фенологія, поширення та динаміка популяцій комах-шкідників, їх ентомофагів, методи нагляду, обліку, прогнозування);

- взаємний вплив комах і збудників хвороб на стан деревних рослин;

- технологія лісозахисту (випробування хімічних і мікробіологічних препаратів для захисту лісу);

- вивчення можливих наслідків глобальної зміни клімату на поширення та шкідливість лісових комах.

Під керівництвом В.Л. Мешкової в УкрНДІЛГА виконували науково-дослідні теми: «Розробити

інформаційно-пошукову систему з використанням ЕОМ для аналізу стану популяцій і прогнозування чисельності листогризучих шкідників лісу» (1986-1990 рр., ДР 011860089838); «Створення інформаційно-пошукової системи «Лісозахист» на базі персональних комп'ютерів» (1993-1995 рр., ДР 0193U024893); «Розробити систему лісопатологічного обстеження та технологію застосування нових препаратів для захисту лісу від шкідників та хвороб» (1996-1998 рр., ДР 0196U018783); «Розробити методику прогнозування спалахів хвоєгризучих шкідників лісу» (1999-2000 рр., ДР 0199U002601); «Дослідити вплив еколого-біологічних факторів на пошкодження комахами соснових культур і розробити заходи щодо їх захисту та підвищення

стійкості до ентомошкідників» (2001-2004 рр., ДР 0101U005116), «Дослідити вплив лісогосподарської діяльності на поширення осередків стовбурових шкідників лісу» (2005-2009 рр., ДР 0105U002986), «Визначити якісні та кількісні показники впливу шкідливих комах на стан крон, приріст і відпад дерев сосни і дуба в деревостанах рівнинної частини України та гірського Криму» (2010 р. – по теперішній час, ДР 0110U001924).

В.Л. Мешкова була виконавцем науково-дослідних тем УкрНДЛГА: «Моніторинг лісових екосистем України» (1991-1995 рр., ДР 0193U009690); «Вивчити причини масового всихання лісів. Обґрунтувати засоби підвищення їх стійкості» (1996-1999 рр., ДР 0194U012789) і низки міжнародних проектів «Global climate change impact on forests» (1995-1996) US country study program, «International Program IUFRO-SPDC Carpathians Project. Part: Bark Beetles» (1998-2000), «Forest regeneration and sustainability at the Forest/Steppe border, aimed to control desertification in Ukraine (Swedish University of Agricultural Sciences, 2009-2010).

Уперше в Україні В.Л. Мешкова провела випробування вірусного препарату «ВІРИН-ЕНШ» і виявила закономірності поширення вірусного захворювання в популяціях лісових комах, запропонувала класифікацію комах-хвоєлистогризів за типами сезонного розвитку, обґрунтувала фенологічну теорію динаміки чисельності, здійснила зонування території України за ймовірністю масових розмножень комах-хвоєлистогризів, побудувала схеми стратегічного, тактичного й оперативного прогнозування масових розмножень, удосконалила методи обліку та прогнозування (сезонного, річного та багаторічного) комах-хвоєлистогризів, шкідників коріння, стовбурових комах, шкідників лісових культур. Валентина Львівна продовжує дослідження впливу змін клімату, техногенного забруднення довкілля та лісогосподарської діяльності на поширення осередків шкідників лісу, вплив шкідливих комах на ріст і стан лісів, роль комах і збудників хвороб у лісовідновленні на згарищах.

Професор В.Л. Мешкова є автором і співавтором рекомендацій і настанов, зокрема, «Методичних вказівок з державного випробування хімічних, мікробіологічних інсектицидів і фунгіцидів у лісовому господарстві» (1996), «Методики оцінки ефективності виробничого застосування вірусних інсектицидів» (1997), «Інструкції із застосування аерозольної технології для захисту лісу від хвоєлистогризучих шкідників з використанням генераторів регульованої дисперсності ГАРД-МН» (1997), «Рекомендацій з ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення» (2008), «Настанов з ведення господарства в Нижньодніпровських лісах» (2008), «Рекомендацій із комплексного захисту лісових культур від комах-шкідників коріння» (2008), «Рекомендацій щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами» (2008). Розробки В.Л. Мешкової включені у важливі нормативні документи, що регламентують господарську діяльність у лісах України, зокрема – у «Санітарні правила в лісах України».

Вчена опублікувала понад 340 наукових праць, зокрема монографії „Історія і географія масових розмножень комах-хвоєлистогризів”, «Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых», у співавторстві – навчальні посібники «Сільськогосподарська екологія» та «Фитофаги декоративных древесно-кустарниковых пород в Приднестровье».

З 2004 р. і понині є заступником голови спеціалізованої вченої ради К 64.828.01 при Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького та членом спеціалізованої вченої ради К 64.803.02 у Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва.

Активно працює професор В.Л. Мешкова як член редколегій фахових видань: «Лісівництво і агролісомеліорація», Вісник ХНАУ (Серія «Ентомологія та фітопатологія»), «Український ентомологічний журнал», вона є головою редколегії видання «Вісті Харківського ентомологічного товариства».

Під керівництвом В.Л. Мешкової захищені чотири кандидатські дисертації (Омар Аль-Бадарат, К.В. Давиденко, О.В. Антюхова, О.М. Кукіна), прийнято до захисту ще одну дисертаційну роботу (І.М. Мікуліна).

Як член робочої групи IUFRO (Міжнародної спільки лісових дослідницьких організацій) «Методологія нагляду за комахами і хворобами лісу в Центральній Європі» та Постійної комісії із захисту лісу Східно-Палеарктичної секції Міжнародної організації біологічного захисту рослин, професор В.Л. Мешкова щорічно бере участь у міжнародних конференціях у різних країнах Європи, має понад 40 публікацій англійською мовою, якою вільно володіє.

Часто Валентина Львівна виступає на телебаченні, дає інтерв'ю засобам масової інформації з питань захисту лісу та зелених насаджень міст від шкідників і хвороб, регулярно розміщає матеріали з цієї тематики в мережі «Інтернет».

В.Л. Мешкова є керівником лісогосподарської секції Харківського відділення Малої академії наук України. Її вихованці посідають щорічно призиви місця на Всеукраїнських та міжнародних конкурсах. Читає лекції для фахівців із захисту лісу в Українському центрі підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів лісового господарства (м. Боярка), постійно надає консультації виробникам з питань захисту лісу.

Діяльність В.Л. Мешкової високо оцінена керівництвом лісової галузі України. Її нагороджено іменним годинником Держкомітету лісового господарства України (2002), нагрудним знаком «Відмінник лісового господарства України» Держкомітету лісового господарства України (2007), Подякою Голови Державного комітету лісового господарства (2010) та Подякою Голови Державного агентства лісових ресурсів (2012).

Колеги та науковці з різних організацій і країн сердечно вітають Валентину Львівну Мешкову з 60-річним ювілеєм, зичать їй міцного здоров'я, щастя, життєвого оптимізму, невичерпної енергії, творчого довголіття і втілення усіх намірів у життя!

И.Ф. Букиша

**МЕШКОВА ВАЛЕНТИНА ЛЬВОВНА:
УЧЕНЫЙ, ЛЕСНОЙ ЭНТОМОЛОГ,
ПЕДАГОГ И НАСТАВНИК
(К 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Валентина Львовна Мешкова – академик Лесной академии наук Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией защиты леса Украинского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г.М. Высоцкого. Автор более 340 научных работ, среди которых – монографии «История и география массовых размножений хвоелистогрызущих насекомых», «Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых», в соавторстве «Сельскохозяйственная экология», «Фитофаги декоративных древесно-кустарниковых пород в Приднестровье». Обосновала фенологическую теорию динамики численности хвоелистогрызущих насекомых, разработала зонирование территории Украины по вероятности массовых размножений хвое-листогрызущих насекомых и развила научные основы прогнозирования таких размножений. Усовершенствовала методы учета и прогнозирования хвое-листогрызущих насекомых, вредителей корней, стволовых насекомых и вредителей лесных культур в условиях антропогенных изменений окружающей среды.

I.F. Buksha

**VALENTYNA LVIVNA MESHKOVA:
SCIENTIST, FOREST ENTOMOLOGIST,
TEACHER, AND MENTOR
(ON THE OCCASION OF 60-TH ANNIVERSARY
OF HER BIRTHDAY)**

Valentyna Lvivna Meshkova – Member of Forest Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Laboratory of Forest Protection of Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky. Author of over 340 scientific papers, among them the monographs «History and Geography of foliage browsing insects», «Seasonal development of foliage browsing insects», in co-authorship – «Agricultural Ecology», «Phytophages of decorative trees and shrubs in Prydnestrovie.» She has suggested and grounded the phenological theory of dynamics of foliage browsing insects, developed zoning of Ukraine by probability of outbreaks of foliage browsing insects and scientific principles of their prediction. She has improved the methods of assessment and prediction of foliage browsing insects, root and stem insects, pests of forest plantations in anthropogenic environmental changes.

УДК 630 (092)

**О.І. ФУРДИЧКО, Б.М. БАГЛЕЙ, Ю.М. ДЕБРИНЮК, В.І. КОРОЛЮК, Ю.Г. МАСІКЕВИЧ,
В.І. ПАРПАН, С.В. РОБУЛЕЦЬ, В.К. СІВАК, І.І. ЧОРНЕЙ**

СОЛОДКИЙ ВОЛОДИМИР ДМИТРОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ЕКОЛОГ, ЛІСОЗНАВЕЦЬ (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Володимир Дмитрович СОЛОДКИЙ – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор біологічних наук, професор кафедри ботаніки і охорони природи та кафедри землевпорядкування і кадастру Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Відомий в Україні як учений-лісознавець, дослідник Українських Карпат та прилеглих територій, фахівець із проблем збалансованого розвитку гірських та передгірських регіонів, фундатор імплементації положень Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, а також екосистемного підходу в лісочористуванні на території Буковинських Карпат та Передкарпаття. В.Д. Солодкий – автор 18 книг (зокрема чотирьох одноосібних), що затверджені МОНмолодьспорту України як підручники та навчальні посібники для студентів вищих навчальних закладів, а також шести монографій та понад сотні фахових статей еколого-лісівничого спрямування. Указом Президента України В.Д. Солодкому присвоєне почесне звання «Заслужений природоохоронець України».

Володимир Дмитрович Солодкий народився у смт. Березне Рівненської області 30 березня 1952 року. Закінчив Березнівський лісний технікум та Ленінградську лісотехнічну академію, за фахом – інженер лісового господарства.

Трудову діяльність розпочав у 1971 р. техніком-лісоводом колгоспу ім. Ватутіна Шепетівського району Хмельницької області, інженером лісового господарства Чернівецького обласного управління сільськогосподарства. З 1977 по 2012 рр. працював у природоохоронних органах Чернівецької області – інспектором, начальником відділу екологічного контролю біоресурсів, начальником державної інспекції з охорони, захисту, охорони та використання лісів, заступником та першим заступником начальника держуправління охорони навколишнього природного середовища Мінприроди України у Чернівецькій області. Одночасно займався науковою та педагогічною діяльністю на Чернівецькому факультеті Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», де пройшов шлях від асистента кафедри до професора.

Сфера наукових інтересів вченого тісно переплітається з виробничими – збалансований розвиток Карпатського регіону, збереження лісів і природ-



но-заповідного фонду, охорона рослинного та тваринного світу, формування екомережі. В.Д. Солодкий є автором розробки та впровадження екосистемного підходу господарювання у лісах Буковинських Карпат та Передкарпаття, переходу ведення лісового господарства на екосистемно-водозбірну основу, що стали основою його кандидатської дисертації: «Екосистемний підхід у веденні лісового господарства Буковинських Карпат та Передкарпаття в аспекті збалансованого розвитку регіону». На прикладі лісових екосистем Карпат розробив методологічні основи оцінювання і зменшення загроз біорізноманіттю.

