

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ лісового і садово-паркового господарства

НУБІП України

УДК 630*5

ПОГОДЖЕНО

Директор ННІ

лісового і садово-паркового
господарства

_____ проф. П.І. Лакида

« _____ » _____ 2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

таксацій лісу та лісового
менеджменту

_____ проф. А.М. Білоус

« _____ » _____ 2021 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект об'ємних таблиць круглих лісоматеріалів
дуба звичайного (на прикладі ДП «Лубеньке ЛГ»)»

Спеціальність	205 Лісове господарство
Освітня програма	Лісове господарство
Орієнтація освітньої програми	освітньо-професійна

Гарант освітньої програми	Василишин Р.Д.
д.с.-г.н., професор	

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент

Виконав

Свинчук В. А.

Домницький О. В.

НУБІП України

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ ННІ лісового і садово-паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри
таксації лісу та лісового менеджменту**
д.с.-г.н., проф. А.М. Білоус

« 26 » листопада 2020 р.

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ Домницькому Олександровичу

Спеціальність 205 – Лісове господарство

Освітня програма Лісове господарство

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Проект об'ємних таблиць круглих лісоматеріалів дуба звичайного (на прикладі ДП «Лубаньке ЛП»)»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 19 листопада 2020р. №1825,С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2021.11.15

рік, місяць, число

Вихідні дані до магістерської роботи: Матеріали останнього лісовпорядкування дослідного підприємства, звітні дані про господарську діяльність лісгоспу, матеріали безпосереднього обміру круглих лісоматеріалів дуба звичайного.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Аналіз різних методів таксації об'єму колод та методики розроблення відповідних лісотаксаційних нормативів.

Коротка характеристика лісорослинних та економічних умов підприємства.

Лісівничо-таксаційна характеристика лісів і господарської діяльності підприємства.

Методика збору, характеристика та первинна обробка дослідних даних.

Встановлення особливостей біометричних параметрів круглих лісоматеріалів дуба звичайного в умовах дослідного підприємства та розроблення проекту відповідних об'ємних таблиць.

Дата видачі завдання

«26» листопада 2020 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Свинчук В.А.

Завдання прийняв до виконання

Домницький О. В.

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 56 сторінках, містить 14 таблиць та 2 додатки. У процесі підготовки та написання використано 32 джерела інформації.

НУБІП України

У першому розділі описано проблеми незаконних рубок в Україні та шляхи, щодо їх виявлення і запобігання. Коротко описано систему електронного обліку деревини, проведення національної інвентаризації, як основні методи боротьби з незаконною вирубкою. Детально проаналізовано основні методи таксації об'єму круглих лісоматеріалів.

НУБІП України

У другому розділі МКР подано коротку характеристику підприємства, методику збору, характеристику і первинну статистичну обробку дослідного матеріалу.

НУБІП України

У третьому розділі описано різні методи визначення об'єму стовбурів та здійснено оцінку їх точності, а також розроблено проєкт таблиць об'єму ділових колод дуба звичайного (на прикладі ДП «Лубенське ЛП») та проведено порівняльний аналіз з чинними нормативами.

НУБІП України

Для досягнення мети роботи під час виробничої практики здійснено заміри 104 колод дуба звичайного завдовжки 2-4 м, заготовлених у Калайдинцівському лісництві дослідного підприємства.

Ключові слова: об'єм, точність, систематична помилка, модель, нормативи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ЗБОРУ ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ, ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРВИННА ОБРОБКА.....	25
2.1. Характеристика лісового фонду, економічних умов та господарської діяльності ДП «Лубенське лісове господарство».....	25
2.2. Методика збору та характеристика дослідних даних.....	35
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ТАКСАЦІЇ ОБ'ЄМУ КРУГЛИХ ДІЛОВИХ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО.....	44
3.1. Аналіз методів таксації об'єму колод.....	44
3.2. Проект об'ємних таблиць.....	46
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	61

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Ліси України це національне багатство і мають в основному водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровлюючі, рекреаційні, естетичні, освітні та інші функції. Ліси є джерелом задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах, тому їх охорона та поновлення є надзвичайно важливими завданнями для лісового господарства.

Надзвичайно гостро в Україні стоїть питання незаконних та самовільних рубок лісу, тому актуальним є питання обліку деревини, ефективного управління лісовими ресурсами. Люди з бажанням незаконно нажитися використовують похибки у обмірах та обліку на свою користь, незаконно провозячи фальсифіковану кількість деревини. Таких випадків стає дедалі більше як на виробництві так і на рівнях вище. Процвітає корупція, нелегальне вивезення та торгівля лісами України. Фальсифіковані дані, які важко перевірити, а у випадках самовільних рубок – неможливо, публікують у засобах масової інформації, ховаючи таким чином істинні проблеми та загрози, які є основними у галузі сучасного лісового господарства України.

До 1 січня 2019 року в лісовому господарстві України визначення об'єму круглих ділових лісоматеріалів регламентували ГОСТ 2708-75 та ДСТУ 4020-2-2001. Наразі ГОСТ 2708-75 відмінено, а ДСТУ 4020-2-2001 став єдиним стандартом обліку, який передбачає таксацію об'єму колод за їх довжиною та середнім діаметром колоди з корою. Постало питання перевірки точності відповідного державного стандарту в різних регіонах країни.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є аналіз різних методів та чинних нормативів таксації об'ємів круглих ділових лісоматеріалів та розроблення проекту відповідних таблиць для дуба звичайного в умовах ДП «Лубенське лісове господарство» з визначенням їхньої точності.

Об'єктом дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є колоди дуба звичайного, які були заготовлені у Калайдинцівському лісництві підприємства.

Предметом дослідження є оцінка, аналіз, удосконалення та порівняння

різних методів обліку круглих лісоматеріалів дуба звичайного на прикладі ДП «Лубенське ЛГ».

Методи дослідження: аналізу, бібліографічного пошуку, порівняння, узагальнення, системного підходу, статистичного аналізу та математичного моделювання.

Під час підготовки МКР сформовано програму досліджень:

1. Опрацювання літератури, публікацій інших авторів, підручників та інших джерел інформації.
2. Обробка та узагальнення зібраних матеріалів.
3. Визначення структури роботи, затвердження змісту.
4. Збір дослідних даних під час виробничої практики на базі ДП «Лубенське ЛГ».
5. Статистична обробка, формування таблиць, розрахунк помилок.
6. Підготовка основної частини роботи.
7. Розробка проєкту об'ємних таблиць.
8. Узагальнення, формування висновків та пропозицій.

Результати дослідження апробовано та опубліковано у вигляді тез на тему «Аналіз збігу колод дуба звичайного в умовах ДП «Лубенське лісове господарство».

Дана робота містить пояснювальну записку яка складається з вступу, огляду літератури, характеристики підприємства, методики та характеристики збору дослідних матеріалів, аналізу методів таксації об'ємів, проєктної частини, висновків, списку використаної літератури та додатків, що викладено на 56 сторінках формату А4.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

Ліси – екосистеми, що мають вирішальне значення для життя на Землі.

Від них залежить стабільність клімату планети та обіг чистої прісної води. Переважна більшість біорізноманіття зосереджена у лісах, вони є джерелом задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах [7].

Проблема незаконних рубок лісів в Україні залишається не вирішеною.

На даний час неможливо визначити обсяг втрат від незаконних рубок, оскільки не існує систематизованих даних щодо об'ємів від таких рубок. Не існує реальної оцінки фінансових втрат, але оприлюднені розслідування і підтверджені факти свідчать, що втрати можуть досягати значних масштабів.

Глобальна торгівля круглим лісом, паперовими виробами, меблями та іншою продукцією, що виготовляється з незаконно добутої деревини є частиною багатомільйонної індустрії.

До нелегальної вирубки лісів належить будь-яка діяльність, яка включає заготівлю, перевезення, обробку, купівлю чи продаж деревини, що суперечить законодавству. Ця проблема більш відома в контексті тропічних лісів, та не слід забувати, що вона не менш значна для розвинених країн. Також порушення закону виявляють у країнах з перехідною економікою. Незаконна вирубка лісів у більшості країн світу спостерігається у дрібних масштабах, тому її вплив на навколишнє середовище чи суспільство не такий помітний. В свою чергу незаконна вирубка лісу несе реальну загрозу для багатьох держав, оскільки становить небезпеку лісам, людям та живій природі. Особливу шкоду така діяльність завдає біорізноманіттю різних форм життя, адже правопорушники нерідко нищать ліси високої природоохоронної цінності, не зважаючи на охоронний статус території з рідкісними видами деревних порід.

Всесвітній фонд природи World Wildlife Fund (WWF) відносить незаконну вирубку дерев до набагато серйознішої проблеми, яка передбачає управління лісовими ресурсами та подолання корупції. Коло проблеми значно ширше за

Всесвітній фонд природи World Wildlife Fund (WWF) відносить незаконну вирубку дерев до набагато серйознішої проблеми, яка передбачає управління лісовими ресурсами та подолання корупції. Коло проблеми значно ширше за

межі діяльності окремих людей, які зловживають правовим регулюванням природокористування, та є питанням спільної відповідальності торгівельних компаній, виробників, покупців та споживачів лісоматеріалів та деревини. WWF

використовує термін «нелегальна вирубка лісу та реалізація необробленої деревини», що включає крадіжки лісоматеріалів у різних розмірах, а також таку

протиправну діяльність, як трансферне ціноутворення, порушення податкового законодавства, протиправне постачання продукції лісу, наприклад, «відмивання» деревини у країнах реекспортерів, а також ухилення від

концесійних договорів та отримання доступу до управління та торгівлі лісовими

ресурсами через підкуп та корупцію. Неefективна державна політика та управління лісовими ресурсами можуть спричинити нерациональне використання лісів, збільшення незаконної діяльності щодо нелегального

видобутку корисних копалин, полювання на диких тварин, а також заборонену

законом розчистку територій з метою будівництва [11].

Для оперативного реагування, щодо виявлення та запобігання протиправним діям осіб, які незаконно добувають і перевозять лісоматеріали, деревину та іншу сировину чи лісопродукцію, а також швидкої перевірки

вантажів на кордонах та інших пунктах пропуску Міжнародним консорціумом

для боротьби зі злочинами у сфері дикої природи складено схему проходження перевірки лісоматеріалів для працівників правоохоронних органів.

У схемі відображені кроки, які проводяться при роботі з вантажем, що містить лісоматеріали, і проходить через контрольно-пропускний пункт,

наприклад, міжнародний кордон. В свою чергу схема демонструє ідеальну ситуацію, однак в реальних умовах процеси можуть відрізнятись, а тому вимагає адаптації дій до конкретного випадку.

У залежності від юрисдикції конкретні працівники правоохоронних органів, залучені до виконання кожного кроку, можуть відрізнятись. При

здійсненні перевірки на міжнародному кордоні, персонал, скоріш за все, буде залучений в рамках координованої програми прикордонного контролю (КПК).

Наприклад, митниця може перевіряти вантаж разом з поліцією, яка приймає

справу, що набула статусу кримінального розслідування. В інших випадках митниця може лише перевірити документи, а інші відомства здійснюють фізичні перевірки / експертизи.

Дана схема охоплює комплекс загальних принципів поводження з лісоматеріалами на контрольно-пропускних пунктах, і користувач повинен враховувати, як кожен рекомендований на схемі крок підходить для його власної організаційної структури та розподілу обов'язків. У випадках, коли існують будь-які протиріччя між представленими тут рекомендаціями та будь-якими місцевими або національними вимогами, працівники правоохоронних органів повинні дотримуватися норм та вимог своєї юрисдикції.

Схема має позначення різними кольорами і поділена в свою чергу на окремі розділи (дод. А.1) [24].

Для отримання достовірної інформації про фактичну лісистість країни, запас та лісові ресурси в Україні розпочату Національну інвентаризація лісів. Вона належить до вибіркового методу обстеження, який має проводитись регулярно з метою отримання статистично обґрунтованої інформації про кількісні та якісні показники стану і динаміки лісів держави, їх ресурсного потенціалу для потреб державного управління, стратегічного планування ведення лісового господарства, державного лісового кадастру, моніторингу довкілля, міжнародної звітності про ліси.