В.Д. Солодкий організував широкомасштабну діяльність з впровадження положень Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, збалансованого розвитку Буковинських Карпат і Передкарпаття, формування екологічної мережі та вдосконалення мережі природно-заповідного фонду на Буковині. Ця робота послугувала основою його докторської дисертації на тему: «Наукові основи оптимізації використання біоресурсів екосистем Буковинських Карпат в контексті імплементації Карпатської конвенції». За особистою ініціативою В.Д. Солодкого на території Чернівецької області було створено три Національні природні парки – «Вишницький», «Черемоський»,

«Хотинський» і понад сто територій та об'єктів природно-заповідного фонду різних категорій.

В.Д. Солодкий – Почесний доктор наук Інституту агроєкології та природокористування Національної академії аграрних наук. Активно займається питаннями формування екологічних знань і екологічного виховання населення краю – є заступником голови президії Чернівецької обласної ради Українського товариства охорони природи (на громадських засадах).

Вчений представляв Україну на міжнародних науково-виробничих форумах з охорони довкілля, а також захисту, використання та відтворення лісових ресурсів у Фінляндії, Німеччині, Чехії, Словаччині, Румунії, Польщі, Нідерландах, де виступав з програмними доповідями.

За плідну багаторічну виробничу та науково-педагогічну діяльність Володимира Дмитровича нагороджено Почесною Грамотою Президії Верховної Ради Української РСР (1986), Почесним знаком «Відмінник охорони природи УРСР» (1987), Почесною Грамотою Кабінету Міністрів України (2011), а також удостоєно Почесного звання «Заслужений природоохоронець України» (2006) та численних грамот Міністерства охорони навколишнього природного середовища України (1998, 2001, 2004, 2007, 2011), Президії республіканської ради Українського товариства охорони природи (1982, 1985, 1987, 1989, 2003, 2010), а також Чернівецької обласної державної адміністрації та Чернівецької обласної ради.

Найважливіші науково-методичні праці професора В.Д. Солодкого:

Солодкий В.Д. Роль Карпатської конвенції в удосконаленні управління природоохоронною діяльністю регіону. Role of Carpathian Convention in Improving the Administration of Nature Protection Activities in the Country: Монографія / В.Д. Солодкий, Г.Д. Шутак, В.К. Сівак. – Чернівці: Зелена Буковина, 2009. – 240 с.

Солодкий В.Д. Формування екомережі регіону на базі принципів Карпатської конвенції. Formation of Ekological Network in the Region on the basis on the Carpathian Convention principles: Монографія / В.Д. Солодкий, Г.Д. Шутак, В.К. Сівак, С.В. Робулець. – Чернівці: Зелена Буковина, 2009. – 252 с.

Солодкий В.Д. Карпатська конвенція і розвиток заповідної справи на Буковині. Carpathian Convention and the development of reserve activities in Bukovina: Монографія / В.Д. Солодкий, Г.Д. Шутак, В.К. Сівак. – Чернівці: Зелена Буковина, 2010. – 128 с.

Солодкий В.Д. Якість довкілля як індикатор імплементації Карпатської конвенції. Quality of environment as indicator of the Carpathian Convention implementation: Монографія / В.Д. Солодкий, І.П. Рибак, В.К. Сівак, М.В. Білоконь. – Чернівці: Зелена Буковина, 2010. – 268 с.

Фурдичко О.І. Реалізація Стратегії Карпатської конвенції в Буковинських Карпатах: науково-методологічні та еколого-біологічні аспекти: монографія / О.І. Фурдичко, **В.Д. Солодкий**. – Чернівці: Зелена

Буковина, 2011. – 520 с.

Солодкий В.Д. Ліси Буковини: Буковинські Карпати та Передкарпаття: монографія / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2012 – 320 с.

Солодкий В.Д. Прикладна екологія : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2007. – 544 с.

Солодкий В.Д. Природоохоронне інспектування : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2008. – 396 с.

Солодкий В.Д. Основи заповідної справи : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2009. – 408 с.

Солодкий В.Д. Управління техногенною та екологічною безпекою : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / Солодкий В.Д. – Чернівці: Зелена Буковина, 2010. – 400 с.

Фурдичко О.І. Методичні рекомендації щодо екосистемної гармонізації цільових підходів до групування типів лісу та удосконалення системи господарювання в захисних лісах і особливо захисних лісових ділянках Українських Карпат (на прикладі Північної Буковини) / О.І. Фурдичко, **В.Д. Солодкий**, В.В. Лавров та ін. / – К.: ІА УААН, 2009. – 24 с.

Фурдичко О.І. Методичні рекомендації щодо запровадження норм сталого розвитку у Буковинських Карпатах і Передкарпатті / О.І. Фурдичко, В.В. Лавров, **В.Д. Солодкий** та ін. / – К.: ІА УААН, 2010. – 54 с.

Солодкий В.Д. Еколого-правове управління в галузі лісового господарства України: довідникове видання / В.Д. Солодкий, В.К. Сівак, С.В. Робулець. – Чернівці: Книги-XXI, 2008. – 528 с.

Солодкий В.Д. Карпатська конвенція як фактор удосконалення природоохоронного законодавства України: довідникове видання / В.Д. Солодкий, Г.Д. Шутак, В.К. Сівак. – Чернівці: Зелена Буковина, 2009. – 256 с.

Володимир Дмитрович надає належну увагу вихованню молодого покоління лісівників, бере участь у підготовці наукових кадрів. Студенти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича шанують його як кваліфікованого лектора, фахового педагога й вимогливого викладача.

З нагоди 60-річчя співробітники Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Чернівецького факультету Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Чернівецькій області, Державної екологічної інспекції в Чернівецькій області, Президії Чернівецької обласної ради Українського товариства охорони природи, а також колеги, друзі та знайомі зичать Володимирі Дмитровичу міцного здоров'я, подальшої плідної праці та многа і благая літа.

У день ювілею висловлюємо Вам вдячність за сумлінну працю. Хай нагородою Вам буде Божа ласка і щира пошана від усіх, хто йде поруч з Вами по складній життєвій дорозі. Нових творчих злетів Вам, добрих співробітників та сумлінних учнів!

*О.И. Фурдычко, Б.М. Баглей, Ю.М. Дебрийнюк,
В.И. Королюк, Ю.Г. Масикевич, В.И. Парпан,
С.В. Робулец, В.К. Сивак, И.И. Чорней*

**СОЛОДКИЙ ВЛАДИМИР ДМИТРИЕВИЧ:
УЧЕНЫЙ - ЭКОЛОГ, ЛЕСОВОД
(К 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Владимир Дмитриевич Солодкий – член-корреспондент Лесной академии наук Украины, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и охраны природы и кафедры землеустройства и кадастра Черновицкого национального университета имени Юрия Федьковича. Известный в Украине как ученый-лесовод, исследователь Украинских Карпат и прилегающих территорий, специалист по проблемам сбалансированного развития горных и предгорных регионов, фундатор имплементации положений Рамочной конвенции об охране и устойчивом развитии Карпат, а также экосистемного подхода в лесопользовании на территории Буковинских Карпат и Предкарпатья. В.Д. Солодкий – автор 18 книг (в т.ч. четырех единоличных), которые утверждены МОНмолодьспорта Украины как учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений, а также шести монографий и свыше сотни профессиональных статей эколого-лесоводческого направления. Указом Президента Украины В.Д. Солодкому присвоено почетное звание «Заслуженный природоохранник Украины».

*O.I. Furdychko, B.M. Bahley, Yu.M. Debrynyuk,
V.I. Korolyuk, Yu.H. Masikevych, V.I. Parpan,
S.V. Robulets, V.K. Sivak, I.I. Chorney*

**VOLODYMYR DMYTROVYCH SOLODKYY:
SCIENTIST-ECOLOGIST,
AND FORESTRY EXPERT
(ON THE 60TH BIRTH ANNIVERSARY)**

Solodkyy Volodymyr Dmytrovych is a corresponding member of the Academy of Forestry Sciences of Ukraine, Doctor of Biology, Professor of Department of Botany and Nature Conservation, Department of Land Management and Land Utilization Cadastre, Chernivtsi Yuriy Fedkovych National University. He is known in Ukraine as a scientist-forestry expert, explorer of the Ukrainian Carpathians and adjacent territories, expert in the field of balanced development of mountain and foothill regions, founder of implementation of Framework Convention on Protection and Sustainable Development of the Carpathians as well as of ecology-based systematic approach to forest management on territories of the Bukowina Carpathians and Carpathian foothills. V.D. Solodkyy is the author of 18 books (including 4 books he wrote individually) approved by Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine as study books and educational materials for students at higher educational facilities, he also wrote 6 monographs and more than one hundred articles related to ecology and forestry. A title of the Honoured Environmentalist of Ukraine was conferred on V.D. Solodkyy by the decree of the President of Ukraine.

УДК 630 (092)

В.Д. БОНДАРЕНКО, Ю.М. ДЕБРИНЮК, Ю.В. ПЛУГАТАР

ФУРДИЧКО ОРЕСТ ІВАНОВИЧ (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Орест Іванович ФУРДИЧКО – академік Лісівничої академії наук України, академік Національної академії аграрних наук України, директор Інституту агроєкології і природокористування НААН України, доктор економічних наук, професор, Заслужений працівник сільського господарства України, повний кавалер ордена «За заслуги». У своїх працях розвиває ідеї комплексного використання, охорони та відтворення природних ресурсів, системного підходу до формування стратегії функціонування лісгосподарського комплексу, впровадження ринкових методів господарювання та раціонального використання природних ресурсів. Ініціатор 60 законопроектів, автор і співавтор понад 200 наукових праць, зокрема низки монографій, посібників, підручників, методичних розробок і патентів. Під його науковим керівництвом підготовлено і захищено вісім кандидатських та чотири докторські дисертації.

Мабуть, ще первісні наші предки зауважили: година за годиною – день, день за днем – рік, рік за роком – життя... У різних людей воно різне, але у кожного є ювілейні рубежі, досягнувши яких годиться оглянутись на пройдені дороги, підвести підсумки зробленому, подумки означити кроки на майбутнє.

У 2012 р. свій черговий ювілейний рубіж перейшов дійсний член ЛАН України, академік Національної аграрної академії наук (НААН), директор Інституту агроєкології і природокористування НААН, доктор економічних наук, професор Орест Іванович Фурдичко.

Народжено Оresta Івановича 10 жовтня 1952 р. в с. Стрільбичі Старосамбірського району Львівської області. Мати – Михайліна Степанівна, батько – Іван Васильович Фурдички. З іменем для новонародженого проблем у батьків не було. Бо Стрільбичі – це передгір'я, а неподалік і самі гори, отож і назвали хлопчика Орестом, горянином тобто (у перекладі з грецької мови). А далі – дитинство, Старосамбірська середня школа, і, звичайно, допомога батькам по господарству. Взагалі, в родині панував культ праці, культ поваги до працюючих людей. Працьовитими, відповідальними за результати роботи, якщо вже людина за цю роботу взялася, були батьки Ореста. Таку рису вони прагнули прищепити і чотирьом (дві доні, двоє синів) своїм нащадкам.

Лісове обрамлення рідного села, майже містичне сприйняття величі і різноманіття лісу обумовило ба-



жання Ореста-школяра стати фахівцем саме лісової галузі. У 1970 р. він стає студентом лісгосподарського факультету Львівського лісотехнічного інституту. У підсумку – кваліфікація «Інженер лісового господарства», диплом з відзнакою.

«Червоним», як тоді казали, дипломом Державна екзаменаційна комісія відзначила схильність молодого людини до специфічної, важливої і нелегкої дослідницької роботи, рекомендувала подавати документи на вступ до аспірантури по кафедрі лісівництва. В автобіографії Орест Іванович про цей епізод життя згадує так: «Я справді постійно відчував нездоланне внутрішнє тяжіння до експериментів, пошуку відповідей на складні питання різного характеру. Уявіть на цьому тлі мій стан, коли я вимушено відмовився від пропозиції поступити до аспірантури». Матеріальне становище батьків, синівська потреба їм допомогати унеможливили подальше стаціонарне навчання. Але потреба у самовдосконаленні, у пошуках наукового пояснення природних і соціальних явищ молодого фахівця не покинула, а під час роботи на виробництві навіть зміцніла.