У «Інструкції з проведення національної інвентаризації лісів» наведений перелік звітних таблиць, який включає: площу лісів; приріст; об'єм і кількість дерев; загальні запаси деревостанів; середні таксаційні показники; рубки та відпад; показники санітарного стану насаджень; показники біорізноманіття та структури насаджень; поновлення лісу.

Dimitrios Panagiotidis і Azadeh Abdollahnejad у праці «Accuracy Assessment of Total Stem Volume Using Close-Range Sensing: Advances in Precision Forestry» виявили, що точність визначення об'єму стовбура за допомогою дистанційних методів є досить ефективним. Найточнішою виявилася система RANSAC, оскільки вона має найкращу ефективність, меншу похибку та найвищий відсоток

точності. Даний метод має змогу моделювати неправильні форми стовбурів з досить низьким відхиленням, що підвищує точність досліджень [27].

Впровадження електронного обліку деревини (ЕОД) у 2013 році в лісах, підпорядкованих Державному агентству лісових ресурсів України є ще одним дієвим засобом для попередження незаконних рубок, незадокументованого вивезення лісової продукції та крадіжок [6, 12, 14, 20].

Електронний облік деревини – це система фіксації та оформлення руху деревних ресурсів із застосуванням засобів автоматизації на всіх етапах лісозаготівельних робіт з занесенням та передачею інформації поколодного (штатбельного) обліку за допомогою сучасних інформаційних технологій для подальшого використання в бухгалтерському та управлінському обліку [14, 22].

ЕОД впроваджено для своєчасного, якісного та достовірного відображення руху лісової продукції; одержання даних про залишки лісопродукції; контролю за зберіганням і використанням продукції лісу; обліку та контролю оплати відвантаженої лісової продукції; контролю за роботою матеріально-відповідальних осіб; попередження нестач, крадіжок і незаконного витрачання продукції лісу.

Комплект обладнання, за допомогою якого здійснюється електронний облік деревини (рис. 1.1), містить кишеньковий персональний комп'ютер (КПК), мобільний термопринтер та засоби маркування (молоток для маркування, пластикова бірка).



Рис. 1.1. Комплект обладнання для ЕОД

Спеціальне програмне забезпечення використовується для функціонування системи, яке дозволяє здійснювати облік деревних хлістів, окремих ділових сортиментів і дров поштучно чи у стогах безпосередньо на лісосіці, верхньому або нижньому складах. В автоматичному режимі можна формувати первинні й звітні облікові документи, швидко передавати і приймати інформацію щодо кількісних і якісних параметрів заготовленої та реалізованої лісопродукції і, відповідно, ефективно приймати управлінські рішення.

За допомогою засобів маркування на заготовлену лісопродукцію встановлюється пластикова бірка, на якій зазначається індивідуальний номер хліста, колоди або пакету ділової деревини чи дров в цифровому форматі та у форматі штрих-коду.

Мобільний принтер безпосередньо у польових умовах дозволяє автоматично друкувати специфікації приймання, вивезення, переміщення, реалізації та інвентаризації лісопродукції, а також товарно-транспортні накладні на відпуск та переміщення деревини [8].

Різні види продукції заготовляють із деревини, яка знаходить своє використання в багатьох галузях народного господарства. Тому деревна продукція потребує стандартизації. Так, у результаті поперечного поділу стовбура одержують круглі лісоматеріали.

Залежно від діаметра сортименту у верхньому відрізі без кори ділова деревина розподіляється на грубу ($d_b \geq 25,0$ см), середню ($13,5 \leq d_b < 25,0$ см) і дрібну ($5,5 \leq d_b < 13,5$ см).

ГОСТ 3243-88 і ТУ 56.196-95 були основними нормативними документами, які до скасування міждержавних стандартів 01.01.2019р. регламентували таксацію дров'яної деревини.

Розрізняють поштучний і груповий об'ємні облік та ваговий облік лісопродукції.

Облік ділової деревини, як правило, здійснюється поштучно без кори.

Поштучний метод обліку лісоматеріалів є досить трудомістким та вимагає значних затрат часу. Тому частіше застосовують груповий метод. На складах зазвичай застосовують метод геометричного обмірювання. Об'єм штабеля колод у щільному вимірі завантажених у вагони, визначається сумою геометричних об'ємів основного штабеля і „шапки”. Порядок врахування об'єму круглих лісоматеріалів регламентується певними стандартами, які спрощують його визначення.

Приймання лісоматеріалів відбувається партіями, оформленими відповідними документами. Вибіркову перевірку здійснюють через визначені й однакові для всієї партії проміжки, починаючи з будь-якого місця. Якщо внаслідок перевірки встановлено невідповідність об'єму і якості вказаних у документі, більше, ніж на 3 %, проводять повторну вибірку.

При ваговому методі обліку лісоматеріалів використовують платформові ваги з вантажопідіймальною силою до 300 кН, які встановлюють на приймальному пункті (нижньому складі). Перед відправленням завантаженого

лісоавтопотяга з відвантажувального пункту, водію видають три документи, в яких вказані прізвище, ім'я та по батькові водія, номер лісоавтопотяга, кварталу і ділянки, порода деревини, кількість лісоматеріалів (у штуках), за наявності сухоостою – його відсотковий вміст.

На приймальному пункті зважують завантажений і порожній лісоавтопотяг і у спеціальному журналі відмічають масу вантажу, що надійшов на пункт, перевізний коефіцієнт, кубомасу. Такі дані мають містити документ, який передають водію на майстерську ділянку і в бухгалтерію підприємства.

Об'єм деревини при ваговому методі знаходять із відношення маси врахованої партії до коефіцієнта переведення.

При заготівлі лісу в стовбурах чи сортиментах виконують необхідні заміри для вираження об'єму деревини в кубометрах. Об'єм визначають у щільних кубічних метрах (m^3) та у складальних метрах ($скл.м^3$). Щільний кубічний метр – це об'єм самої деревини. Складальний – це кількість деревини в одному кубічному метрі простору.

Для визначення об'єму стовбурів за допомогою таблиць, потрібно виміряти довжину і діаметр стовбура на рівні 1,3 м від землі. Об'єм круглих лісоматеріалів раніше визначався, як правило, на основі довжини і діаметра сортименту у верхівковому зрізі [1, 9, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 12].

В Україні однією з переважаючих деревинних порід, на яку ведеться господарство є дуб звичайний (*Quercus robur* L.). Порода має цінну міцну деревину з гарними механічними якостями, а також це одна з порід деревини, з якої можна виготовити гнуті деталі різного радіусу. Через високий вміст в деревині дубильних речовин він найбільш стійкий до гниття серед листяних порід.

Лісоматеріали дуба звичайного класифікують за класами якості

Відповідно до технічних умов ТУУ 16.1-00994207-003:2018 [26], які встановлюють загальні правила класифікації за якістю для заготовлених круглих лісоматеріалів дуба, за ознаками та нормативами, які регламентовані ДСТУ EN 1316-1, ДСТУ EN 1316-2, ДСТУ EN 1927-1, ДСТУ EN 1927-2 і ДСТУ EN 1927-3.

Ці технічні умови також встановлюють правила класифікації за розмірами усіх заготовлених круглих лісоматеріалів ділової деревини, що представлена у вигляді довгомірних лісоматеріалів або колод з урахуванням вимог ДСТУ EN 1315-1 і ДСТУ EN 1315-2.

Дані технічні умови встановлюють правила класифікації круглих лісоматеріалів дуба за показником приросту деревини з урахуванням вимог ДСТУ EN 1310, а також належать до нормативних документів, що стосуються круглих лісоматеріалів, та поширюються на круглі лісоматеріали, призначені для використання в різних галузях економіки, а також в особистому господарстві.

Правила класифікації встановлено для круглих лісоматеріалів, що придатні для торгівлі та майбутнє використання яких невідоме.

ТУУ 16.1-00994207-003:2018 враховують національні особливості у лісовій промисловості України, пов'язані з наявним усталеним досвідом заготівлі, обліку й зберігання круглих лісоматеріалів, із загальним рівнем технічної оснащеності лісопромислових і деревообробних підприємств, а також із торгівельною практикою лісового ринку країни. Вони розроблені у зв'язку із скасуванням в Україні ГОСТ 9462-88 і ГОСТ 9463-88.

Правилами сортування круглих лісоматеріалів дуба за класами якості допускається класифікація лісоматеріалів класів А та В за умовами контракту між покупцем та продавцем, у т.ч. з урахуванням відбракування за іншими ознаками, не зазначеними у загальних нормах сортування, що має бути враховано у вартості такого лісоматеріалу. Однак додаткові вимоги щодо певного класу якості лісоматеріалу не повинні виходити за межі такого класу і підвищувати якісні характеристики колод, якщо умовами контракту не передбачено повної або часткової компенсації більш переважних ознак іншими,

менш значимими для конкретного покупця. В інших випадках лісоматеріал має бути відсортовано до вищого класу якості.

Сортування круглих лісоматеріалів класів якості С та D з урахуванням вимог контракту дозволено лише у тому разі, якщо додаткові вимоги щодо певного класу якості лісоматеріалу не виходять за межі такого класу і не підвищують якісні характеристики колод.

У разі відсутності додаткових технічних вимог контракту, лісоматеріал має бути занижено в класі, якщо він не відповідає вимогам будь-якої з характеристик відповідного класу.

Кожна колода чи довгомірний лісоматеріал можуть бути сортовані в одному або у кількох класах якості, з використанням умовних позначок для поділу. Мінімальна довжина між умовними позначками становить 3 м.

Кожна колода, довгомірний лісоматеріал або комбінований лісоматеріал з умовним позначенням для поділу класифікують згідно з їх розмірами та зовнішнім виглядом, кількістю та розповсюдженням специфічних візуальних ознак за класами якості.

Для лісоматеріалів дуба якісна класифікація базується на наступному загальному описі класів якості [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 25, 26]:

- клас якості А – лісоматеріал найвищого класу якості; здебільшого відноситься до нижньої частини колоди з чистою деревиною або з незначними вадами, які не обмежують його використання.

- клас якості В – лісоматеріал середнього класу якості, без особливих вимог до чистої деревини. Сучки дозволено в межах середнього значення для породи.

- клас якості С – лісоматеріал нижче середнього класу якості, дозволяються всі якісні особливості, які не значно знижують природні властивості деревини.

- клас якості D – лісоматеріал, що не задовольняє жодному з класів якості А, В та С і який може бути розпиляло на товарну продукцію, придатну для подальшого використання. Зі всіма допустимими візуальними

характеристиками, до класу якості D слід відносити лісоматеріал, у якому більше 40 % об'єму деревини придатні для використання (наявні якісні ознаки не

знижують природні властивості деревини).

До класу якості D можуть бути частково віднесені сухостійні лісоматеріали, визначені у відповідних технічних умовах, які погоджені ТК 18

«Лісові ресурси».

Більш точне визначення правил сортування дуба за класами якості наведено в таблиці 1.1 [25].

Таблиця 1.1

Правила класифікації для дуба

Ознаки ¹⁾	Клас			
	A	B	C	D ⁶⁾
1) Мінімальні розміри ²⁾ : - довжина, м - середній діаметр без кори ⁴⁾ , см	1 ³⁾ 30 ³⁾	1 ³⁾ 25 ³⁾	1 ³⁾ 20 ³⁾	1 ³⁾ 15 ³⁾
2) Шпильки та водяний нагін	1 на 3 м	дозволено	дозволено	дозволено
3) Здоровий сучок	1 на 3 м (≤ 2 см)	1 на 1 м (≤ 4 см) або 1 на 3 м (≤ 6 см)	дозволено	дозволено
4) Гнилий сучок (у тому числі рози)	не дозволено	1 на 2 м (≤ 3 см; ≤ 4 см для роз)	не лімітуються для сучків ≤ 3 см та роз ≤ 4 см; 1 на 2 м ≤ 10 см	дозволено
5) Кап	не дозволено	1 на 2 м	дозволено	дозволено
6) Складна метикова тріщина	дозволено в центральній частині радіуса	дозволено в центральній третині радіуса	дозволено в центральній 2/3 радіуса	дозволено
7) Відлуплена тріщина	не дозволено	дозволено в центральній частині радіуса на одному торці	дозволено тільки на одному торці	дозволено

НУБІП УКРАЇНИ

Продовження таблиці 1.1

Ознаки ¹⁾	Клас			
	A	B	C	D ⁶⁾
8) Бічна тріщина всихання	не дозволено	довжина тріщини на поверхні повинна бути меншою, ніж серединний діаметр ⁵⁾	довжина тріщини на поверхні має бути меншою, ніж подвійний серединний діаметр ⁵⁾	дозволено
9) Морозна тріщина	не дозволено	не дозволено	не дозволено	дозволено
10) Ураження комахами	не дозволено	не дозволено	дозволено в заболоні	дозволено
11) Закрита прорість	не дозволено	не дозволено	дозволено	дозволено
12) Заболонь	≤ 3 см	не лімітується	не лімітується	не лімітується
13) Показник приросту	≤ 4 мм	не лімітується	не лімітується	не лімітується
14) Колір забарвлення	однорідний	немає вимог	немає вимог	немає вимог
15) Зміщена серцевина	≤ 10 %	≤ 20 %	не лімітується	не лімітується
16) Спіральний нахил волокон	≤ 4 см/м	≤ 7 см/м	дозволено	дозволено
17) Проста кривизна ⁷⁾	≤ 2 см/м	≤ 4 см/м	≤ 10 см/м	дозволено
18) Внутрішня заболонь	не дозволено	не дозволено	не дозволено	дозволено
19) Гнилизна ⁸⁾	не дозволено	дозволено в заболоні	дозволено в заболоні та в центральній чвертині діаметру	дозволено
20) Бурий дуб (підпар)	не дозволено	не дозволено	дозволено в центральній 1/3 діаметра	дозволено

Примітки:

1) Обмеження за ознаками, що не включені до цих норм, повинні бути обумовлені контрактом.

2) Мінімальні розміри лісоматеріалів встановлено з урахуванням національних особливостей, пов'язаних з наявним досвідом заготівлі круглих лісоматеріалів, із загальним рівнем технічної оснащеності лісопромислових і деревообробних підприємств, а також із торговельною практикою лісового ринку країни.

3) За винятком положень, обумовлених контрактом.

4) Класифікацію за середнім діаметром в корі чи без корі слід погодити між продавцем та покупцем у контракті.

5) У разі наявності наскрізних тріщин, необхідно зменшувати довжину лісоматеріалу.

6) За умови, що принаймні 80 % поперечного перетину може бути використано на повній довжині колоди.

7) Складна кривизна дозволена у межах половини простої кривизни, встановленої для кожного класу якості.

8) У разі білої гнилі слід зменшувати довжину сортименту [15].

9) Всі перелічені у таблиці 1.1 розмірно-якісні особливості, вимірювання яких мають бути виконані згідно з ДСТУ ЕІ 1310, ДСТУ ЕІ 1311 і технічних умов, погоджених ТК 18 «Лісові ресурси», слід враховувати у процесі призначення класу лісоматеріалів. Довжина і діаметр повинні бути виміряні методами, наведеними в ДСТУ 4020-2 (prEN 1309-2).

10) Об'єм колод слід обчислювати: за умов використання обліку лісоматеріалів за верхівковим діаметром – згідно з ДСТУ 8416; у разі обліку колод за середнім діаметром – згідно з ДСТУ 4020-2 (prEN 1309-2).

11) Під час сортування та у разі сумніву зі сторони продавця та/або покупця щодо наявності сортотворюючих ознак в лісоматеріалі, будь-які зовнішні видимі або можливі приховані характеристики (наприклад, зарослі сучки, заросла тріщина, ураження комахами тощо) повинні бути виявлені та оцінені згідно з якісними специфікаціями. Наявність сторонніх тіл (наприклад, металевих уламків) в колоді не обумовлені цими технічними умовами.

У контрактах між продавцем та покупцем може бути зазначено

відбракування лісоматеріалів за ознаками, які встановлені відповідними технічними умовами, які погоджені ТК 18 «Лісові ресурси», не врахованими нормами сортування, а саме: прорість відкрита, роза, водяний пагін, чаріст,

шрам, тріщина від звалювання, вирив та інші механічні пошкодження, тверда та м'яка гнилизна, рак, овальність, нахил волокон, зміщення серцевини, обугленість, сторонні вклучення, омеда, сухобокість тощо.

Якщо деякі ознаки круглого лісоматеріалу дуба класів А і В не відповідають якісним критеріям угоди, вони можуть бути компенсовані (урівноважені) більш високою якістю в інших характеристиках. Наступні ознаки

взагалі не можуть бути компенсовані: ураження комахами (особливо *Trupodendron lineatum*), гнилизна і грибні забарвлення. У разі можливості компенсації для незначної гнилизни, слід передбачити таку умову в контракті.

Сухостійний лісоматеріал без явних ознак всихання згідно з відповідними технічними умовами, які погоджені ТК 18 «Лісові ресурси», або з однією чи двома ознаками у межах норм сортування відповідної породи, може бути класифіковано, як круглий лісоматеріал класу С чи D. Сухостійний лісоматеріал з кількома ознаками всихання, які значно погіршують природні характеристики деревини, слід відносити до деревини дров'яної.

Дозволено, за умов контракту, класифікувати за класами якості круглі лісоматеріали за серединним діаметром в корі. Наприклад, до класу якості А можуть бути віднесені круглі лісоматеріали із серединним діаметром від 30 см і

більше без врахування кори або, за умов погодження в контракті із покупцем, з врахуванням кори.

Упродовж тривалого часу лісотаксаційною наукою та практикою розроблено багато різних методів оцінки об'єму лісоматеріалів, які відрізнялися, в першу чергу, принципами вимірювання. Умовно їх усі можна розподілити на

дві групи: контактні та безконтактні [15]. Серед контактних методів найбільшого практичного застосування отримали геометричні методи таксації лісоматеріалів, зокрема, проста формула серединного перерізу (Губера) і таблиці об'єму за діаметром у верхньому відрізі та довжиною колод. Однак ці методи

характеризуються значними витратами праці та складністю автоматизації процесів вимірювання. Визначальним у ній ситуації є людський фактор, який часто призводить до появи різних за величиною технічних помилок. Тому нині

перспективнішими виглядають оптичні, ультразвукові та фотометричні методи, які є безконтактними. Вони забезпечують реєстрацію відбитого випромінювання

від об'єкта вимірювання та комп'ютерну обробку отриманих результатів і, відповідно, характеризуються високою продуктивністю, об'єктивністю та точністю. Основними недоліками сучасних електронних вимірювальних систем,

особливо в умовах складного економічного стану України, є їхня висока вартість та необхідність утримання більш кваліфікованого персоналу.

Сучасні електронні системи сканування істотно вдосконалюють технологію таксації круглих лісоматеріалів. Вони виступають одним із елементів

більшості лісопилних підприємств розвинених країн Європи, а також інсталиуються в робочі органи харвестерів та сортувально-транспортні машини

на лісових екадах. Такі системи забезпечують можливість автоматизованого обліку та сортування заготовленої деревини безпосередньо під час лісозаготівель. Загалом в більшості країн Європеоюзу облік лісоматеріалів вже

перемістився з місць заготівлі на склади лісопереробних підприємств. Це дало змогу сконцентрувати різні види вимірювань і застосовувати сучасніші методи й

технології, що дозволяє отримати достовірну інформацію про параметри круглих лісоматеріалів на етапі сортування та забезпечити найбільш ефективне використання деревної сировини [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

У своїй праці «Моделювання об'єму ділових сортиментів дуба звичайного з використанням рівнянь твірної стовбурів» В.Б. Биченко,

В.В. Миронюк сформувавши базу досліджень із шести пробних площ, які заклали в дубових деревостанах. Під час проведення рубок головного користування та

прохідних рубок було відібрано модельні дерева у розмірі 40 штук. Було встановлено, що найвища мінливість діаметрів стовбурів спостерігається в їх

окоренковій частині та на проміжку висоти 0,5 – 0,9 м. Модель твірної для моделювання об'єму сортиментів було виконано без кори. За результатами цього

дослідження було встановлено, що математичне моделювання форм стовбурів з використанням рівнянь твірної збільшує можливості оцінки кількісних параметрів сортиментів ділової деревини. Дана методика дає змогу визначати об'єм стовбурів дуба, а також вихід ділових сортиментів з прийнятною точністю.

Також математичне моделювання твірної дає змогу прогнозувати кількісні показники деревного запасу, а саме – деталізує оцінку розмірних показників ділової деревини [2, 30, 31].

Чинними до недавнього часу в лісовому господарстві України були два нормативи об'єму круглих ділових лісоматеріалів: ГОСТ 2708–75 та ДСТУ 4020–2–2001 [4]. Від 1 січня 2019 року єдиним стандартом в Україні під час обліку об'єму ділових колод став ДСТУ 4020–2–2001 (pr EN 1309-2:1998), розроблений науковцями НУБіП України [23]. Він передбачає таксацію об'єму колод за довжиною та середнім діаметром колоди у корі. В основі таблиць було використано таке співвідношення (1.1):

$$V = \frac{\pi * 10^{-4}}{4} * [d_c^2 * (1 - \frac{P_k}{100})^2] * l, \quad (1.1)$$

де V – об'єм колоди без кори, м³;

l – довжина колоди, м;

d_c – середній діаметр колоди з корою, см;

P_k – відсоток товщини кори відносно діаметра

Цей метод використовують на практиці, так як він є зручним та швидким.

Цей метод реалізовано в системі електронного обліку деревини. Для визначення об'єму круглих лісоматеріалів існує ще кілька стереометричних формул.

Формула Смаїана (1.2): вихідними даними формули є вимірювання діаметрів колоди у верхньому і нижньому відрізі та довжини колоди.

$$V = (g_n + g_v) * \frac{l}{2}, \quad (1.2)$$

де g_p – площа перерізу в верхньому відрізі;
 g_n – площа перерізу в нижньому відрізі;
 L – довжина колоди

Формула Дементьєва (1.3): за основу формули використовується діаметр

колоди у верхньому відрізі без кори та довжина колоди.

$$V = d_v^2 * (L - 0.3) * 10^{-4}, \quad (1.3)$$

де d_v – діаметр у верхньому відрізі без кори, см;

L – довжина колоди, м

Проста формула Губера (1.4): передбачає вимірювання діаметра на середині довжини та довжини колоди.

$V = \gamma * L, \quad (1.4)$

де γ – площа поперечного перерізу на середині довжини;

L – довжина колоди, м

Складна формула Губера (1.5) є найпоширенішою під час науково-дослідних робіт. Для її застосування стовбур дерева ділять на секції (довжиною 2, 4 м) та вимірюють серединні діаметри кожної з них. Якщо довжина стовбура не є кратною довжині секції, то останню неповну секцію вважають верхівкою.

Об'єм кожної секції визначається за простою формулою середнього перерізу, а об'єм верхівки – за формулою об'єму конуса. Загальний об'єм стовбура обчислюють за формулою:

$$V = l * \sum_{i=1}^n \gamma_i + \frac{1}{3} g_{o.v} * l_v \quad (1.5)$$

де V – об'єм стовбура дерева;

l – довжина секції;
 l_v – довжина верхівки;
 γ – площа поперечного перерізу на середині довжини;

$g_{o.v.}$ – площа поперечного перерізу основи верхівки;

n – кількість секцій.

Це найпоширеніші формули для визначення об'ємів круглих лісоматеріалів, які застосовуються у практиці ведення лісового господарства [Ошибка! Источник ссылки не найден., 17].

Згідно з ДСТУ 4020–2–2001 встановлення розмірів круглих лісоматеріалів може здійснюватися також електронними та оптичними системами або іншим обладнанням для автоматичного вимірювання, які атестовані до використання. При цьому спосіб, що використовується, має відповідати ручному вимірюванню.

Зазвичай використовується два види електронних вимірювальних систем: 2D- і 3D-сканери. За даними К. Janak [28, 29], об'єм круглих ділових лісоматеріалів, визначений за допомогою електронних вимірювальних систем, узгоджується з результатами його обліку за простою формулою Губера.