Отож, виробнича діяльність і кар'єра інженера лісового господарства Ореста Фурдичка: 1975-76 рр. – інженер лісових культур Турківського лісгоспзагу; 1976-81 рр. – лісничий Бібрського держлісгоспу; 1981-89 рр. – директор Сколівського лісгоспзагу (до речі, наймолодший на той час серед директорів ЛГЗ України). Впродовж 1989-90 рр. – головний лісничий Львівського обласного виробничого лісгоспо-

дарського об'єднання «Львівліс», у 1990-97 рр. – генеральний директор ДЛГО «Львівліс».

На всіх посадах Орест Фурдичко плідно контактував з науковцями ЛЛТГ (тепер НЛТУ України), науковими закладами системи НАН України. Водночас серед його наукових інтересів проблеми «чистого» лісознавства все більше поступалися організаційно-економічним проблемам галузі. У 1991 р. він захищає кандидатську дисертацію «Резерви підвищення ефективності використання лісових ресурсів (на прикладі підприємств територіального лісгосподарського комплексу)», а через чотири роки – докторську на тему «Ефективність використання ресурсо-виробничого потенціалу лісгосподарського комплексу». Паралельно з дослідницькою роботою з 1992 р. активно включається у роботу навчально-педагогічну. Йому присвоюють вчене звання доцента, потім – професора (1997 р.).

Знову звернемось до автобіографії О.І. Фурдичка. «Себе особисто я не бачив серед песимістів, хоча, прагнучи до оптимізму, старався не перебільшувати особисті здобутки, не відривав їх від буденної прози земних реалій. Ліс став моїм головним екзаменатором у всьому, що стосувалося освяченого знаннями і досвідом професіоналізму в усіх сферах діяльності і на всіх посадах».

Ще одним головним екзаменатором О.І. Фурдичка стала довіра людей. Його обирають депутатом сільської, потім районної ради, зрештою – Львівської обласної ради. В 1997-98 рр. він очолив Львівську обласну раду, а з 1998 р. – народний депутат України. У Верховній Раді до 2002 р. працює на посаді першого заступника голови Комітету з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. Як політичкерувався визначенням для себе гаслом: у політиці, як у лісі – голосно кричить той, хто заблукав і не знає дороги. Ініціював низку законопроектів, які мають важливе значення для розвитку лісової галузі. Став автором і співавтором 60 законопроектів і постанов Верховної Ради, зокрема резонансних доповнень до Закону про статус гірських населених пунктів. Брав активну участь у розробці Національної програми збереження біорізноманіття на 2000-2015 рр., у підготовці міжнародних конвенцій з охорони довкілля.

Активна і результативна виробнича, наукова, громадська робота не залишається непоміченою. Оресту Івановичу присвоюють почесне звання «Заслужений працівник сільського господарства України», нагороджують орденом «За заслуги» (всіх трьох ступенів – у різні роки), обирають членом-кореспондентом, а потім – дійсним членом (академіком) Лісівничої академії наук України. З 2002 р. він – академік Української академії аграрних наук (УААН, тепер НААН).

Після завершення каденції у Верховній Раді О.І. Фурдичко – перший заступник Голови Державного комітету лісового господарства України (2002-2004), потім – перший заступник Міністра охорони навколишнього природного середовища (2004-2005), з 2005 року – директор Інституту агро-

екології і природокористування. Немає потреби багато говорити тут про щоденні директорські турботи, про інші, так би мовити «позаробочі» клопоти, наприклад, як Президента «Асоціації агроекологів України», чи позаштатного консультанта у Верховній Раді, чи головного редактора журналу «Збалансоване природокористування». А ще ж особисті наукові амбіції і плани! А ще ж сім'я! Словом, ні почесне звання «Лицар Вітчизни», ні орден «Золотий хрест честі і звитяги» (2012 р.), ні інші нагороди ювіляра не дісталися йому як щось, автоматично належне, за ними – роки невтомної праці, самовідданого служіння обраній справі.

Сучасна наукова діяльність академіка О.І. Фурдичка стосується фундаментальних і прикладних досліджень проблем регіонального природокористування та охорони навколишнього середовища, еколого-економічної оцінки використання природних ресурсів, впливу господарської діяльності на довкілля. Він бере безпосередню участь у розробленні еколого-економічних засад збалансованого розвитку агропромислового виробництва, землекористування і сільських територій, наукових основ сталого розвитку агроєкосистем України. Загальна кількість наукових праць Ореста Івановича перевищила двохсотий рубіж. Окрім фундаментальних наукових статей, це – монографії, підручники, навчальні посібники, методичні розробки, авторські свідчення.

Окремо і детальніше варто сказати про учнів і наукових послідовників академіка. Клопоту з аспірантами, докторантами, здобувачами наукового ступеня завжди вистачає. Зате не бариться і моральне задоволення від талановитих вихованців. Бо реалізуються задуми, формується наукова школа вченого. Вона, як відомо, об'єднує осіб, котрі працювали (або працюють) безпосередньо під його науковим впливом і у своїй дослідницькій діяльності розвивають його ідеї та методологію досліджень. Про ці аспекти своїх життєвих інтересів ювіляр розмірковує так: «...внутрішня потреба пізнавати світ, вдаючись до наданих людині природних можливостей і рукотворних засобів, – чи не перша ознака тяжіння суб'єкта до дослідницької діяльності. З неї, за наявності ще низки ексклюзивних рис, з яких складається талант конкретної особи, виростають учені різних величин. Однак не самі по собі. Майбутні науковці – ніби молоді, ще не доглянуті лісові саджанці. Їм потрібен дбайливий опікун-садівник. І зважаючи на те, до яких рук «саджанець» потрапить, яке «щеплення» йому буде зроблено і який догляд після садіння у ґрунт забезпечено, можна висловлювати припущення щодо пори плодоносіння».

Ясною порою плодоносіння, щедрим ужином на науковій ниві радують свого «опікуна-садівника», тобто наукового керівника доктори наук А. Стадник, В. Лавров, О. Никитюк, Ю. Плугатар, кандидати наук А. Голуб, А. Ковальський, В. Лесюк, М. Андрусь, Н. Колінько, Г. Кравчук, О. Корніцька, Н. Паляничко.

Кожного разу, отримуючи нову адміністративну чи виборну посаду, на питання «Які ваші плани, чим будете займатись?» Орест Іванович завжди відпові-

дав надляконічно: «Буду працювати!...». Думається, що і після ювілейних урочистостей на подібне питання прозвучить єдина і вичерпна його відповідь: «Буду працювати!...»

**В.Д. БОНДАРЕНКО, Ю.М. ДЕБРИНЮК,
Ю.В. ПЛУГАТАР**

**ФУРДЫЧКО ОРЕСТ ИВАНОВИЧ
(К 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Орест Иванович Фурдычко – академик Лесной академии наук Украины, академик Национальной академии аграрных наук Украины, директор Института агроэкологии и природопользования НААН Украины, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства Украины, полный кавалер ордена «За заслуги». В своих трудах развивает идеи комплексного использования, охраны и воспроизводства природных ресурсов, системного подхода к формированию стратегии функционирования лесного комплекса, внедрения рыночных методов хозяйствования и рационального использования природных ресурсов. Инициатор 60 законопроектов, автор и соавтор более 200 научных работ, в т.ч. ряда монографий, пособий, учебников, методических разработок и

патентов. Под его научным руководством подготовлено и защищено восемь кандидатских и четыре докторские диссертации.

V.D. Bondarenko, Yu.M. Debrynuik, Yu.V. Plugatar

**OREST IVANOVYCH FURDYCHKO
(ON THE OCCASION OF 60-TH
ANNIVERSARY)**

Orest Ivanovych Furdychko is a Full member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Full member of the Agrarian Academy of Sciences of Ukraine, the director of the Institute of Agroecology and Environmental Management, Doctor of Sciences in Economics, Professor, Honoured Worker of Ukrainian Agriculture, Full Chevalier of the Order of Merit. In his works he develops the ideas of complex use, protection and restoration of nature resources, system approach to the strategy of forestry sector functioning and the implementation of market mechanisms and rational use of nature resources. He is the author of 60 draft laws and over 200 scientific publications: monographs, textbooks and methodological recommendations. Under his supervision 8 thesis submitted for the Ph. D. degree and 4 thesis submitted for the degree of Doctor of Sciences were written and defended.

УДК 630 (092)

Д.М. ГРОДЗИНСЬКИЙ, Г.Т. КРИНИЦЬКИЙ, П.І. ЛАКИДА, А.Ф. ГОЙЧУК

ШЛАПАК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ: ДОСЛІДНИК ПРИСТЕПОВИХ БОРІВ УКРАЇНИ (З НАГОДИ 60-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

***Володимир Петрович ШЛАПАК** – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри лісового господарства Уманського національного університету садівництва, відомий український вчений. Його праці з лісових культур, лісівництва, ботаніки та філософських проблем еволюції становлять інтерес, на них часто посилаються. Академік В.П. Шлапак – автор (співавтор) понад 200 друкованих праць, зокрема монографій, методичних посібників, брошур, рекомендацій виробництву, які відомі як в Україні, так і далеко за її межами. Науковий керівник семи кандидатських дисертацій. Ерудований, толерантний педагог та науковець, доброзичлива, вимоглива та інтелігентна людина.*

Володимир Петрович Шлапак народився 9 липня 1952 р. в с. Паланка Уманського району Черкаської області. З 1960 по 1968 рр. навчався в Синицькій восьмирічній школі, а з 1969 по 1970 рр. – в Кузьминогребельській середній школі, де здобув середню освіту. У 1970 р. вступив, а в 1975 р. закінчив Українську сільськогосподарську академію (тепер – Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ) за спеціальністю «Лісове господарство» і отримав кваліфікацію інженера лісового господарства.

Без відриву від виробництва з 1986 по 1990 рр. працював над науковою темою «Лісівнича оцінка агротехнічних прийомів створення і вирощування культур сосни в Черкаському бору», яка була затверджена вченою радою Ленінградської лісотехнічної академії імені С.М. Кірова (нині – Санкт-Петербурзька ЛТА). Науковий керівник – професор Г.І. Редько. У 1990 р. там само успішно захистив дисертацію і здобув науковий ступінь кандидата сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.03.01 – лісові культури, селекція, насінництво і озеленення міст.

Доктор сільськогосподарських наук з 1997 р. зі спеціальності 06.03.01 – лісові культури, селекція, насінництво і озеленення міст (тепер – лісові культури та фітомеліорація). Дисертацію захистив у Національному аграрному університеті України (м. Київ). Вчене звання професора присвоєно у 2006 р. на кафедрі садово-паркового господарства в Уманському державному аграрному університеті (тепер –



Уманський національний університет садівництва).

Уся виробнича діяльність В.П. Шлапака пов'язана з ДО «Черкасиліс», сьогодні – Черкаським обласним управлінням лісового та мисливського господарства, де він впродовж 1975-1976 рр. працював в Уманському держлісгоспі помічником лісничого Потаського л-ва, помічником лісничого Черкаського спецлісництва Черкаського ДЛГ (1976-1978 рр.), лісничим Капітанівського л-ва Кам'янського ДЛГ (1978-1982 рр.), головним інженером Звенигородського ДЛГ (1982-1984 рр.), лісничим Тясминського л-ва Черкаського ДЛГ (1984-1988 рр.). У період 1988-1999 рр. працював директором Смілянського ДЛГ. З 1992 р. за сумісництвом науковий співробітник науково-технічного управління Державного комітету з лісового господарства України (тепер – Державне агентство лісових ресурсів України).

Упродовж 1999-2008 рр. – заступник директора з наукової роботи, а з 2008 по 2012 рр. – головний науковий співробітник відділу дендрології, інтродукції, паркобудівництва та екології рослин Національного дендрологічного парку «Софіївка» – НДІ НАН України. За сумісництвом (2000-2012 рр.) працював в Уманському національному університеті садівництва на посаді професора кафедри екології, декоративного садівництва та лісівництва, з 2007 по 2008 рр. – завідувач цієї ж кафедри. З 12 липня 2012 р. перейшов на постійну роботу завідувача кафедри лісового господарства.