Вимірювання параметрів лісоматеріалів 2D-сканерами здійснюється одночасно в двох напрямках – вертикальному та горизонтальному або під кутом 45° . Останній варіант використовується зазвичай для колод з еліптичною формою перерізу, хоча насправді значного впливу на точність визначення об'єму положення сенсорів не має. 3D-сканери (наприклад, 3D Log Scanner, ProScan, ST.LOG, LOGEYE Серія 300) дозволяють зробити значно більшу кількість вимірювань діаметрів лісоматеріалу в одній точці з помилкою у межах $\pm 1-2$ мм [13]. Сучасні автоматичні електронні вимірювальні системи дозволяють визначити геометричні, оптичні та структурні характеристики кожної колоди. На підставі максимальних показників якості та вартості вони сортують лісоматеріали та програма визначає оптимальну схему розпилювання для досягнення максимальної прибутковості.

Висновки до розділу 1:

1. Упродовж тривалого часу лісотаксаційною наукою та практикою розроблено багато різних методів оцінки об'єму лісоматеріалів, які відрізнялися, в першу чергу, принципами вимірювання.

2. Серед контактних методів найбільшого практичного застосування отримали геометричні методи таксації лісоматеріалів, зокрема, проста формула серединного перерізу (Губера) і таблиці об'єму за діаметром у верхньому відрізі та довжиною колод. Однак ці методи характеризуються значними витратами праці та складністю автоматизації процесів вимірювання.

3. Нині перенективнішими виглядають оптичні, ультразвукові та фотометричні методи, які є безконтактними. Вони характеризуються високою продуктивністю, об'єктивністю та точністю. Основними недоліками сучасних електронних вимірювальних систем є їхня висока вартість.

4. Після скасування в Україні з 1 січня 2019 року старих міждержавних ГОСТів єдиним стандартом в Україні під час обліку об'єму ділових колод на виробництві став ДСТУ 4020-2-2001 (рр EN 1309-2:1998), який передбачає таксацію об'єму колод за довжиною та середнім діаметром колоди у корі.

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ЗБОРУ ДОСЛІДНОГО МАТЕРІАЛУ, ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПЕРВИННА ОБРОБКА

2.1. Характеристика лісового фонду, економічних умов та господарської діяльності ДП «Лубенське лісове господарство»

2.1.1. *Історія створення, мета та напрями діяльності.* Лубенське державне лісове господарство було створене в 1960 році за наказом № 117

Головного управління лісового господарства і лісозаготівель при Раді міністрів УРСР від 14.05.1960 року. Господарство було організоване на базі Лубенського учбово-дослідного лісгоспу. А цей лісгосп був створений раніше за наказом № 143 Міністерства лісового господарства колишнього СРСР від 19.02.1952 р. з 7 лісництв на території 17 адміністративних районів площею 38,0 тис. га. У 1952 році від нього було відокремлено Миргородський лісгосп.

За наказом обласного державного лісгосподарського об'єднання «Полтаваліс» (3.02.1994 р.) № 6 створено Пирятинське державне лісове господарство, до складу якого передано з Лубенського три лісництва

(Вороньківське, Пирятинське і Чорнухинське) загальною площею 8353 га. Це були останні зміни в організації території і виробничої структури Лубенського держлісгоспу.

Перше лісовпорядкування лісів держлісгоспу відбулося в 1925 році в Мгарській лісовій дачі. Лісові урочища «Червонобережжя» та «Морозівська дача» були впорядковані в 1926 році.

Наступні роботи з лісовпорядкування проводились в 1937, 1949, 1958, 1969 та 1979 роках. В архівах збереглися таксаційні описи, планшети і плани лісонасаджень, робіт 1958 року.

Харківською державною лісовпорядною експедицією Українського лісовпорядного підприємства «Ліспроєкт» в 1989 році було проведено попереднє лісовпорядкування. Роботи виконувались згідно вимог лісовпорядної інструкції

1986 року. Теперішнє лісовпорядкування проведено за цією ж лісовпорядною інструкцією і рішеннями першої лісовпорядної наради.

2.1.2. Місце розташування, структура, природні умови району діяльності підприємства. Державне підприємство “Лубенське лісове господарство”

Полтавського обласного управління лісового та мисливського господарства розташоване в північно-західній частині Полтавської області на території Лубенського, Семенівського, Оржицького, Хорольського та частини

Чорнухинського адміністративних районів і міста Лубни. Контора підприємства

знаходиться в м. Лубни за адресою вул. Інститутська 6, у Полтавській області.

Поштовий індекс: 37500.

Адміністративно-організаційна структура та загальна площа ДП

«Лубенське ЛГ» наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Адміністративно-організаційна структура та загальна площа
ДП «Лубенське ЛГ»

Назва лісництва, місце знаходження контора	Адміністративний район	Загальна площа, га	Кількість складових		Відстань, км	
			Майстерських дільниць	Обходів	До контори підприємства	До найближчої залізничної станції
1 Калайдинцівське мисливське (с. Калайдинці Лубенського р-ну)	2 Лубенський	3 3162	4	5	6	7
	Чорнухинський	657				
	Разом	3819	2	8	15	14
Приміське (м. Лубни, вул. Круглицька, 124)	Лубенський	2595				
	м. Лубни	384				
	Разом	2979	2	7	4	3

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Оржицьке (сmt. Оржиця, вул. Леніна, 85)	Лубенський	766				
	Оржицький	1366				
	Разом	2132	1	7	23	20
Хорольське (м. Хорол, вул. Кременчуцька, 31)	Хорольський	2863	2	70	45	-
	Семенівське (сmt. Семенівка вул. Горького, 55)	1932	1	5	70	25
Лазірівський лісорозсадник (сmt. Лазірки Оржицького р-ну, кв. 1)	Оржицький	71				
Всього:		13796	14	53		

Територія лісгоспу розташована у Лівобережно-Дніпровській лісостеповій провінції і лежить у двох областях: Північно-полтавською підвищеною (більшість території) і Північнодніпровською терасовою низовинною (Хорольський, Оржицький, і частина Семенівського районів). За лісорослинним районування територія ДП «Лубенське ЛП» відноситься до шостого лісорослинного району другої зони лівобережного лісостепу України.

2.1.3. *Клімат.* Клімат території помірно-континентальний. Переважаючі вітри вологі західні та північно-західні. Середньорічна температура повітря становить $+7^{\circ}\text{C}$, абсолютна максимальна $+36^{\circ}\text{C}$, а абсолютна мінімальна -35°C .

За рік випадає 502 мм опадів. Протяжність вегетаційного періоду в середньому складає 200 днів. Потужність снігового покриву близько 20 см, при цьому глибина промерзання ґрунту складає 47 см. Середня відносна вологість повітря становить 79% (максимальна – у січні, мінімальна – у травні). Останні заморозки навесні зафіксовані 12 травня, перші заморозки восени – 20 грудня. Ріки в середньому замерзають 20 грудня, а паводки в середньому розпочинаються після першої декади березня. Напрямок переважаючих вітрів взимку має західні або південно-західні румби і швидкість 4,5 м/с; весною – південні або південно-

східні 4,0 м/с, влітку – південно-східні чи східні зі швидкістю вітру 3,7 м/с і осінні вітри мають переважно західні чи південно-західні румби і середня швидкість вітру становить 4,0 м/с.

Із кліматичних факторів, які негативно впливають на ріст і розвиток лісової рослинності, найбільшу шкоду приносять:

- ранні осінні і пізні весняні заморозки;
- різкі перепади взимку від морозів до відлиг;
- нерівномірність опадів протягом року та незначний сніговий покрив,

або взагалі його відсутність взимку;

- східні вітри-суховії навесні і влітку.

У цілому клімат сприятливий для вирощування дуба звичайного, сосни звичайної, ясеня звичайного, вільхи чорної.

Розподіл типів і видів ґрунтів при перевазі в зоні діяльності чорноземних суглинчастих свіжих на території держлісгоспу наведений на діаграмі (рис. 2.1).

Ерозійні процеси в зв'язку з кліматичними і ґрунтовими умовами наявні на всій території. Найбільш розповсюдженими та характерними для даної місцевості є площинна і лінійна водна ерозія, пов'язана з великою кількістю ярів та балок. На території держлісгоспу водна ерозія наявна у Калайдинцівському лісництві та на прийнятих від інших користувачів лісових ділянках.

Територія лісгоспу розташована в басейнах річок Сули, Удаю та Хорол, які, в свою чергу, відносяться до басейну річки Дніпро.

НУБІП України

НУБІП України



Рис. 2.1. Діаграма розподілу площі за типами і видами ґрунтів на території ДП «Лубенське ЛГ»

За ступенем вологості більшість ґрунтів належать до категорії свіжих – 84,8 % вкритих лісовою рослинністю земель; питома вага інших категорій ґрунтів становить:

- сухі – 0,9 %;
- вологі – 4,6 %;
- сирі – 6,5 %;
- мокрі – 3,2%.

Землі з надмірним зволоженням займають 9,7 % площі вкритих лісовою рослинністю земель. Болота розміщені на ділянках загальною площею 1597,3

га.

2.1.4. *Рельєф.* Територія ДП «Лубенське ЛГ» розташована на Придніпровській низовині і є пониженою рівниною з загальним південно-західним нахилом. Фізико-географічна Лівобережно-Дніпровська лісостепова провінція (по умовній лінії Пирятин-Лубни-Хорол) розділяється на дві області:

1. Північнополтавську підвищену (на палеогеновому плато);
2. Північодніпровську терасову низовинну (водно-льодовикового походження).

У загальному територія є рівнинною з невеликими перепадами висот та ущелинами, порізана ярами та урочищами.

2.1.5. *Економічні особливості умов району діяльності підприємства* ДП «Лубенське ЛГ» розміщене в кількох сільськогосподарських районах області з добре розвинутою промисловістю. Провідною галуззю народного господарства є сільське господарство, спеціалізацією якого є вирощування зернових і технічних культур, а також виробництво м'ясо-молочного напрямку.

Лісове господарство в економіці району відіграє важливу роль. Основними напрямками розвитку ЛГ у даній місцевості є:

а) створення системи захисних насаджень на землях сільськогосподарських підприємств для захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії;

б) вирощування високопродуктивних насаджень;

в) максимальний вихід цінної деревини та продукції побічного користування з одиниці площі;

г) часткове задоволення потреби в деревині та товарах народного вжитку;

д) підтримання на високому рівні санітарних, оздоровчих, рекреаційних водоохоронних і водорегулюючих та ґрунтозахисних функцій лісових насаджень;

е) використання корисних властивостей лісів.

Лісгосп задовольняє потребу в деревині адміністративні райони, у межах яких воно розташоване і місто Лубни. Найкрупнішими споживачами є Обласне

управління лісового господарства та промислові підприємства міста Лубни. ДП Лубенське ЛГ – єдине лісозаготівельне підприємство у даному регіоні.

Окрім задоволення потреб в деревині та продуктах побічного користування, ліси підприємства мають велике природоохоронне та рекреаційне значення. В умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва, ліси підприємства мають виключне значення для захисту сільськогосподарських угідь від водної і вітрової ерозії, несприятливих кліматичних факторів, підвищують родючість земель та збільшують урожайність.

Район розміщення ДП «Лубенське ЛГ» має розвинену сітку шляхів транспорту загального користування. Основними транспортними магістралями є автомобільні дороги державного значення Київ – Харків, обласного значення Лубни – Оржиця, Хорол – Кременчук; залізниці: Київ – Харків, Одеса – Москва, Гомель – Кременчук. Протяжність шляхів транспорту на 1000 га площі складає 30 км (в тому числі залізниць – 8 км, автомобільних – 22 км). Із них з твердим покриттям – 18 км, ґрунтових – 4 км. Протяжність лісогосподарських доріг по території лісгоспу 189 км, а для потреб лісового господарства частіше використовуються дороги загального користування. Нормою, яка б забезпечувала раціональне користування лісовими ресурсами вважається сітка доріг протяжністю в межах 9 – 14 км на 1000 га [7]. Отже, існуюча мережа доріг в повній мірі забезпечує виконання різних лісогосподарських заходів в зоні діяльності підприємства.

2.1.6. Коротка характеристика лісового фонду підприємства. Відповідно до лісовпорядкування, проведеного на підприємстві у 2009 році Харківською лісовпорядною експедицією встановлено наступний розподіл лісів на категорії захисності (таблиця 2.2).

Отже, підприємство не має в користуванні експлуатаційні ліси, але рубки головного користування проводяться в лісах з особливим режимом користування, де вони дозволені.