В.П. Шлапак є представником лісівничої династії. Дід по матері, Князєв Іван Лаврентійович, впро-

довж 1913-1949 рр. працював лісником Синицького л-ва Уманського лісгоспу. Батько, Шлапак Петро Корнійович, працював у лісовому господарстві з 1945 р., спочатку лісником Тальнівського, потім – техніком-лісівником Маньківського, помічником лісничого Синицького л-ва Уманського держлісгоспу, а протягом 1949-1951 і 1956-1980 рр. – лісничим цього ж лісництва. З 1951 по 1955 рр. очолив Синицький державний розсадник, де був автором ідеї поквартальної закладки дендрарію паркового стилю за родовими ознаками на площі 9 га.

Тепер Синицький розсадник ДП «Уманське лісове господарство» є одним з об'єктів вивчення інтродукції та акліматизації деревних і чагарникових рослин, які досягли 62-річного віку. На об'єктах дендрарію захищено понад 35 кандидатських і докторських дисертацій, з яких сім кандидатських дисертацій захищено під керівництвом професора В.П. Шлапака переважно зі спеціальностей 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація і 03.00.05 – ботаніка.

В.П. Шлапак має значний теоретичний і практичний досвід роботи і в лісовому господарстві, і в науці. Як учень одного з найбільш знаних вчених, заслуженого діяча науки і техніки України, доктора біологічних наук, професора М.І. Гордієнка він є продовжувачем започаткованого біологічного напрямку наукових досліджень свого вчителя. Одночасно, В.П. Шлапак є учнем відомого наукового діяча в галузі лісового господарства України та Росії, заслуженого діяча науки Російської Федерації, академіка Російської академії природничих наук та дійсного члена ЛАН України, доктора сільськогосподарських наук, професора Г.І. Редька.

Професор В.П. Шлапак відомий як учений у галузі лісових культур, садово-паркового господарства та низки філософських питань. У його основних наукових працях досліджено актуальні проблеми лісокультурного виробництва, зокрема, агротехнічні прийоми створення і вирощування лісових культур на піщаних землях. Він дав лісівнику оцінку впливу чистих та мішаних насаджень сосни звичайної на ґрунти, мікроклімат, трав'яну рослинність, нагромадження органічного опаду, щільність заселення ґрунтовими безхребетними тваринами, режими мінерального живлення деревних рослин, фізико-хімічні властивості ґрунту, біологічну стійкість та продуктивність деревостанів. Найбільш вагомими науковими дослідженнями проводив у Пристєпових борах України та Середнього Подніпров'я, до яких належать Черкаський, Чигиринський – на Черкащині та Ізюмський – на Харківщині.

Учений надає великого значення розширенню асортименту деревних порід як в державному лісовому фонді, так і під час озеленення вуличних та паркових насаджень за рахунок інтродукції нових порід. Автор має понад 20 наукових праць з дослідження інтродукованих видів родів: церціс (*Cercis* L.), маклюра (*Maclura* (Rafin.) Schneid.), софора (*Sophora* L.), катальпа (*Catalpa* Scop.), золотий дощ (*Laburnum* Medic.), горіх (*Juglans* L.), сосна (*Pinus* L.), гінго (*Ginkgo* L.), секурінега (*Securinega* Comm. ex Juss.), тис (*Taxus* L.) та інших у Правобережному

Лісостепу України. Автор спільно з Л.А. Колдар, В.Л. Вітенком, С.С. Куркою (Пукас), Г.П. Іщук, В.Д. Мазуренко, О.М. Баюрою, В.Л. Кульбіцьким, Н.Л. Піскун розробив практичні рекомендації щодо використання цих інтродуцентів в озелененні вуличних насаджень та садово-паркових об'єктах. На основі своїх досліджень В.П. Шлапак шукає принципово нові шляхи підвищення продуктивності насаджень та їх біологічної стійкості проти шкідників, уражень хворобами та лісових пожеж, використовуючи інтродуценти для лісовідновлення і лісорозведення.

Вагомими досягненнями В.П. Шлапака є біологічні, історичні, ландшафтні і соціальні аспекти відновлення старовинних парків. Заглибившись в історію «Софіївки», автор вперше висловив думку про те, що Станіславу Щенському Потоцькому було дано лише доручення побудувати один з найбільших і найкращих парків у центрі Європи за ідеєю, архітектурним і топографічним задумом Софії-Фредеріки-Августини-Ангальт-Цербстської, імператриці Катерини II. Автор обґрунтовує та пов'язує ідею архітектурного задуму будівництва парку в часі з царськими родинами Російської імперії, хоча окремі матеріалізовані об'єкти парку із сімейного життя, поза сумнівом, належать родині Потоцьких, але вони не є значущими в авторському задумі триарусної будови парку, де Станіслав Потоцький і Людвиг Метцель були лише виконавцями задуму імператриці. Одна із найталановитіших екскурсивів Штіфуса Наталія Ільїнічна, дослідивши об'єкти парку, встановила, що окремі композиції є матеріалізованими епізодами із життя Одиссея, яке оспіване Гомером в поемах «Одиссея» та «Еллада».

В.П. Шлапак розробив свою гіпотезу бачення еволюції (історії) розвитку органічного світу Землі, пов'язавши її із сонячним і галактичним рівнями в будові Всесвіту та вказав на взаємодію речовини і антиречовини на їх енергетичних рівнях. Дав власну оцінку таким явищам природи як виникнення денного і нічного світла, процесу горіння, бабиного літа і хрещенських морозів та інше.

Автор має як одноосібні, так і в співавторстві оригінальні публікації з популяризації наукових досягнень професорів В.І. Білоуса, М.А. Кохна, З.С. Голов'янка, М.І. Гордієнка, Т.М. Черевченко, Г.І. Редька, П.І. Мороза, к.с.-г.н. З.М. Живицького, к.б.н. В.В. Мітіна.

За період роботи на виробництві, на території держлісфонду Черкащини за його проектами, науковими розробками та безпосередньою участю створено лісових культур на площі більше як 1,5 тис. га.

Велику увагу Володимир Петрович приділяє підготовці і вихованню молодих учених. Він здійснює підготовку фахівців за напрямом «Лісове та садово-паркове господарство». Викладає навчальні дисципліни «Лісознавство», «Лісівництво» та «Екологія лісу». Професор В.П. Шлапак здійснює керівництво аспірантурою та докторантурою з 2000 року. Це людина високої скромності, чесності, має відчуття справедливості та чуйного ставлення до колег і студентської молоді. Він ніколи не шукає легких шляхів

у науці, не прагне популярності. Друзі, колеги, учні, студенти цінують його як мудру і доброзичливу людину, людину великої душі та щирого серця.

Науково-педагогічний стаж роботи професора В.П. Шлапака становить більше 35 років. Його доробок становить 215 наукових праць, з них 10 монографій, 45 науково-популярних статей та 12 навчально-методичних розробок. Його праці відомі широкому колу науковців і викладачів навчальних закладів України, Росії, Молдови та інших держав.

Позитивною рисою В.П. Шлапака як ученого є тісний зв'язок з практикою. Його добре знають в колективах державних підприємств лісового господарства, ботанічних садів і дендрологічних парків України, куди він неодноразово приїжджав, а також у ВНЗ лісового і садово-паркового напрямку. Він є членом спеціалізованої вченої ради у Національному лісотехнічному університеті України (м. Львів).

Щиро вітаємо Вас, Володимире Петровичу, з днем народження і бажаємо міцного здоров'я, успіхів у житті та роботі. Добра Вам і миру!

*Д.М. Гродзинский, Г.Т. Криницький,
П.И. Лакида, А.Ф. Гойчук*

**ШЛАПАК ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ:
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ
ПРИСТЕПНЫХ БОРОВ УКРАИНЫ
(К 60-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Владимир Петрович Шлапак – академик Лесной академии наук Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедры лесного хозяйства Уманского национального университета садоводства, известный украинский ученый. Его

труды по лесным культурам, лесоводству, ботанике и философским проблемам эволюции вызывают интерес, на них ссылаются. Профессор В.П. Шлапак автор (соавтор) 215 печатных трудов, в том числе монографий, методических пособий, брошюр, рекомендаций производству, которые известны как в Украине, так и за ее пределами. Научный руководитель семи кандидатских диссертаций. Эрудированный, толерантный педагог и ученый, требовательный и интеллигентный человек.

*D.M. Grodzinskiy, G.T. Krynytskiy,
P.I. Lakyda, A.F. Hojchuk*

**VOLODYMYR PETROVYCH SHLAPAK:
WELL-KNOWN RESEARCHER OF THE NEAR
STEPPE PINE FORESTS OF UKRAINE
(ON THE OCCASION OF HIS 60-TH
ANNIVERSARY)**

Volodymyr Petrovych Shlapak – is doctor of agricultural sciences, professor, member of the Forestry academy of sciences of Ukraine, head of the department of Forestry in Uman national university of horticulture, well-known scientist in Ukraine. His works on forestry plantations, forestry, botany and philosophical aspects of evolution are cited and present a great interest.

Professor V.P. Shlapak is the author (co-author) of 212 published works, including monographs, textbooks, booklets, recommendations for the practice which are known both in Ukraine and abroad. He is a scientific advisor of 7 scientists who defended dissertations with degree of candidates of sciences. He is intelligent, tolerant teacher and scientist, well-disposed, demanding and intellectual person.

УДК 630 (092)

П.І. ЛАКИДА

ФУЧИЛО ЯРОСЛАВ ДМИТРОВИЧ (З НАГОДИ 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Ярослав Дмитрович ФУЧИЛО – академік Лісівничої академії наук України, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, професор кафедри лісовідновлення та лісорозведення Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ). Відомий в Україні як учений-лісівник, дослідник теоретичних та практичних аспектів плантаційного лісовирощування, лісової селекції, природного поновлення лісів.

На лісгосподарському факультеті НУБіП України викладає низку дисциплін, серед яких: «Промислові методи лісовирощування», «Лісові культури», «Підвищення продуктивності лісів лісокультурними способами».

Я.Д. Фучило – автор (співавтор) понад 170 друкованих праць, зокрема, 12 монографій, 18 науково-методичних розробок і брошур, двох авторських свідоцтв і близько 70 наукових статей.

Кажуть, люди як зорі на небі, зі своєю історією появи на небосхилі, траєкторією, яскравістю світіння... І це, мабуть, правда. Мені хотілось би сьогодні можливо дещо енциклопедично розповісти про одну людину з нашого колективу – непересічну, як любить говорити професор А.В. Циліорик, безмежно добру і поза сумнівом талановиту, бо талант – це важка праця і щось трішечки від Бога. Та й okazія для цього є – 50-річний ювілей! Хоч мені особисто якось не віриться у це, дивлячись на «професорську» борідку, яку він давненько носить: вважав його молодим доктором наук у нашому інституті.

Народився Ярослав Дмитрович 27 вересня 1962 р. у мальовничому селі Остап'є Підволочиського району на Тернопільщині у багатодітній селянській родині. У 1979 р. після закінчення Остап'ївської середньої школи вступив, а у 1984 р. – закінчив лісгосподарський факультет Української сільськогосподарської академії (тепер – НУБіП України, м. Київ). Спеціальність за дипломом – «Лісове господарство», кваліфікація – «Інженер лісового господарства».

Молодого інженера після закінчення навчання у 1984 р. скерували на роботу в Тетерівський дослідно-виробничий держлісгосп Київської області, де він працював до 1992 р. на посадах технічного керівника нижнього складу, інженера охорони праці, помічника лісничого, інженера охорони і захисту лісу. З 1992-го по 1994-й рр. працював інженером з матеріально-технічного постачання Чорнобильського будівельно-монтажного підприємства (м. Чорнобиль).



Зміна місць роботи супроводжувалась внутрішнім пошуком свого покликання, аж до того часу, коли одночасно з виробничою діяльністю, починаючи з 1987 р., потрапив у «зону тяжіння» надзвичайно талановитої і доброї людини – «генерального професора», як жартома називали доктора біологічних наук, професора М.І. Гордієнка колеги та учні. Став пошукачем на кафедрі лісових культур, де під керівництвом Михайла Івановича працював над кандидатською дисертацією «Чарникові верби Київського Полісся, створення та експлуатація їх плантацій», яку успішно захистив у червні 1994 року.

А далі – витка наукова стежка. У період 1994-1999 рр. – старший науковий співробітник Боярської ЛДС НАУ, в 1999-2000 рр. – завідувач лабораторії плантаційного лісовирощування Боярської ЛДС. З 2000 р. Ярослав Дмитрович – старший науковий співробітник за спеціальністю «Лісові культури, селекція, насінництво» по кафедрі лісових культур Національного аграрного університету. Здавалось, усе йде добре, можна було б і розслабитись, відпочити – та ні. Поставлені нові завдання, попереду манливі і водночас – не прості наукові горизонти.

Впродовж 2000-2003 рр. навчався вже у докторантурі Національного аграрного університету під орудою ще одного вченого-лісівника, доктора сільськогосподарських наук, професора М.І. Ониськіва, з яким доля тісно поєднала під час роботи у Боярській ЛДС. У період 2003-2006 рр. – провідний науковий співробітник НДІ лісівництва та декоративного садівництва НАУ.

У 2006 р. у Національному аграрному університеті (тепер – НУБіП України, м. Київ) захистив докторську дисертацію на тему «Біолого-екологічні

та технологічні основи плантаційного лісовирощування в Україні» за спеціальністю 06.03.01 – лісові культури та фітомеліорація.

З 2007 по 2009 рр. – головний науковий співробітник, заступник директора Боярської лісової дослідної станції. У 2008 р. обраний член-кореспондентом, а у 2009 р. – дійсним членом Лісівничої академії наук України.

З вересня 2009 р. Я.Д. Фучило перейшов на педагогічну роботу на лісгосподарський факультет НУБіП України, де по серпень 2011 р. працював на посаді в.о. завідувача, професора кафедри технології лісгосподарського виробництва НУБіП України, а з вересня 2011 і по цей час – професора кафедри лісовідновлення та лісорозведення. У січні 2013 р. йому присвоєно вчене звання професора.

Ярослав Дмитрович є членом вченої ради ННІ лісового і садово-паркового господарства та проблемної ради НДІ лісівництва та декоративного садівництва цього ж університету.

Викладацьку діяльність Я.Д. Фучило здійснює з 2004 р. на кафедрі лісовідновлення та лісорозведення НУБіП України (у 2009-2011 рр. – на кафедрі технології лісгосподарського виробництва). Здійснює підготовку фахівців з напрямку «Лісове та садово-паркове господарство» за спеціальністю «Лісове господарство». Основні навчальні дисципліни з ОКР «Бакалавр»: «Лісові культури», з ОКР «Спеціаліст» та «Магістр» – «Промислові методи лісовирощування», «Підвищення продуктивності лісів лісокультурними методами». Науковий стаж роботи Я.Д. Фучила налічує 18, педагогічний – 8 років. Наукові інтереси вченого пов'язані з опрацюванням теоретичних і прикладних питань плантаційного лісовирощування (зокрема – створення і вирощування енергетичних плантацій), лісової селекції, природного поновлення лісів.

Наш іменинник був і є на цей час керівником науко-дослідних тем НУБіП України з проблем інтенсивного лісовирощування, автором двох сортів деревних порід. Особисто і у співавторстві Я.Д. Фучило опублікував понад 170 наукових та навчально-методичних праць. Серед них – 12 монографій, 18 методичних розробок і брошур, близько 70 наукових статей. Найважливіші серед них такі:

Гордієнко М.І. Чагарникові верби рівнинної частини України : моногр. / Гордієнко М.І., **Фучило Я.Д.**, Гойчук А.Ф. – К.: ІАЕ УААН, 2002. – 174 с.

Фучило Я.Д. Біологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування : моногр. / Фучило Я.Д., Ониськів М.І., Сбитна М.В. – К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2006. – 394 с.

Фучило Я.Д. Верби України (біологія, екологія, використання) : моногр. / Я.Д. Фучило, М.В. Сбитна. – К.: Логос, 2009. – 200 с.

Сбитна М.В. Генетичний потенціал популяцій сосни звичайної та його використання для підвищення продуктивності лісових насаджень Київського Полісся : моногр. / М.В. Сбитна, **Я.Д. Фучило**. – К.: Логос, 2010. – 240 с.

Путівник по науково-дослідних об'єктах Боярської лісової дослідної станції / [**Фучило Я.Д.**, Сбитна М.В., Кайдик О.Ю. та ін.]. – К.: ТОВ «ЦП «Компринт», 2010. – 140 с.

Сандул Т.Р. Репродуктивна здатність сосни звичайної різного ґедафічного походження та ріст її потомства в умовах свіжого бору Київського Полісся : моногр. /

Т.Р. Сандул, **Я.Д. Фучило**. – К.: Логос, 2010. – 192 с.

Фучило Я.Д. Плантаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи : моногр. / Фучило Я.Д. – К.: Логос, 2011. – 464 с.

З 2006 р. Фучило Я.Д. здійснює керівництво аспірантурою. Під його керівництвом захищено 2 кандидатські дисертації. Член спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій у НУБіП України (м. Київ) та НЛТУ України (м. Львів).

Кохана дружина Тетяна та трійко дітей торують батьківський шлях і надихають нашого ювіляра на нові творчі звернення!

І вони будуть! Адже життя ще попереду!
Із води і роси Вам, Ярославе Дмитровичу, многі і творчі літа!

П.І. Лакида

ФУЧИЛО ЯРОСЛАВ ДМИТРИЕВИЧ (К 50-ЛЕТІЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Ярослав Дмитриевич Фучило – академик Лесной академии наук Украины, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры лесовозобновления и лесоразведения Национального университета биоресурсов и природопользования Украины (г. Киев). Известный в Украине как ученый-лесовод, исследователь теоретических и практических аспектов плантационного лесовыращивания, лесной селекции, естественного возобновления лесов.

На лесохозяйственном факультете НУБіП Украины преподает ряд дисциплин, в частности: «Промышленные методы лесовыращивания», «Лесные культуры», «Повышение продуктивности лесов лесокультурными способами».

Я.Д. Фучило – автор (соавтор) более 170 печатных работ, в частности, 12 монографий, 18 научно-методических разработок и брошюр, двух авторских свидетельств и около 70 научных статей.

P.I. Lakyda

YAROSLAV DMYTROVICH FUCHYLO (ON THE 50-TH BIRTH ANNIVERSARY)

Yaroslav D. Fuchylo – Member of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Scientific Researcher, Professor of the Department of Reforestation and Afforestation of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv). He is well-known in Ukraine as a scientist-forester, in the field of the theoretical and practical aspects of forest plantations, forest breeding, natural regeneration of forests. At the forestry faculty of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine he teaches a range of disciplines, in particular: «Industrial methods of forest regeneration», «Forest plantations», «Increase of productivity of forests by silvicultural methods».

Ya. D. Fuchylo is the author (co-author) of more than 170 publications, including 12 monographs, 18 scientific-methodical works and brochures, 2 inventor's certificates and some 70 scientific articles.

13. СТОРІНКИ ПАМ'ЯТІ, ХРОНІКА

О.І. ФУРДИЧКО

ПАМ'ЯТІ РОСТИСЛАВА РОСТИСЛАВОВИЧА ВОЗНЯКА (2.12.1934–19.12.2012 рр.)

19 грудня 2012 р. перестало битися серце Ростислава Ростиславовича Возняка – члена-кореспондента Лісівничої академії наук України, провідного наукового співробітника Відділу природних ресурсів агросфери Інституту агроєкології і природокористування НААН України, кандидата сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника, члена Вченої ради ІА НААН, Заслуженого працівника сільського господарства України, Відмінника лісового господарства України, Ветерана праці.

Ростислав Ростиславович Возняк народився 2 грудня 1934 р. в с. Соболівка Попільнянського р-ну Житомирської обл. Після закінчення середньої школи в м. Києві у 1952 р. вступив до Київського лісгосподарського інституту (тепер – Національний університет біоресурсів і природокористування України). У 1957 р. закінчив інститут за спеціальністю «Лісове господарство», здобувши кваліфікацію «Інженер лісового господарства» і одночасно – скерування до Українського лісовпорядного тресту (тепер – ВО «Укрдержліспроєкт»). Творчий підхід до справи і неординарні організаційські здібності дали змогу Р.Р. Возняку у 1965 р. очолити спеціалізовану ґрунтово-лісотипологічну експедицію, де були розгорнуті нові важливі для лісового господарства роботи з великомасштабного ґрунтово-лісотипологічного обстеження лісового фонду. У 1967 р. під керівництвом Р.Р. Возняка на базі ґрунтово-лісотипологічної експедиції було створено спеціальний експериментальний підрозділ – Комплексну експедицію, яку він беззмінно очолював до 2003 року.

Здобутками Комплексної експедиції стали розробки проектів з організації території Карпатського національного природного парку (1982), а пізніше – Шацького НПП, Вишницького НПП, Азово-Сиваського НПП, НПП “Синевир”, НПП “Подільські

Товтри”; проекти організації території та охорони природних комплексів Карпатського біосферного заповідника, Канівського ПЗ, Поліського ПЗ, Карадазького ПЗ, ПЗ “Торгани” та інші; проекти рекреаційного благоустрою зелених зон міст Ужгорода, Сваляви, Мукачева, Чернівців тощо.

Незважаючи на напружену виробничу програму робіт, Р.Р. Возняк підтримував тісний зв'язок з науково-дослідними установами. Брав постійну участь у науково-практичних конференціях та семінарах, був учасником Міжнародного конгресу ґрунтознавців, з'їздів ґрунтознавців і лісотипологів. Отримав за роки напруженої праці у ВО «Укрдержліспроєкт» матеріали наукових досліджень були використані у дисертаційній роботі «Рекреаційна оцінка лісів зеленої зони міста (на прикладі Західного і Київського Полісся)», захищеної у 1989 р. у Львівському лісотехнічному інституті.

З 2003 р. Р.Р. Возняк працював в Інституті агроєкології і природокористування НААН, куди був запрошений для розгортання до-

сліджень і розроблення заходів зі створення умов щодо відновлення в системі аграрної науки напряму стабілізації агроєкосистем лісівничими і лісомеліоративними методами.

Що таке 78 років у житті людини? Це – крихітна мить з погляду Вічності, а для окремої людини – то щедрий ужинок долі ВЧЕНОГО, НАУКОВЦЯ, УЧИТЕЛЯ, ДРУГА, ЧОЛОВІКА, БАТЬКА.

Усіх нас єднає сумна хвилина, ранить біль від великої втрати... У вічність відійшла Людина. Життя людське, мов тоненька нитка, обривається, зупиняючи кожного на життєвій дорозі. Пішовши в інший світ, Ростислав Ростиславович залишив по собі добру пам'ять.

Тепла його серця і душі вистачало для нас усіх. Важко повірити в те, що навіки перестало битися його турботливе, щире і вірне серце. Плачуть за ним всі стежки, по яких він ходив, плаче дім, плаче



сім'я, плаче весь Інститут агроєкології і природокористування, плачуть друзі і колеги по Лісівничій академії, бо не стало його між нами. Пам'ять про НБОГО – чиста і світла – назавжди залишиться в серцях родини, співробітників, у літописі української лісової і аграрної наук.

Незважаючи на всі нагороди і титули, Ростислав Ростиславович завжди залишався Людиною з великої літери, ніколи не зраджував своїм поглядам. Він постійно допомагав молоді, адже вважав, що саме молодь може зробити нашу державу багатшою, кращою та справді вільною і незалежною. Нам дуже бракуватиме його теплої посмішки, його авторитетного, мудрого слова, досвіду та невичерпного життєвого запалу, якими Ростислав Ростиславович завжди так щедро й по-батьківськи ділився з усіма. Всі

ми – рідні, близькі, друзі, колеги, знайомі – усвідомлюємо, що втратили мудрого відомого науковця, надійного друга. Жив він гідно і назавжди залишив глибокий слід у наших серцях і помислах.