Таблиця 2.2
Розподіл площі лісів ДП «Лубенське ДП» за категоріями захищеності

Категорія захищеності	Режим	
	користування	Площа, га
Ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення	обмежений	1080
	особливий	1932
Захисні ліси	обмежений	6940
	особливий	4031
Рекреаційно-оздоровчі ліси	обмежений	1158
	особливий	1496
Експлуатаційні ліси	-	-

Таблиця 2.3
Розподіл площі лісового фонду за категоріями земель наведені в таблиці 2.3.

Категорія земель	Площа	
	га	%
1	2	3
1. Площа земель лісогосподарського призначення постійного користування	346	100
2. Лісові землі – усього у тому числі:	338,3	97,8
2.1. Лісові ділянки, вкриті лісовою рослинністю – разом	311,8	90,1
2.2. Лісові ділянки, не вкриті лісовою рослинністю – усього зокрема: незімкнуті лісові культури	26,5	7,7
лісові розсадники та плантації	13,9	4,1
рідколісся	-	-
у тому числі:	-	-
згарища, зарослі насадження	-	-
зруби	7,7	2,2
галявини, пустирі	-	-
лісові шляхи, просіки, протипожежні розриви	4,9	1,4
3. Нелісові землі – усього зокрема розміщені на них:	7,7	2,2

Продовження таблиці 2.3

1	2	3
3.1. Сільськогосподарські угіддя, разом зокрема: рілля	5,0	1,4
сінокоси	5,0	1,4
пасовища, вигони	-	-
багаторічні насадження	-	-
3.2. Води	2,0	0,6
3.3. Болота	-	-
3.4. Садоби, епорули	0,2	0,1
3.5. Траси	-	-
3.6. Піски	-	-
3.7. Інші нелісові землі	0,5	0,1

Отже, практично всі землі лісгосподарського призначення належать до лісових земель, де переважна частина вкрита лісовою рослинністю. Отже, в даному підприємстві раціонально ведеться господарство і умови є сприятливими для відтворення лісів.

За даними підприємства найбільше насаджень з участю дуба звичайного (5776,4 га) та сосни звичайної (2847,8 га), кількість граба звичайного – 810,2 га та вільхи чорної – 979,4 га, інші породи зустрічаються на значно менших площах.

Основною породою, на яку ведеться господарство – дуб звичайний, розподіл його за класами віку подано у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Розподіл дубових насаджень відносно класів віку

Клас віку	Площа, га	Загальний запас, дес. м ³	Середній запас на 1 га, м ³
1	2	3	4
I	12,6	18	14
II	109,5	322	31
III	318,1	2640	83
IV	696,0	8302	119
V	883,9	15161	172
VI	1073,8	21573	201
VII	1219,1	26805	220
VIII	808,2	18861	233

Продовження таблиці 2.4

IX	276,6	6417	232
X	147,7	3411	231
XI	32,9	856	260
XII	22,1	395	179
XIII	7,8	232	297
Разом	5608,3	104993	187

Згідно з даними таблиці, середній вік дубових деревостанів на підприємстві становить 57 років. Середній запас деревини становить 187 м³/га.

2.1.7. *Господарська діяльність підприємства.* Господарська діяльність підприємства направлена на покращення таксаційних показників насаджень державного лісового фонду, підвищення продуктивності існуючих деревостанів, створення більш високопродуктивних насаджень, які замінять низькопродуктивні, поліпшення структури площі лісового фонду, проведення робіт на землях сільськогосподарських підприємств для створення захисних лісових насаджень, а також для підвищення захисних, рекреаційних, культурно-естетичних та інших корисних функцій лісів шляхом проведення різних лісгосподарських заходів.

Основною формою організації праці на підприємстві при проведенні лісокультурних, лісозаготівельних та інших лісгосподарських робіт є бригадна форма (малі комплексні бригади). Штат лісгоспу повністю укомплектований та здатний виконати задачі, які поставлені перед підприємством.

Провідні місця займають витрати на лісокультурні роботи внаслідок зростання затрат на їх доповнення, витрати на рубаннях, пов'язаних з веденням лісового господарства, які часто перевищують планові, що є наслідком збільшення дійсного об'єму рубань внаслідок незадовільного стану насаджень.

2.2. Методика збору та характеристика дослідних даних

Лісоматеріали – це матеріали з деревини, що зберегли природну фізичну структуру і хімічний склад, та отримані з повалених дерев, хлестів та їх частин шляхом поперечного або поздовжнього поділу для подальшого використання чи перероблення, а також технологічна тріска.

Круглі лісоматеріали – це лісоматеріали, одержані шляхом поділу деревного хлеста у поперечному напрямку.

Колоди – круглі лісоматеріали, отримані шляхом розкрою хлестів на сортименти, що використовують у круглому вигляді, або як сировину для виробництва пиломатеріалів.

Для аналізу та оцінки точності різних методів обліку круглих лісоматеріалів дуба звичайного було здійснено заміри ста чотирьох колод.

Для визначення довжини колод використано металеву рулетку з точністю до 1 мм. Для вимірювання діаметрів колод використана мірна вилка, яку застосовують на підприємстві ДП «Лубенське ЛП» для обліку ділової деревини, прилад сертифікований та повірений.

Для обміру використані колоди дуба звичайного довжиною 2, 3 та 4 м, заготовлені у Калайдинцівському лісництві. Усі виміри здійснювалися згідно вимог ДСТУ 4020-2-2001 [4]. Дані вимоги зазначено нижче.

Довжину прямих круглих лісоматеріалів (колод) необхідно вимірювати як найкоротший відрізок між двома паралельними площинами, що розташовані на торцях колоди, охоплюють повний переріз і перпендикулярні до поздовжньої осі колоди (рис. 2.2).

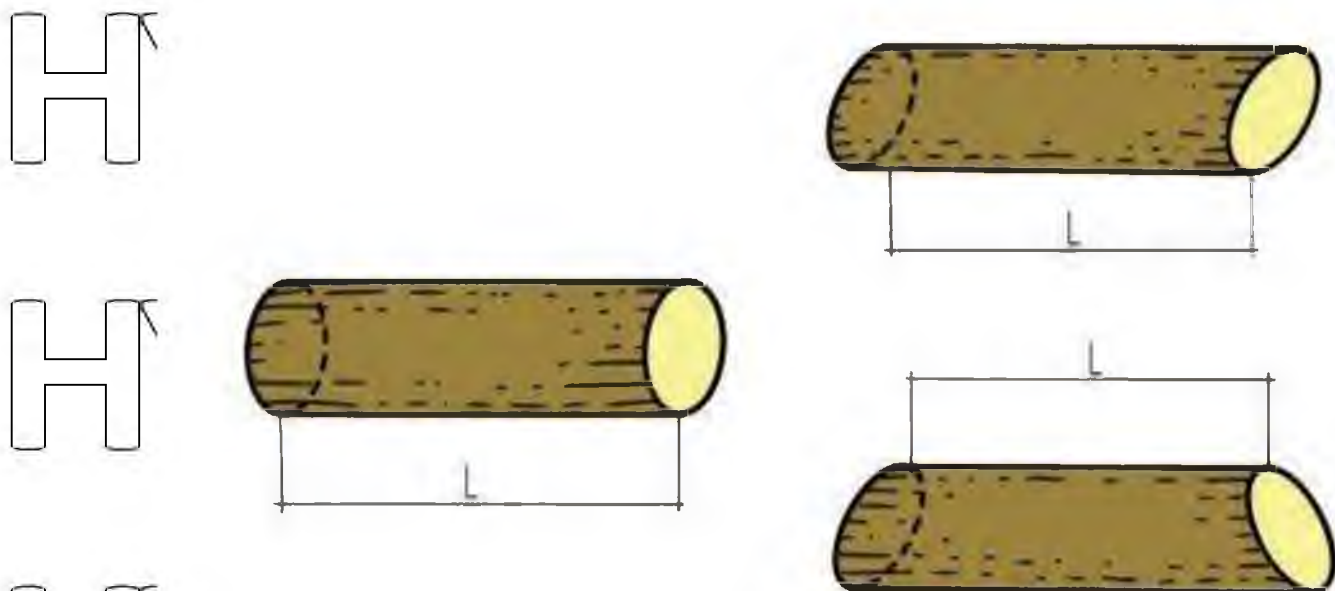


Рис. 2.2. Схема вимірювання прямих колод

Довжину колод з кривизною вимірюють одним з наступних методів (метод вимірювання повинен бути визначений і прописаний умовами контракту):

1) Довжину колод з простою кривизною вимірюють як для прямих колод (рис. 2.3).

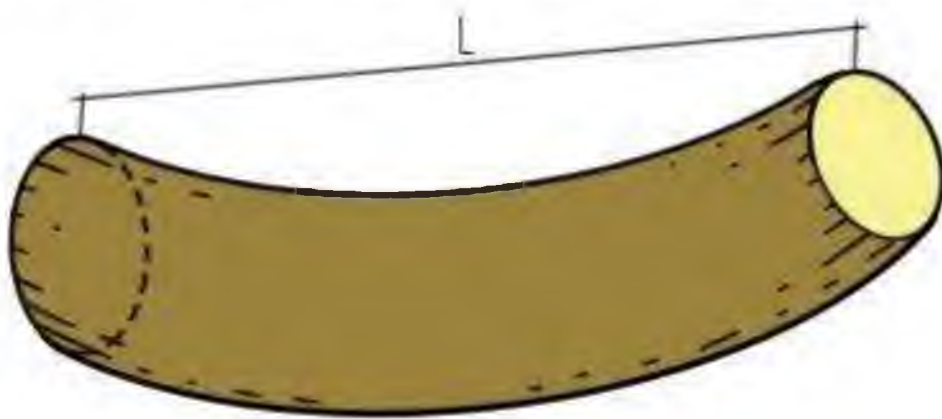


Рис. 2.3. Схема вимірювання колоди з простою кривизною

2) Довжину колод зі складною кривизною вимірюють за допомогою окремих відрізків, умовно поділивши колоду на прямі відрізки, або відрізки з простою кривизною. Виміри проводять окремо як для прямих колод та підсумовують отримані довжини. Кожен відрізок має бути найменшої можливої довжини відповідно стандарту (рис. 2.4).

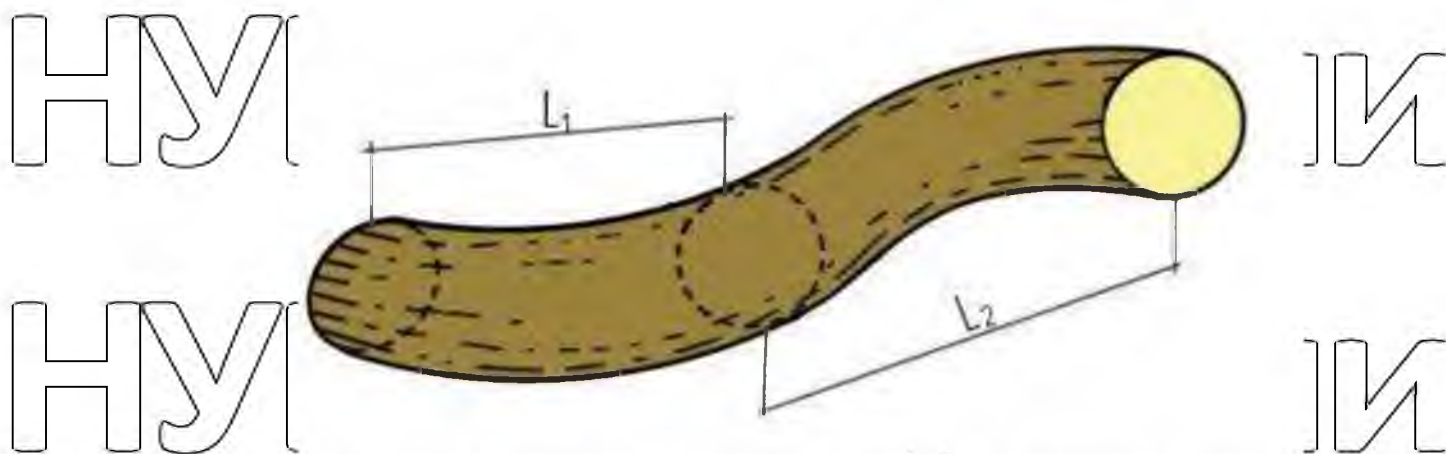


Рис. 2.4. Схема вимірювання колоди зі складною кривизною

3) Довжина колод з підпилом або зі скосом пропилу вимірюється відповідно вимог вказаних вище від середини поверхні відпилу або скоєу пропилу на відповідному торці колоди (рис. 2.5) [4]