Сумуємо з приводу важкої втрати. Помолімося за Ростислава Ростиславовича. Запалімо свічку пам'яті. Нехай Його душа знайде вічний спокій. Вічна Йому пам'ять і царство небесне.

O.I. Furdychko

**IN MEMORY OF ROSTYSLAV
ROSTYSLAVOVYCH WOZNIAK
(DEC 2, 1934 - DEC 19, 2012)**

УДК 630*(092)

М.П. ГОРОШКО

КАЛУЖСЬКИЙ МИКОЛА ІВАНОВИЧ: ЕНТУЗІАСТ ШТУЧНОГО ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В ЗАХІДНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ ПОВОЄННОГО ЧАСУ (ДО 50-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ СМЕРТІ)

Микола Іванович КАЛУЖСЬКИЙ (1904-1963 рр.) – відомий український вчений у царині лісових культур, ентузіаст штучного лісовідновлення в західних областях України повоєнного часу, організатор навчального процесу у Львівському сільськогосподарському інституті (тепер – Львівський національний аграрний університет) і в Львівському лісотехнічному інституті (тепер – Національний лісотехнічний університет України). Він удосконалив схеми створення лісових культур та агротехніку їх вирощування, провів велику роботу з введення у лісові насадження цінних екзотів і швидкорослих порід.

М.І. Калужський працював на посаді заступника директора з навчальної і наукової роботи Львівського сільськогосподарського інституту (1946-1951 рр.) та заступником директора з навчальної роботи (1955-1959 рр.) та навчальної і наукової роботи Львівського лісотехнічного інституту (1959-1963 рр.) 3 лютого 1963 року – проректор з навчальної роботи. Майже два десятиліття очолював кафедру лісових культур. Учасник Другої світової війни. Відзначений урядовими нагородами.

М.І. Калужський народився у 1904 році – посад Новоархангельськ Єлизаветградського повіту Херсонської губернії (Тепер – смт. Новоархангельськ Новоархангельського району Кіровоградської області) в родині міщан (батько – нотаріус, мати – домогосподарка). Навчався у головній гімназії в м. Золотополе Київської губернії, пізніше – в соціально-економічній профшколі і на трирічних педагогічних курсах.

У часі з 1919-1924 рр., навчаючись взимку, влітку працював фізично за наймом (робітником) на цукрових плантаціях, цукровому заводі, в лісництві і на залізниці. У 1924 р. виїхав у м. Ленінград на навчання в Лісотехнічну академію, яку закінчив в 1930 році. Після закінчення Академії був скерований на роботу в науково-дослідний інститут промисловості в м. Ленінграді. Там працював на посаді наукового співробітника Кримсько-Кавказької експедиції. Йому було доручено вивчати корковий дуб, який ріс на Чорноморському узбережжі Кавказу і Криму і розробити способи його розведення у промислових умовах. Він уперше в СРСР розробив спосіб розведення коркового дуба щепленням, що виявився досить ефективним. Впродовж 1931-1932 рр. працював науковим співробітником 1 роз-



ряду лісової дослідної станції Кавказького держзаповідника. 3 липня 1932 р. до жовтня 1934 р. був старшим науковим співробітником, а потім – завідувачем Гагринської лісової дослідної станції Інституту деревини (згодом передано Тбіліському науково-дослідному інституту лісового господарства). 3 жовтня 1934 р. за розпорядженням Наркомлісу СРСР був переведений на посаду заступника директора з наукової частини у Науково-дослідний показовий парк Наркомлісу СРСР (м. Сочі, Краснодарського краю), де працював до лютого 1938 р.

Будучи на Кавказі, М.І. Калужський широко розгорнув дослідні роботи з вивчення і впровадження у лісове господарство екзотів: горіхів, евкаліптів, коркового дуба, тунгового дерева та інших. Напрацювання М.І. Калужського цього періоду були використані пізніше під час закладення Тбіліського дендрологічного парку (Грузія) за проектом професора О.І. Колеснікова (1956 р.) У цей період він опублікував низку наукових статей про цінні породи, а також з питань механізації лісгосподарських робіт. У цей же час М.І. Калужський переходить на педагогічну роботу в Київський лісгосподарський інститут: спочатку виконував обов'язки завідувача кафедри механізації лісокультурних робіт, а потім – доцента кафедри

лісівництва. У лісгосподарському інституті, поряд з навчальною роботою, М.І. Калужський інтенсивно вів і науково-дослідну роботу, у висліді чого він написав і захистив у 1940 р. кандидатську дисертацію. В 1941 р. була завершена колективна книга – «Основи лісової типології (співавтором якої він був). У 1940 р. М.І. Калужського затверджено у вченому званні доцента по кафедрі лісівництва.

У липні 1941 р. вступив добровільно в лави Червоної Армії, де воював до закінчення війни. Брав участь у боях на Південно-Західному, Сталінградському, Калінінському, Воронезькому, Степовому, Першому, Другому, Четвертому Українських фронтів на посадах політрука роти, командира окремого кулеметного, а потім – окремого саперного батальйонів. Був тричі поранений. Нагороджений орденом і медалями та відзначений подяками Верховного Головнокомандуючого.

Демобілізувався в жовтні 1945 р. і вступив на роботу у Львівський політехнічний інститут завідувачем кафедри лісових культур. У листопаді 1946 р. на базі сільськогосподарського та лісгосподарського факультетів Політехнічного інституту утворено самостійний ВНЗ – Львівський сільськогосподарський інститут. Міністерством вищої освіти М.І. Калужського було призначено заступником директора з навчальної та наукової роботи і завідувачем кафедри лісових культур і лісомеліорації цього ж інституту. На посаді заступника директора працював до жовтня 1951 р. і був звільнений від неї за власним бажанням, залишаючись працювати на посаді завідувача кафедри. Завдяки йому, з 1951 р. при кафедрі відкрито аспірантуру.

З вересня 1952 р. доц. М.І. Калужський розпочинає роботу у Львівському лісотехнічному інституті – виконує обов'язки завідувача кафедри лісових культур (за сумісництвом), а з вересня 1953 р. – декана лісгосподарського факультету. З вересня 1954 р. доц. М.І. Калужського було обрано за конкурсом на посаду завідувача кафедри лісових культур, і одночасно, за сумісництвом, виконував обов'язки декана лісгосподарського факультету.

Наказом по Міністерству вищої освіти УРСР від 11 листопада 1955 р. № 372 доц. М.І. Калужського призначено на посаду заступника директора Львівського лісотехнічного інституту з навчальної роботи та звільнено з посади декана лісгосподарського факультету. Одночасно він завідує кафедрою лісових культур та механізації лісгосподарських робіт.

Доцент М.І. Калужський приділяв багато уваги науковій роботі членів кафедри, де четверо викладачів під його керівництвом – Т.М. Бродович, М.Х. Осмола, Є.І. Журавська, В.С. Пешко написали і захистили кандидатські дисертації. З квітня 1959 р. доцента М.І. Калужського призначено на посаду заступника директора з навчальної та наукової роботи.

Доцент М.І. Калужський був відомим фахівцем у царині лісових культур. Він опрацював і впровадив у виробництво нові способи садіння лісових культур у гірських умовах. Ці способи виявились достатньо ефективними, їх з великим успіхом використовували у Карпатах та інших місцях західних

областей України. Доцент М.І. Калужський розробляв шляхи механізації лісових культур у гірських умовах, використовуючи енергетичну базу, яку застосовували на лісозаготівлях.

Проблема термінового лісовідновлення була надзвичайно важливою. Принагідно зазначу, що в 50-х роках ХХ ст. в гірські умови Карпат були механічно перенесені концентровані рубання, які вели у північних районах Європейської частини СРСР, Західного та Східного Сибіру. Розрахункову лісосіку перерубували в кілька разів, економічні можливості того часу були досить обмеженими. А тому лісовідновлення на свіжих зрубках без попереднього обробітку ґрунту варто вважати прогресивним.

Учений вів велику роботу з введення у лісові насадження західних областей України цінних екзотів і швидкорослих порід. Доклав великих зусиль для розроблення генерального плану підвищення продуктивності лісів України.

У підсумку доцент М.І. Калужський розробив для західних областей України схеми створення лісових культур та агротехніку їх вирощування. Цю роботу видано у вигляді монографії в 1961 році.

За вагомі досягнення у науково-дослідній роботі М.І. Калужського було нагороджено у 1958 р. на ВСГВ малою золотою медаллю, а за добру роботу у ВНЗ – медаллю «За трудову доблесть» і орденом «Знак пошани». Вважаю за доцільне запропонувати навчально-науковим установам із залученням лісовпорядкувальних структур зосередити увагу і провести ґрунтовне вивчення та інвентаризацію лісових культур цього повоєнного періоду в гірських умовах Карпат.

Доцент М.І. Калужський завершив докторську дисертацію на тему «Лісовідновлення у західних областях УРСР», яку було подано до захисту. Вченою радою лісотехнічного інституту його рекомендовано до присвоєння вченого звання професора. На жаль, підступна хвороба не дала цьому здійснитися.

Доцент М.І. Калужський залишив по собі згадку як висококваліфікований викладач, який досконально володів педагогічною майстерністю, науковець у царині лісових культур, добрий організатор навчального процесу в інституті.

М.І. Калужський помер 17 березня 1963 р. на 59-му році життя. Похований у м. Львові.

Автореферати дисертацій, виконаних викладачами лісгосподарського факультету під керівництвом М.І. Калужського

1. Бродович Т.М. Зеленая дугласия в культуре УССР. Автореферат канд. с.-х наук. – Львов, 1950. – 21 с (Львов. с.-х. ин-т).

2. Осмола Н.Х. Скумпия (*Cotinus coggugria* scorp.) и перспективы ее разведения в западных областях УССР. Автореферат канд. с.-х наук. – Львов, 1960. – 16 с (Воронеж. лесотехн. ин-т).

3. Журавская Е.И. Культуры орехов рода *Juglans* L. в западных областях УССР. Автореферат канд. с.-х наук. – Львов, 1961. – 19 с (Харьковский с.-х. ин-т).

4. Пешко В.С. Лиственница в культурах западных областей Украинской ССР: Автореферат канд. с.-х. наук. – Харьков, 1965. – 24 с (Харьковский с.-х. ин-т.).

Книги та окремі статті

1. Погребняк П.С., Шмидт В.Э., Калужский Н.И., Вербицкий Л.Н. Основы лесной типологии. – К.: Гос. изд-во техн. и промышл. лит-ры при СНК УССР, 1944. – 311 с.
2. Калужский Н.И. Особенности создания лесных культур в западных областях УССР. – Львов: ЛГУ, 1961. – 59 с.
3. Калужский Н.И. Ручной почвообрабатывающий электрофрезер // Лесн. хоз-во. – 1953. – №1. – С. 89.
4. Калужский Н.И. Лесокультурный электробурав // Лесн. хоз-во. – 1956. – № 2. – С. 71-72.
5. Калужский Н.И. Посадка леса без подготовки почвы. – Лесн. хоз-во. – 1957. – № 5. – С. 66-67.
6. Калужский Н.И. Новые приемы посадки леса в горных условиях западных областей УССР / В кн.: Науч. труды ЛЛТИ, 1957. – Т.3. – С. 166-172.
7. Калужский Н.И. Посадка леса без подготовки почвы / Науч. докл. висш. шк. Лесоинженер. дело». – 1958. – 64 с.
8. Калужський М.І. Захисні смуги навколо плодкових садів // Бюлетень с.-г. інформації. – Львів, 1958. – №1-2. – С. 62-63.
9. Калужський М.І. Розведення модрина сибірської та бука європейського в західних областях УРСР / Тези допов. XII наук. конф. ЛЛТИ. – Львів, 1960. – С. 63-64.
10. Калужский Н.И. Новые приемы посадки леса / Сб. аннот. наук. работ ЛЛТИ. – Львов, 1961. – Вып. 2. – С. 38-39.