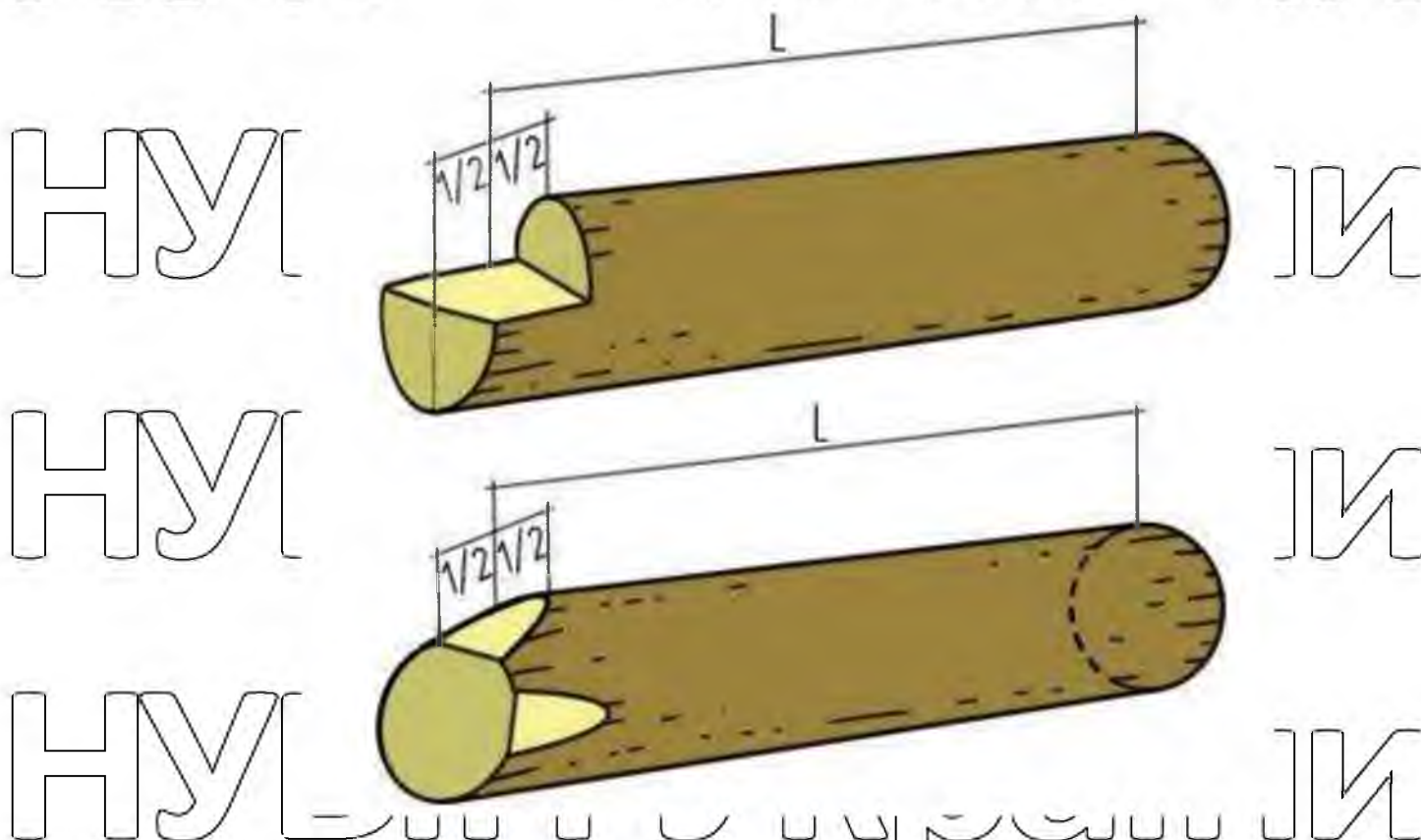


Рис. 2.5. Схема вимірювання колоди з підпилом (зверху) та колоди зі скосом пропилу (знизу)

Згідно з ТСУУ Т6.1-00994207-003/2018 [26] до ділової деревини належать усі круглі і кологі лісоматеріали, окрім деревини дров'яної промислового і непромислового використання та хмизу. Класифікація лісоматеріалів за

розмірами здійснюється відповідно до чинних стандартів, наведених вище за серединним діаметром та довжиною колод.

Круглі лісоматеріали листяних деревних видів, зокрема дуба звичайного, класифікуються за розмірами незалежно від довжини за класами серединного діаметра колод із корою або без кори (таблиця 2.5).

Таблиця 2.5
Класифікація листяних круглих лісоматеріалів за серединним діаметром

№ з/п	Серединний діаметр без кори		Серединний діаметр з корою	
	код	величина, см	код	величина, см
1	D0	<10	R0	<10
2	D1a	10–14	R1a	10–14
3	D1b	15–19	R1b	15–19
4	D2a	20–24	R2a	20–24
5	D2b	25–29	R2b	25–29
6	D3a	30–34	R3a	30–34
7	D3b	35–39	R3b	35–39
8	D4	40–49	R4	40–49
9	D5	50–59	R5	50–59
10	D6	60–69	R6	60–69
11	D7	≥70	R7	≥70

Після класу D7/R7 можна створювати додаткові класи з такою ж градацією. Додатковий поділ на підкласи «а» та «b» може не відбуватися або поширюватися на всі класи.

За чинним державним стандартом місце, де вимірюється діаметр не повинно збігатися з місцевими потовщеннями, сучками або вадами. Під час обміру круглих колод проведено однократне вимірювання діаметра у верхньому, середньому і нижньому перерізах, а також на серединах 2-метрових секцій, тобто на 1-му і 3-му метрах.

У колод з явно вираженою овальною формою стовбура чи іншими вадами і дефектами у місці заміру, знімалися два взаємно-перпендикулярні виміри діаметра з подальшим визначенням середнього значення. Отримані величини діаметрів фіксували у таблиці в сантиметрах (точність до 0,1 см).

Товщина кори в комлевій та вершинній частинах виміряна з використанням лінійки з міліметровою шкалою. Товщина кори на середині довжини, а також на серединах 2-метрових секцій, вимірювалась після

зрізання сокирою в двох напрямках – перший перпендикулярно до колоди, а другий під гострим кутом до неї. Після чого за допомогою лінійки, в якій відлік міліметрових поділок починається з самого краю, вимірювалась товщина кори.

Отримані величини заносились в таблицю в сантиметрах з точністю до 0,1 см. Довжину колод дуба звичайного було виміряно по найменшій відстані між торцями в метрах і також занесено до таблиці.

Дані обміру 104 шт. колод дуба звичайного подано в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Результати обміру круглих ділових колод дуба звичайного на підприємстві

№ з/п	Довжина колоди, м	Діаметр і товщина кори, см									
		d ₀		d _в		d _{0,5}		на середині секції			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4	45,2	3,0	38,9	1,2	42,5	2,2	44,4	2,8	39,8	1,6
2	4	40,1	2,4	34,4	1,2	38,8	1,8	39,2	2,2	35,0	1,4
3	4	16,3	1,4	12,4	1,2	14,0	1,2	15,5	1,4	13,2	1,2
4	4	40,7	3,4	36,6	3,0	38,4	3,2	39,1	3,2	37,8	3,2
5	4	37,5	3,5	32,4	3,0	35,1	3,2	36,8	3,3	33,7	3,0
6	4	36,8	3,2	29,5	2,0	31,4	2,3	34,8	2,7	30,6	2,1
7	4	33,4	2,8	28,8	2,0	31,3	2,5	32,1	2,7	29,8	2,0
8	4	30,8	3,0	26,0	2,2	28,5	2,6	29,3	2,7	27,2	2,5
9	4	43,7	3,3	35,7	2,6	39,6	3,0	41,3	3,0	37,2	2,8
10	4	41,8	3,0	35,7	2,7	39,6	3,0	41,0	3,0	36,5	2,7
11	4	32,8	2,7	29,4	2,1	31,0	2,4	31,6	2,5	30,3	2,2
12	4	39,7	3,0	36,5	2,4	37,8	2,6	38,9	2,8	37,0	2,5
13	4	20,5	1,6	18,0	1,4	19,2	1,5	19,8	1,6	18,7	1,5
14	4	23,7	1,9	23,1	1,8	24,4	1,8	25,0	1,9	23,8	1,8
15	4	29,3	2,5	26,9	2,3	28,1	2,4	28,6	2,4	27,5	2,3
16	4	30,4	2,7	27,1	2,4	28,5	2,5	29,3	2,6	27,9	2,5
17	4	32,4	2,9	29,5	2,7	30,9	2,8	31,6	2,8	30,2	2,8
18	4	33,6	3,0	31,1	2,8	32,2	2,9	32,8	3,0	31,7	2,9
19	4	34,2	3,1	31,6	2,9	32,8	3,0	33,5	3,0	32,2	2,9

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	4	36,8	3,3	34,0	3,1	35,5	3,2	36,1	3,2	34,7	3,1
21	4	32,6	2,9	30,2	2,7	31,5	2,8	32,1	2,8	30,8	2,7
22	4	20,5	1,5	18,2	1,4	19,6	1,5	20,0	1,5	18,9	1,4
23	4	20,9	1,6	17,8	1,4	19,4	1,5	20,2	1,6	18,6	1,4
24	4	40,6	3,2	37,9	3,1	39,3	3,2	39,9	3,2	38,5	3,1
25	4	43,8	3,3	41,2	3,1	42,4	3,2	43,1	3,2	41,8	3,1
26	4	39,5	3,2	37,7	3,0	38,7	3,1	39,0	3,2	38,2	3,1
27	4	38,2	3,0	35,8	2,9	36,8	2,9	37,5	3,0	36,3	2,9
28	4	40,7	3,3	38,1	3,2	39,4	3,2	40,0	3,3	38,8	3,2
29	4	25,5	2,0	22,8	1,8	23,8	1,9	24,4	1,9	23,4	1,9
30	4	28,5	2,3	26,0	2,2	27,2	2,2	27,9	2,3	26,6	2,2
31	4	38,6	3,3	36,2	3,1	37,4	3,2	38,1	3,3	36,8	3,1
32	4	37,5	3,1	35,8	2,9	36,6	3,0	37,0	3,1	36,3	3,0
33	4	38,6	3,2	36,3	3,0	37,4	3,1	38,0	3,2	36,8	3,1
34	4	34,2	3,0	31,5	2,8	32,8	2,9	33,5	3,0	32,3	2,9
35	4	35,5	3,2	32,8	3,1	34,2	3,2	34,8	3,2	33,5	3,1
36	4	23,9	1,9	21,5	1,7	22,8	1,8	23,4	1,9	22,3	1,8
37	4	24,8	2,1	22,4	2,0	23,6	2,1	24,4	2,1	23,1	2,0
38	4	26,8	2,3	24,1	2,1	25,4	2,2	26,2	2,3	24,9	2,2
39	4	28,4	2,5	25,7	2,3	26,9	2,4	27,5	2,4	26,3	2,4
40	4	30,6	2,7	28,6	2,6	29,7	2,7	30,0	2,7	29,2	2,6
41	4	27,6	2,4	25,4	2,3	26,6	2,4	27,1	2,4	26,0	2,3
42	4	26,4	2,3	23,8	2,2	25,3	2,3	25,8	2,3	24,5	2,2
43	3	62,0	6,0	44,2	4,0	50,0	5,0	58,3	5,8	45,2	4,4
44	3	44,0	4,0	38,3	2,0	39,8	3,0	42,2	3,8	38,6	2,4
45	3	49,0	2,0	46,0	2,0	47,5	2,0	48,6	2,0	46,2	2,0
46	3	36,0	2,8	33,7	2,0	34,8	2,4	35,5	2,8	33,9	2,2
47	3	56,3	2,6	47,2	2,2	49,5	2,4	53,8	2,6	47,4	2,4
48	3	41,0	2,2	39,5	2,6	40,3	2,4	40,8	2,4	39,7	2,6
49	3	40,2	4,4	35,3	2,0	37,8	3,2	39,4	4,0	35,7	2,4
50	3	38,0	3,0	36,3	3,0	37,2	3,0	37,7	3,0	36,5	3,0
51	3	48,8	3,2	43,6	2,0	45,9	2,6	47,9	3,0	43,5	2,2
52	3	50,5	2,8	35,5	2,0	43,6	2,4	48,0	2,8	36,8	2,2
53	3	34,0	3,0	30,0	2,2	32,0	2,6	33,4	2,8	30,4	2,4
54	3	33,0	2,6	30,0	2,0	31,5	2,4	32,5	3,0	30,3	2,2
55	3	48,0	4,0	37,0	3,6	42,5	3,8	46,2	2,6	38,0	3,8
56	3	33,0	2,4	30,0	1,6	31,5	2,0	32,5	4,0	30,3	1,8
57	3	75,0	2,4	57,0	2,0	66,0	2,2	72,0	2,4	58,5	2,2