М.П. Горошко

**КАЛУЖСКИЙ НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ:
ЭНТУЗИАСТ ИСКУССТВЕННОГО
ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ
В ЗАПАДНЫХ ОБЛАСТЯХ УКРАИНЫ
ПОСЛЕВОЕННОГО ВРЕМЕНИ
(К 50-ЛЕТИЮ СО ДНЯ СМЕРТИ)**

Николай Иванович Калужский (1904-1963 гг.) – известный украинский ученый в области лесных культур, энтузиаст искусственного лесовозобновления в западных областях Украины послевоен-

ного времени, организатор учебного процесса в Львовском сельскохозяйственном институте (теперь – Львовский национальный аграрный университет) и в Львовском лесотехническом институте (теперь – Национальный лесотехнический университет Украины). Он разработал схемы посадки лесных культур и агротехнику их выращивания, провел большую работу по введению в лесные насаждения ценных экзотов и быстрорастущих пород.

М.И. Калужский работал на должности заместителя директора по учебной и научной работе Львовского сельскохозяйственного института (1946-1951 гг.), заместителем директора по учебной работе (1955-1959 гг.) и учебной и научной работе (1959-1963 гг.) Львовского лесотехнического института. С февраля 1963 г. – проректор по учебной работе. Почти два десятилетия возглавлял кафедру лесных культур. Участник Второй мировой войны. Удостоен правительственных наград.

М.Р. Horoshko

**MYKOLA IVANOVYCH KALUZHSKYY:
AN ENTHUSIAST OF TREE PLANTING
IN THE POST-WORLD WAR PERIOD
IN THE WESTERN REGION OF UKRAINE
(TO THE 50-TH ANNIVERSARY OF THE DEATH)**

Mykola Ivanovych Kaluzhskyy (1904-1963) is a well-known Ukrainian scientist in the field of forestry. He is also an enthusiast of afforestation in the post-war period in the western regions of Ukraine. In addition, he is an founder of educational program in Lviv National Agrarian University (previously known as Lviv Agrarian Institute) as well as Lviv Forestry Institute (now the Ukrainian National Forestry University). He developed system of forest planting and their technologies, as well as played a role in introduction of precious exotic and fast-growing species into forest stand.

M.I. Kaluzhskyy worked as vice-president on education and research of Lviv Agrarian Institute (1955-1959) and conducted educational and research positions at the Lviv Forestry Institute (1959-1963). Since February 1963 – he acted as a leader of research project at the above mentioned universities. In addition, he's been Head of the Department of Forestry for more than two decades. Also as World War II veteran, he was awarded by Medals of Honor.

УДК 630*(092)

М.П. ГОРОШКО

ОСМОЛА МИКОЛА ХАРИТОНОВИЧ: ВЧЕНИЙ-ЛІСОКУЛЬТУРНИК, ПЕДАГОГ, ВИХОВАТЕЛЬ ФАХІВЦІВ-ЛІСОГОСПОДАРІВ (ДО 85-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)

Окреслено основні складові життєвого, науково-педагогічного шляху відомого вченого України, професора кафедри лісових культур і деревинознавства Українського державного лісотехнічного університету (тепер – Національний лісотехнічний університет України), члена-кореспондента Лісівничої академії наук України М.Х. Осмоли (1927-2005 рр.). Охарактеризовано основні напрямки його всебічної діяльності у царині лісових культур, становлення та розвитку лісівничої освіти і науки у західному регіоні зокрема та в Україні взагалі. За час роботи в університеті професор М.Х. Осмола опублікував 95 наукових і навчально-методичних робіт, в Українській енциклопедії лісівництва опубліковано його 27 статей. Відзначимо, що М.Х. Осмола пропрацював майже 44 роки на посадах асистента, старшого викладача, доцента, професора, з них 21 рік на посадах – заступника декана лісогосподарського факультету (4 роки), декана заочного факультету (5 років), виконувача обов'язків проректора з навчальної роботи (пів року), декана лісогосподарського факультету (12 років).

Професору М.Х. Осмолі волею долі довелося жити і працювати у різні періоди: довоєнному, воєнному, післявоєнному, відчуті становлення різних режимів. Очевидно, все це виробило в ньому оптимізм та велику працездатність, терпеливість, стійкість – особливо в останні роки життя.

М.Х.Осмола народився 19 грудня 1927 р. у с. Кудлаївка Велико-Дедеркальського (тепер Шумського) району Тернопільської області у селянській родині Харитона Івановича та Анни Калістратівни.

Трудову діяльність розпочав у квітні 1944 р. вчителем I-IV класів в селі Кудлаївці Кременецького р-ну Тернопільської обл. З листопада 1944 р. до серпня 1946 р. навчався у Кременецькому лісотехнічному технікумі у с. Білокриниця Тернопільської обл. Впродовж 1946-1951 рр. – студент лісогосподарського факультету Львівського сільськогосподарського інституту. Закінчує інститут з відзнакою, здобуває кваліфікацію інженера лісового господарства. Скерований на роботу не був, тому що мав прекрасний голос і вчився в консерваторії, у зв'язку з чим йому була надана можливість закінчити навчання. Протягом 1951-1952 рр. – викладач агролісомеліорації Львівської середньої сільськогосподарської школи з підготовки голів колгоспів; 1952-1961 рр. – асистент кафедри лісових культур Львівського лісотехнічного інституту.



Впродовж 1952-1954 рр. проводив практичні заняття з курсів лісових культур і механізації лісогосподарських робіт, а починаючи з 1953-1954 навчальних років проводив самостійний лекційний курс з механізації лісогосподарських робіт на інженерно-економічному факультеті.

Поряд з педагогічною роботою асистент М.Х. Осмола проводить науково-дослідну роботу. У 1957 р. він завершує дисертаційну роботу на тему «Скуппія і перспективи її розведення у західних областях УРСР», яка була рекомендована до захисту дендрологічною секцією лісогосподарського факультету IX наукової конференції ЛЛТІ від 21 березня 1957 р. Дисертацію було захи-

щено у Воронежському лісотехнічному інституті у березні 1960 р. і М.Х. Осмолі присуджено вчений ступінь кандидата сільськогосподарських наук.

З вересня 1961 р. канд. с.-г. наук М.Х. Осмола – старший викладач кафедри лісових культур і захисту лісу, у березні 1964 р. обраний за конкурсом на посаду доцента цієї ж кафедри. У жовтні 1964 р. його призначають заступником декана лісогосподарського факультету. У вересні 1965 р. М.Х. Осмола затверджений Вищою атестаційною комісією у вченому званні доцента.

У вересні 1968 р. доцента М.Х. Осмолу призначено деканом заочного факультету Львівського лісотехнічного інституту, а в жовтні 1973 р. – дека-

ном лісогосподарського факультету, як обраного за конкурсом.

Незважаючи на зайнятість у роботі з виховання фахівців лісового господарства та озеленення населених місць, доцент М.Х. Осмола не припиняє науково-дослідної роботи. Варто відзначити його багатогранні дослідження культур дуба звичайного – у Львівській, Волинській, Рівненській, Хмельницькій, Чернівецькій, Тернопільській, Вінницькій областях. Вчений досліджує сезонний ріст і розвиток ранньої і пізньої форм дуба на території Львівської області, публікує низку статей за результатами досліджень, працюючи над докторською дисертацією «Культура дуба звичайного у Західному Лісостепу». Підтримує систематичні зв'язки з лісогосподарськими підприємствами, надаючи консультації з питань лісових культур, ділиться науковими напрацюваннями з досліджень дуба, смереки, модрина, акації білої, скумпії та ін.

Особливо варто відзначити його роботу з розгляду та затвердження проектів створення лісових культур для лісництв Івано-Франківського учлігоспзагу (тепер – навчально-виробничий ліскокомбінат НЛТУ України).

Доцент М.Х. Осмола був прекрасним методистом: опрацював навчальні плани для лісогосподарських вищих навчальних закладів, зокрема – бакалаврів лісового і садово-паркового господарства, видавав методичні поради, керував роботою студентів у лісокультурному гуртку.

Діяльність вченого-педагога, декана факультету доцент М.Х. Осмола успішно поєднував з громадською роботою. Керував роботою кафедр у шкільних лісництвах, впродовж трьох років був головою товариства охорони природи Львівського лісотехнічного інституту тощо.

За успіхи в роботі у галузі вищої освіти його нагороджували медалями, нагрудними знаками, почесними грамотами Мінвузів колишніх СРСР і УРСР.

У червні 1985 р. доцент М.Х. Осмола залишає посаду декана у зв'язку із закінченням терміну обрання.

У січні 1993 р. доцента М.Х. Осмолу переведено на посаду професора кафедри генетики, лісових культур і деревинознавства, як обраного за конкурсом. З лютого 1996 р. професор М.Х. Осмола переходить на 0,5 посадового окладу професора кафедри лісових культур і деревинознавства. У зв'язку з погіршенням здоров'я у червні 1996 р. вчений виходить на пенсію.

За час роботи в університеті професор М.Х. Осмола опублікував 95 наукових і навчально-методичних робіт, з них методичних напрацювань – 19 (обсягом понад 30 друкованих аркушів).

Більше тридцять статей опубліковано у всесоюзних і республіканських журналах і збірниках. Серед публікацій є статті у співавторстві зі студентами та лісівниками-практиками. Встановлені численні посилення на його наукові роботи у працях різних авторів (зокрема в роботах видавництва «Гослесбумиздат», «Сельхозиздат», «Лесная промышленность»,

«Вища школа» і за кордоном (Земиздат, Болгарія – в роботі «Скумпія», автори І. Полошев, І. Гевев).

У підсумку зазначимо, що професор М.Х. Осмола пропрацював майже 44 роки на посадах асистента, старшого викладача, доцента, професора, з них – 21 рік на посадах: заступника декана лісогосподарського факультету (4 роки), декана заочного факультету (5 років), в.о. проректора з навчальної роботи (0,5 року), декана лісогосподарського факультету (12 років).

Викладав навчальні дисципліни: механізація лісогосподарських робіт, основи землеробства, лісові культури, проводив усі види навчальних занять.

За його участю посаджено понад 100 га лісових культур у Львівському держлісгоспі, у Шевченківському гаю (м. Львів), Коломийському ліскокомбінаті, Страдцівському, Великопільському, Лелехівському лісництвах Івано-Франківського учлігоспзагу.

Планував завершити докторську дисертацію, опублікувати одноосібний навчальний посібник з лісових культур, спогади про становлення лісівничої освіти і науки на наших теренах у післявоєнний час. На превеликий жаль, цьому не судилося здійснитися. Швидко прогресуюча хвороба призвела до повної втрати зору. Як мужня і стійка людина, професор М.Х. Осмола силою волі протистояв хворобі, але сили виявились нерівними.

Професор Микола Харитонович Осмола помер 29 січня 2005 р. у Львові. Поховано вченого на Голосківському цвинтарі поблизу м. Львова. Маю глибоке переконання, що творчі напрацювання професора М.Х. Осмоли будуть узагальнені і розвинуті сьогодишніми науковцями кафедри лісових культур та лісової селекції, що сприятиме поступу лісокультурної справи.

М.П. Горошко

**ОСМОЛА НИКОЛАЙ ХАРИТОНОВИЧ:
УЧЕНИЙ-ЛЕСОКУЛЬТУРНИК, ПЕДАГОГ,
ВОСПИТАТЕЛЬ СПЕЦИАЛИСТОВ-
ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННИКОВ
(К 85-ЛЕТИЯ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)**

Показаны основные составляющие жизненного, научно-педагогического пути известного ученого Украины профессора кафедры лесных культур и древесиноведения Украинского государственного лесотехнического университета (теперь – Национальный лесотехнический университет Украины) член-корреспондента Лесной академии наук Украины Н.Х. Осмолы (1927-2005 гг.). Охарактеризованы основные направления его всесторонней деятельности в областях лесных культур, становления и развития лесоводственного образования и науки в западном регионе в частности и в Украине в целом. За время работы в университете профессор Н.Х. Осмола опубликовал 95 научных и учебно-методических работ, в Украинской энциклопедии лесоводства опубликовано 27 его статей.