Продовження таблиці 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
58	3	53,0	3,6	48,0	3,0	50,5	3,4	52,2	2,4	48,5	3,2
59	3	27,0	3,0	24,5	1,6	25,8	2,4	26,6	3,6	24,7	1,8
60	3	44,0	2,4	29,0	2,0	36,5	2,2	41,5	2,8	30,3	2,2
61	3	37,0	3,0	31,0	2,2	34,0	2,6	36,0	2,4	31,5	2,4
62	3	31,0	2,0	30,0	2,0	30,5	2,0	30,9	3,0	30,1	2,0
63	3	31,5	2,6	25,5	2,0	28,5	2,4	30,5	2,0	26,0	2,2
64	3	44,0	2,6	41,0	2,0	42,5	2,4	43,5	2,6	41,3	2,2
65	3	29,0	1,6	26,0	1,6	27,5	1,6	28,5	2,6	26,3	1,6
66	3	52,0	4,4	40,0	2,0	46,0	3,2	50,0	1,6	41,0	2,4
67	2	40,5	2,2	38,0	2,0	39,3	2,2				
68	2	40,0	2,0	38,0	1,6	39,0	1,8				
69	2	40,0	2,4	38,0	2,0	39,0	2,2				
70	2	42,0	1,6	40,0	1,4	41,0	1,6				
71	2	30,0	3,2	28,0	2,8	30,0	3,0				
72	2	36,0	2,2	32,0	2,2	34,0	2,2				
73	2	45,0	2,2	39,0	1,8	42,0	2,0				
74	2	31,0	2,4	30,0	1,6	30,5	2,0				
75	2	70,0	2,4	50,0	2,0	60,0	2,2				
76	2	38,0	2,6	35,5	1,6	36,8	2,2				
77	2	31,0	2,0	30,5	1,4	30,8	1,8				
78	2	47,0	2,4	40,3	2,0	43,7	2,2				
79	2	43,5	3,0	41,0	2,0	42,3	2,6				
80	2	37,0	4,0	34,0	3,0	35,5	3,6				
81	2	51,5	4,0	48,0	3,2	49,8	3,6				
82	2	33,0	2,0	31,0	2,8	32,0	2,4				
83	2	54,0	4,4	51,0	3,6	52,5	4,0				
84	2	37,0	2,8	34,0	1,6	35,5	2,2				
85	2	52,0	4,6	48,5	4,0	50,3	4,4				
86	2	44,0	3,6	40,4	3,2	42,2	3,4				
87	2	35,5	2,8	32,0	2,6	33,8	2,8				
88	2	44,8	4,0	41,5	3,6	43,2	3,8				
89	2	57,0	4,8	53,3	4,4	55,2	4,6				
90	2	48,5	3,8	43,6	3,4	46,1	3,6				
91	2	38,4	3,2	34,7	2,8	36,6	3,0				
92	2	28,5	2,0	26,0	1,6	27,3	1,8				
93	2	63,5	5,0	57,5	4,2	60,5	4,6				
94	2	48,0	4,0	43,2	3,6	45,6	3,8				
95	2	54,6	4,8	47,8	4,0	51,2	4,4				

Продовження таблиці 2.6

№	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
96	2	39,0	3,2	35,2	2,8	37,1	3,0				
97	2	47,0	3,6	40,3	3,2	43,7	3,4				
98	2	39,0	2,6	28,5	2,0	31,3	2,4				
99	2	56,7	4,8	53,5	4,2	55,1	4,6				
100	2	35,0	2,6	32,0	2,4	33,5	2,6				
101	2	42,0	4,0	38,8	3,4	40,4	3,8				
102	2	45,3	4,6	41,1	4,0	43,2	4,4				
103	2	57,2	5,2	52,0	4,6	54,6	5,0				
104	2	39,4	3,0	34,8	3,0	37,1	3,0				

Отже, дослідний матеріал представлено 2, 3 та 4-метровими колодами різної товщини і ступеня збігу, зокрема, серединний діаметр колод з корою коливається в межах від 14 до 66 см. Основні статистичні показники біометричних параметрів колод відображені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Основні статистичні показники біометричних параметрів колод

Статистичний показник	Діаметр і товщина кори, см										Збіг, см	
	d_0	t_0	d_B	t_B	$d_{0,5}$	$t_{0,5}$	на серединах секцій				у корі	без кори
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Середнє арифметичне значення	39,27	2,99	34,89	2,49	37,01	2,76	22,68	1,74	20,85	1,55	1,61	1,42
Стандартна помилка	1,027	0,087	0,854	0,076	0,923	0,079	0,957	0,067	0,783	0,059	0,14	0,14
Медіана	38,50	3,00	35,00	2,30	36,80	2,60	35,15	2,80	32,25	2,40	1,18	0,94
Стандартне відхилення	10,47	0,89	8,71	0,78	9,41	0,80	9,76	0,68	7,99	0,60	1,46	1,40
Коефіцієнт мінливості, %	26,7	29,6	25,0	31,3	25,4	29,1	43,0	39,3	38,3	38,7	90,7	98,6
Мінімум	16,3	1,4	12,4	1,2	14,0	1,2	15,5	1,4	13,2	1,2	0,3	0,1
Максимум	75,0	6,0	57,5	4,6	66,0	5,0	72,0	5,8	58,5	4,4	10,0	4,8

Отже, основні розмірні характеристики колод характеризуються порівняно невисокою мінливістю. Дещо вища мінливість характерна для збігу колод. Загалом колоди дуба звичайного на підприємстві характеризуються середнім збігом. Так збіг з корою у середньому становить близько 1,61 см на 1 метр довжини колоди, без кори 1,42 см на 1 метр довжини колоди.

Висновки до розділу 2:

1. Лісорослинні умови на території лігослу сприятливі для вирощування дуба звичайного, який обрано об'єктом дослідження.
2. Для виконання роботи відповідного до чинних стандартів щодо обліку деревини було виміряно 104 шт. колод дуба звичайного довжиною 2-4 м.
3. Результати статистичної обробки дослідних даних засвідчили, що основні розмірні характеристики колод характеризуються порівняно невисокою мінливістю. Загалом, переважна більшість колод середньозбіжисті.

РОЗДІЛ 3

НАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ТАКСАЦІЇ ОБ'ЄМУ КРУГЛИХ ДІЛОВИХ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО

3.1. Аналіз методів таксації об'єму колод

Для аналізу різних методів таксації об'єму круглих ділових лісоматеріалів дуба звичайного, об'єм кожної з колод було встановлено за такими відомими в лісовій таксації стереометричними формулами [1, [Помилка! Источник ссылки не найден.](#)]:

1. Складна формула Губера (формула серединних перерізів) – еталонна;
2. Проста формула Губера;
3. Формула Смаліана;
4. Формула Дементьєва;
5. Об'ємні таблиці ДСТУ-4020-2-2001.

За основу для порівняння різних методів таксації об'єму колод було взято складну формулу Губера (серединних перерізів) з довжиною секції 2 м.

Для кожного методу було визначено систематичну (3.1) та середньоквадратичну помилки (3.2).

Формула систематичної помилки має вигляд:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i}{n}$$

де P – систематична помилка;

Δ_i – відносна величина відхилення між об'ємом колоди;

n – кількість колод.

Формула середньоквадратичної помилки має вигляд:

НУБІП України

де σ – середньоквадратична помилка;

P – систематична помилка;

Δ_i – відносна величина відхилення між об'ємом колоди;

– кількість колод

НУБІП України

Детальні результати визначення об'ємів колод дуба різними методами наведено у додатку Б.

Узагальнені результати порівняння різних методів таксації об'єму ділових колод подано у таблиці 3.1.

НУБІП України

Таблиця 3.1

Аналіз різних методів таксації об'єму колод дуба звичайного

Метод таксації об'єму колод	Помилка, %	
	систематична	середньоквадратична
Складна формула Губера	-	-
ДСТУ-4020-2-2001	-4,1	4,0
Формула Дементьєва	1,3	9,1
Проста формула Смаліана	0,2	3,0
Проста формула Губера	-0,7	3,1

НУБІП України

З таблиці 3.1 видно, що наявні розходження між різними методами визначення об'єму колод дуба звичайного в умовах ДП «Лубенське ЛГ».

Систематичні помилки коливаються від -4,1% за таблицями ДСТУ-4020-2-2001 до 1,3% за формулою Дементьєва. Середньоквадратичні помилки усіх методів коливаються від 3,0 % до 9,1 %

НУБІП України

Найбільша середньоквадратична помилка виявлена у розрахунках з використанням формули Дементьєва – 9,1 %. Ця формула, по-суті, є аналогом об'ємних таблиць, що до 2019 року тривалий час використовувалися на виробництві.

НУБІП України

Найточнішим методом таксації об'єму колод дуба звичайного на дослідному підприємстві є проста формула Губера. Систематична помилка склала -0,7 %, а середньоквадратична 3,1 %. Оскільки ця формула покладена в

основу чинного ДСТУ, то певне систематичне заниження об'єму колод за цим методом можна пояснити особливостями товщини кори дуба на підприємстві.

Отже, результати порівняння методів таксації об'єму колод загалом підтвердили доцільність використання чинних державних нормативів для масової таксації об'єму круглих ділових лісоматеріалів дуба звичайного в умовах ДП «Лубенське ЛП», однак, як свідчить величина систематичної помилки, вони потребують додаткової перевірки й уточнення.

3.2. Проект об'ємних таблиць

Стовбур дерева досить симетричний за формою, але вона залежить від біологічних та екологічних особливостей деревного виду, умов місцезростання, густоти посадки, віку. Так, форма стовбура у дерев, що зростають у насадженні більше приближається до циліндра, а ті що на відкритому просторі – до конуса. Жоден з них не являє собою правильне стереометричне тіло, тому визначити об'єм не можливо за допомогою будь-якої з формул для тіл обертання.

В реальних умовах нерерізи окремих частин стовбура мають неправильну витягнуту форму. Тому при розрахунках використовували форму не цілого стовбура, а окремих його частин. Нижню (комлеву) частину приймали за нейлоїд, центральну – за циліндр. Вище частина стовбура приближається до параболоїда II порядку. Верхівка за своєю формою нагадує конус.

Збігом стовбура називається зміна величини діаметра від його основи до вершини. Збіги бувають: дійсний та середній. Дійсний збіг – це зміний дійсного діаметра стовбура. Середній збіг – середня зміна діаметра на одиницю довжини.

Зазвичай середній збіг не несе в собі великого господарського значення, оскільки не характеризує форму стовбура, тому не дає інформацію про його цінність. Однак для деяких виробничих задач дані про величину середнього збігу мають певне значення. Дійсний збіг у свою чергу може виражатися як у відносних

показниках (відсотках), так і в абсолютних (сантиметрах). При визначенні збігу у відсотках один з діаметрів (переважно діаметр на висоті 1,3 м від комлевої частини) приймають за 100, а інші порівнюють до нього у відсотковому

відношенні. Велике практичне значення несе в собі дійсний збіг, незалежно від того в яких показниках він виражений (абсолютних чи відносних). За показниками дійсного збігу можна зобразити поздовжній переріз деревного стовбура [18].

Процес визначення об'ємів колод у польових умовах є досить незручним через застосування складних багатокомпонентних формул. Для спрощення та

пришвидчення процесу розробляються спеціальні таблиці. На сучасному етапі у лісовій галузі застосовуються таблиці з ДСТУ 4020-2-2001. Недоліком даних таблиць є ігнорування регіональних особливостей та специфіки умов

місцезростання. У результаті виникає необхідність розробки таблиць для визначення об'єму колод, відповідно до умов Лубенського лісового господарства.