Отметим, что Н.Х. Осмола работал почти 44 года на должностях ассистента, старшего преподавателя, доцента, профессора, из них – 21 год на должностях заместителя декана лесохозяйственного факультета (4 года), декана заочного факультета (5 лет), исполняющего обязанности проректора по учебной работе (пол года), декана лесохозяйственного факультета (12 лет).

M.P. Horoshko

**MYKOLA KHARYTONOVYCH OSMOLA:
SCHOLAR OF SILVICULTURE SCIENCE,
EDUCATOR, FORESTRY EXPERTS TUTOR
(IN HONOR OF HIS 85-TH BIRTHDAY)**

A portrayal of main stages of life, scientific and educational periods is expressed in the article about a

famous scientist of Ukraine, professor of silviculture and wood science of Ukrainian State Forestry University (now – Ukrainian National Forestry University), corresponding member of the Forest Academy of Sciences of Ukraine – M.H. Osmola (1927-2005). Here we present a description of leading directions of his comprehensive work in the field of forest plantations, establishment and development of forestry education and science in our region in particular, and in Ukraine in general. During his time at the university, professor Osmola M.H. published 95 scientific and educational papers, also 27 articles were published in the Ukrainian Forestry Encyclopedia. Worth to note, that M.H. Osmola spent nearly 44 years in office working as assistant, senior lecturer, associate professor. During this time 21 years of his professional life he occupied positions: Dean Assistant of Forestry Faculty (4 years), Dean of External Learning Department (5 years), Vice Rector for Academic Affairs (half year), Dean of the Forestry Faculty (12 years).

В.Д. БОНДАРЕНКО¹

90-РІЧЧЯ УКРАЇНСЬКОЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ АКАДЕМІЇ В ПОДЕБРАДАХ

Після окупації України більшовицькою Червоною армією значна кількість громадян УНР, передусім – учасників бойових дій та активістів-державників, емігрувала в Чехословаччину, Польщу, Німеччину, Італію. Емігранти пропагували ідею національного визволення та державної самостійності України, формували наукові осередки і навчальні заклади для підготовки спеціалістів, потрібних майбутній Українській державі. Серед навчальних закладів особливо важливим для розпорошеної в еміграції української молоді осередком науки і культури стала Українська господарська академія (УГА). Академію засновано 16 травня 1922 р. за розпорядженням урядових інстанцій Чехословацької республіки (ЧР) як приватний вищий навчальний заклад, підпорядкований органам освіти. Ініціатори заснування УГА – емігрантські організації: Український громадський комітет у Празі та Спілка техніків сільського господарства у Тарнові (Польща). Члени цих організацій належали, переважно, до адміністративного апарату УНР, вони і очолили УГА, сформували викладацький колектив, підготували статут, робочі плани і програми, нормативні положення наукової діяльності. Організаційно Академія поділялася на три факультети: агрономічно-лісовий (з агрономічним та лісовим відділеннями); інженерний; економічно-кооперативний. Необхідна навчальна література нагромаджувалась у бібліотеці УГА (у 1931 р. – понад 30 тис. книжок). Термін навчання, за зразком чеських вузів – чотири роки. Фахові дисципліни викладались українською мовою. Розміщувалась Академія у містечку Подебради поблизу Праги.

Оскільки Україна була аграрною країною, провідним факультетом УГА був агрономічно-лісовий. На факультеті було засновано 18 кафедр, на яких працювало 15 професорів, 8 доцентів, 6 лекторів, 12 асистентів. Деякі дисципліни викладали професори інших факультетів та чеські спеціалісти. Випускникам лісового відділення присвоювали звання інженер лісового господарства. Дипломи видавали від імені ЧР і їх визнавали в Європі.

Першим деканом агрономічно-лісового факультету, а з 1925 р. і до припинення діяльності УГА в

1935 р. – ректором працював відомий лісівник професор Б.Г. Іваницький. Варто зазначити, що спочатку деякі іноземці, а також окремі діячі української еміграції ставилися з пересторогою до діяльності УГА. Потрібен був великий такт і самовіддана праця колективу академії, щоб подолати недовіру.

На лісовому відділенні УГА студенти вивчали 56 предметів, ці предмети і тепер є основою навчальних планів спеціальності «Лісове господарство». На факультеті здійснювалось навчально-методичне забезпечення цих предметів, було видано навчальні посібники, зокрема «Курс лісівництва» у трьох частинах та «Дендрологія» Б.Г. Іваницького. Для практичних занять з лісорозведення закладено розсадник.

При УГА діяла Лісова термінологічна комісія. Підготовлений нею Німецько-український лісотехнічний словник (1928) використовували в УРСР, де також було перевидано деякі навчальні посібники «подебрадівців». Паралельно видавали наукові праці «Лісова господарка України» (1922), «Основні типи лісових займищ та лісових формацій» (1927), «Загальні й локальні завдання сучасного лісовирощування» (1934). Це окремі видання. А поза тим публікувалися ще «Записки Української господарської академії в Чехословацькій республіці». Наукова та навчально-методична робота входила до обов'язкового навантаження викладача.

Поряд з освітньою та науковою діяльністю (завдяки підтримці уряду і президента Чехословаччини Масарика), в роботі УГА та інших українських емігрантських формувань важливе місце займала культурно-просвітницька діяльність, в основу якої покладалися демократизм і свобода, відсутні у збільшовиченій УРСР. Що ж до УГА, то діяльність її колективу була і залишається важливим прикладом самовідданого служіння Україні.

V.D. Bondarenko

**THE 90-TH ANNIVERSARY OF UKRAINIAN
ECONOMIC ACADEMY OF PODYEBRADY**

¹ **БОНДАРЕНКО Володимир Данилович** – дійсний член Лісівничої академії наук України, кандидат сільськогосподарських наук, професор, Відмінник освіти України, Відмінник лісового господарства України, Почесний лісівник України. Національний лісотехнічний університет України. м. Львів, Україна. Тел: +38-032-260-04-08; +38-032-276-03-55; 066-196-00-05. E-mail: bond_v@ua.fm

ДО УВАГИ АВТОРІВ

До збірника «Наукові праці Лісівничої академії наук України» приймаються статті з теоретичних і прикладних проблем, оригінальні наукові роботи з різноманітних вагомих питань лісової галузі.

Пріоритетним правом публікації користуються члени Лісівничої академії наук (ЛАН) України. Інші автори можуть подавати матеріали за умови письмового представлення їх дійсними членами ЛАН України.

1. Обсяг статей (з таблицями, списком літератури, підписами до рисунків, анотаціями) не повинен перевищувати:

- для проблемно-теоретичних і дискусійних публікацій – 12 ст.;
- оригінальних статей – 10 ст.;
- коротких повідомлень – 5 ст.;
- рецензій, хроніки, нарисів про видатних постатей природознавства – 4 ст.

2. Огляди і статті з великими списками флори й фауни й таблицями великого розміру не приймаються.

3. Структуру проблемно-теоретичних і дискусійних статей визначає автор.

4. Оригінальна стаття повинна складатися з короткого вступу, методики досліджень, результатів і висновків. Виклад тексту повинен бути чітким, стислим, без довгих історичних екскурсів і повторень.

5. У коротких повідомленнях подаються конкретні результати досліджень без детального літературного огляду, висновків і рекомендацій.

6. У статтях, присвячених видатним вченим-дослідникам, подаються короткі автобіографічні дані й оцінка їх головних праць, які є пріоритетними у певній галузі знань.

7. Порядок викладання статей і повідомлень:

- УДК;
- українською мовою: ім'я, по батькові та прізвище автора у називному відмінку; заголовок; анотація не менше 500 символів; текст статті (див. пункти 4, 5, 6); література;
- російською мовою: ім'я, по батькові та прізвище автора у називному відмінку; заголовок; анотація (дослівний переклад з української мови);
- англійською мовою: ім'я та прізвище автора; назва статті; анотація (дослівний переклад з української мови);
- відомості про кожного автора: прізвище, ім'я, по-батькові, вчене звання та науковий ступінь, посада і місце праці, контактні телефони, електронна адреса.

8. Матеріали до редакції подаються в електронному та паперовому (один примірник) варіантах. Паперовий варіант повинен бути підписаний автором чи авторами.

Текст статті готують в середовищі текстового редактора «Word» з використанням шрифту Times

New Roman Cyr (14 pt.), стиль «Normal» або «Обычный», на аркушах А4, поля 2 см по периметру, інтервал «Полуторный».

Посилання на літературні джерела подаються в тексті в прямокутних дужках за порядковим номером у списку літератури. Список літератури складається за абетковим принципом, розміщується у хронологічній послідовності, оформляється згідно з діючими вимогами і правилами.

Таблиці з цифровим матеріалом повинні мати порядковий номер, бути компактними, розміщені вздовж сторінки їх назви відповідати змісту граф. Вони формуються за допомогою стандартних засобів побудови таблиць «Word», використовуючи шрифт Times New Roman Cyr (14 pt.), стиль «Normal» або «Обычный», без абзаців, відступів й застосування спеціальних стилів, примусових переносів слів, фіксованої ширини колонок і висоти рядків. Ширина таблиць не повинна перевищувати ширини поля набору сторінки. Розташовують таблиці по ходу тексту, після першого посилання на таблицю. Графіки готують у вигляді чорно-білих штрихових графічних об'єктів, виконаних в середовищі «Excel». Написи створюються немасштабованим шрифтом Times New Roman Cyr (10 pt.), лінії графіків – чорні, товщиною 1 pt. Кольорове, або сіре заповнення елементів графіків не допускається. Розташовують графіки по ходу тексту після першого посилання на них. Зразу після кожного графіка подається підпис (Рис. №... назва графіка, пояснення символічних позначень).

Чорно-білі штрихові рисунки мають бути чіткими, без зайвих елементів і напівтонів. Написи на рисунках мають бути створені немасштабованим шрифтом Times New Roman Cyr (10 pt.). Розташовують рисунки по ходу тексту, після першого посилання на них. Зразу після кожного рисунка подається підпис (Рис. №..., назва рисунка, пояснення символічних позначень).

Фотографії у вигляді високоякісних растрових чорно-білих об'єктів розміром не більше ніж 125x100 мм можуть бути долучені до статті тільки за погодженням з редакцією.

9. Внесення змін в остаточний варіант статей не допускається.

10. Рішення про прийняття статті до друку приймається редколегією після наукового її рецензування і повного дотримання авторами вищевказаних вимог.

11. Автори зобов'язані враховувати вимоги редакційної колегії до статей й періодично цікавитися станом підготовки їх до друку.

12. За науковий зміст статті відповідальність несе автор.

Редакційна колегія

Збірник наукових праць

Наукові праці Лісівничої академії наук України

Випуск 10

2012 р.

Науковий редактор: *проф. Ю.М. Дебринюк, д-р с.-г. наук*

Оригінал-макет: *проф. Ю.І. Грицюк, д-р техн. наук*

Літературний редактор: *В.В. Дудок*

Редактор англomовних текстів: *доц. І.П. Соловій, канд. с.-г. наук*

Коректор: *Б.В. Дебринюк*

**Підп. до друку 26.10.12. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. др. арк. 38,13. Ум. фарбо-відб. 39,37. Облік.-вид-арк. 41,2. Тираж 300 прим.
Зам. № 62/2012**

Видавець: Редакційно-видавничий центр НЛТУ України
79057, м. Львів, вул. Генерала Чупринки, 134/16
Тел.: (032) 240-23-50
E-mail: nauk.visnyk@gmail.com

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції
(Серія ДК, № 2062 від 17.01.2005 р.)

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
(Серія КВ, № 13603-2577ПП від 09.11.2007 р.)

Згідно з постановою президії ВАК України, «**Наукові праці Лісівничої академії наук України**» належить до
Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт
на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук за такими напрямками:
біологічні та сільськогосподарські науки (від 10.02.10 р., № 1-05/1),
економічні науки (від 14.04.10 р., № 1-05/3)
та технічні науки (технологія деревообробки) (від 01.07.10 р., № 1-05/5)