При розробці моделі, за якою буде складено проект таблиць, можна керуватися різними методичними підходами [47]. До першого підходу можна віднести моделювання відсотка кори.

Об'єм колоди визначається за допомогою наступної формули:

$$V = \frac{\pi}{4} * 10^{-4} * [d_c * (1 - \frac{P_k}{100})]^2 * l \quad (3.3)$$

де V – об'єм колоди без кори, м³;

d_c – серединний діаметр колоди з корою, см;

P_k – відсоток товщини кори по відношенню до діаметра;

l – довжина колоди, м.

Вхідними параметрами при розробці таблиць об'єму круглих ділових лісоматеріалів за цією методикою є довжина колоди та її серединний діаметр з корою.

При іншому підході розроблення таблиць об'єму ділових колод, є необхідність у визначенні та моделюванні абсолютного значення товщини кори. Формула набуває наступного вигляду:

$$V = \frac{\pi}{4} * 10^{-4} * (d_c - \tau)^2 * l, \quad (3.4)$$

де τ – подвійна товщина кори, см.

Для проведення подальших розрахунків та побудови графіків було проведено групування даних товщини кори на середині довжини та відсотка товщини кори за серединним діаметром колод (табл. 3.2, 3.3) і проведено розрахунки за формулою 3.3. Побудовано графік залежності відносного значення товщини кори від діаметра (рис. 3.1). Проведення усіх розрахунків та побудова графіків відбувалася за допомогою табличного процесора *MS Excel*.

Таблиця 3.2

Середні значення товщини кори на середині довжини

Серединний діаметр, см	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	Середнє значення, см
Товщина кори	1,2	1,5	2,1	2,3	2,5	2,9	2,7	3,0	3,0	4,2	4,7	3,4	2,2	2,8

Таблиця 3.3

Середні значення % товщини кори залежно від серединного діаметра круглих лісоматеріалів

Серединний діаметр, см	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	Середнє значення, %
Відсоток кори	8,6	7,7	8,5	8,2	7,9	7,9	6,8	7,0	6,2	8,3	8,6	5,6	3,3	7,6

З таблиці 3.3 видно, що для дослідного масиву даних тісної залежності між ними показниками не існує, а спостерігається лише певна тенденція, що зі збільшенням серединного діаметра колод збільшується і відсоток товщини кори.

Параметри математичних моделей за згрупованими даними та для всього масиву моделей наведено на рис. 3.1.

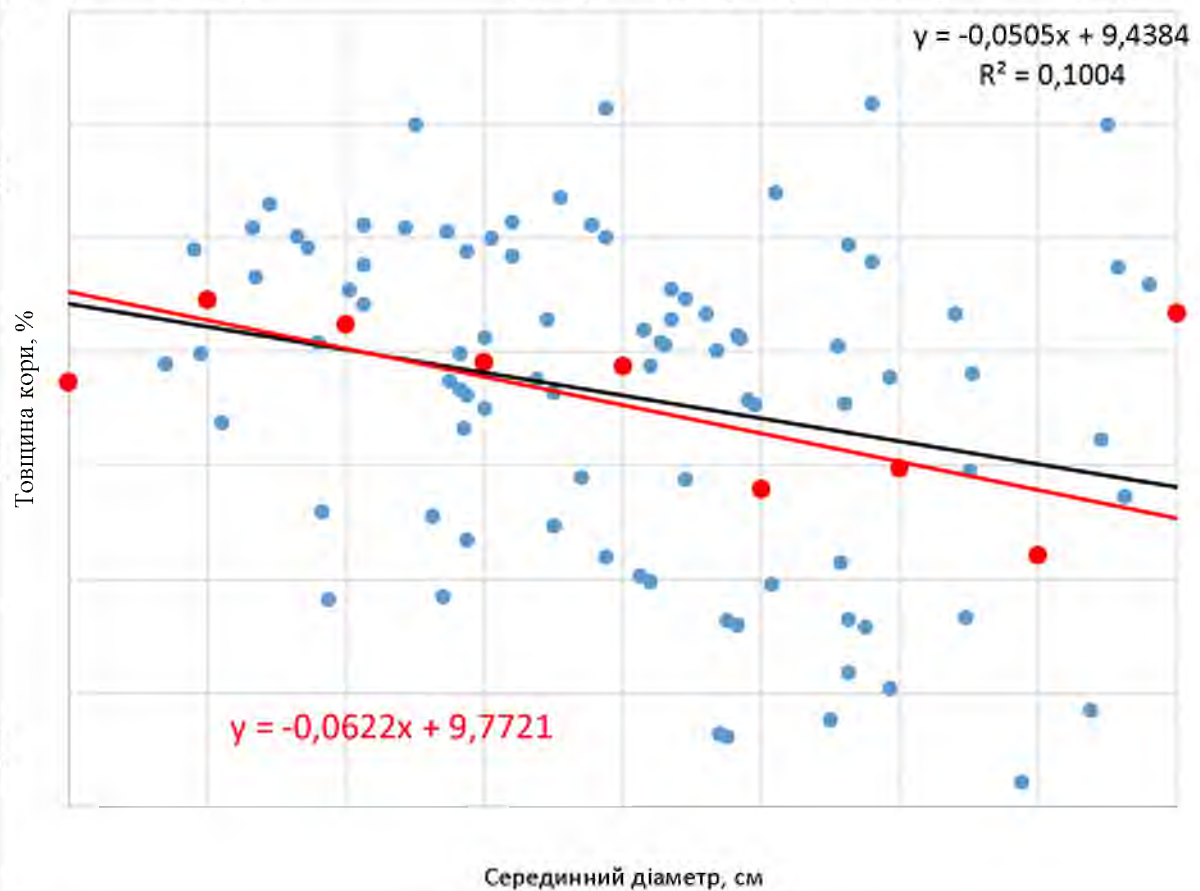


Рис. 3.1. Залежність відносного значення товщини кори від діаметра на середині довжини круглих лісоматеріалів

Отже, модель відносного значення товщини кори (P_k) має вигляд

$$P_k = -0,0622 \cdot d_c + 9,77 \quad (3.5)$$

Далі було проведено розрахунки за формулою (3.4), тобто, з використанням абсолютного значення товщини кори. Залежність абсолютного значення товщини кори від середнього діаметра кола відображено на графіку (рис. 3.2), а математична модель відсотка кори відображається формулою (3.6).

$$\tau = 1,7253 \cdot \ln(d_c) - 3,482 \quad (3.6)$$

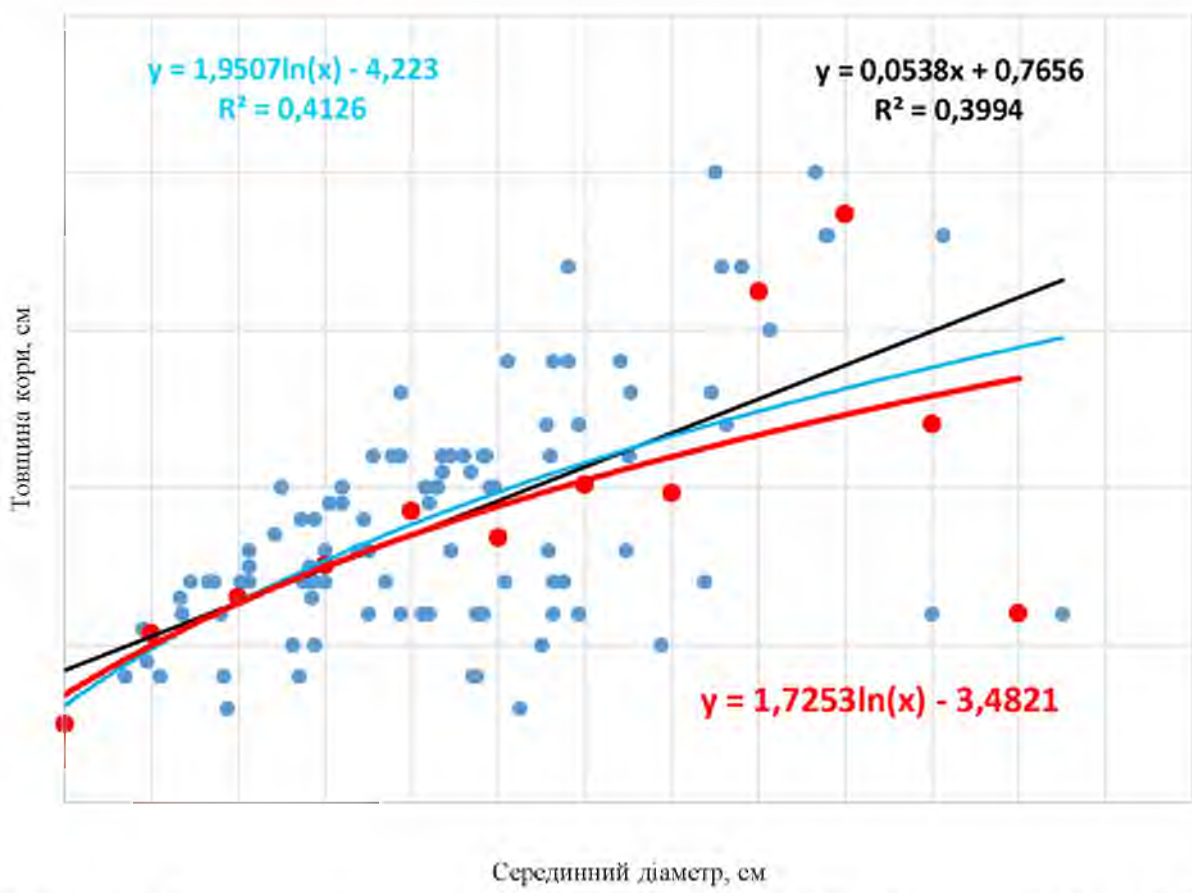


Рис. 3.2. Залежність абсолютного значення товщини кори і серединного діаметра колод з корою

Для оцінки точності кожної моделі об'єму колод було визначено систематичну та середньоквадратичну помилки для масиву дослідних даних. Результати наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Помилки розроблених моделей

Формула	Помилка, %	
	систематична	середньоквадратична
$V = \frac{\pi}{4} * 10^{-4} * (d_0 * (1 - \frac{P_k}{100}))^2 * t$	-0,7	4,1
$V = \frac{\pi}{4} * 10^{-4} * (d_0 - \tau)^2 * t$	-0,4	4,1

Модель з використанням абсолютного значення кори в даному випадку має найменшу систематичну помилку, тому при складанні проекту таблиць об'єму круглих лісоматеріалів дуба звичайного була обрана саме вона.

Взявши за основу формулу (3.4) та параметри розробленої моделі абсолютного значення товщини кори, було розроблено проект таблиць об'єму ділових колод (табл. 3.5). Так як обміряні колоди мають близьку довжину, то в розрахованих таблицях наводяться об'єми лісоматеріалів, наближених за розмірами до виміряних.

Таблиця 3.5

Проект таблиць об'єму ділових колод дуба звичайного

Серединний діаметр колоди у корі, см	Довжина колоди, м				
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
16	0,0339	0,0424	0,0509	0,0594	0,0679
18	0,0427	0,0534	0,0641	0,0748	0,0855
20	0,0527	0,0659	0,0790	0,0922	0,1054
22	0,0638	0,0797	0,0957	0,1116	0,1275
24	0,0760	0,0950	0,1140	0,1330	0,1520
26	0,0894	0,1118	0,1341	0,1565	0,1789
28	0,1040	0,1300	0,1560	0,1820	0,2080
30	0,1198	0,1497	0,1797	0,2096	0,2396
32	0,1367	0,1709	0,2051	0,2393	0,2734
34	0,1549	0,1936	0,2323	0,2710	0,3097
36	0,1742	0,2177	0,2613	0,3048	0,3484
38	0,1947	0,2434	0,2920	0,3407	0,3894
40	0,2164	0,2705	0,3246	0,3787	0,4328
42	0,2393	0,2992	0,3590	0,4188	0,4787
44	0,2634	0,3293	0,3952	0,4610	0,5269
46	0,2888	0,3610	0,4332	0,5054	0,5776
48	0,3153	0,3941	0,4730	0,5518	0,6306
50	0,3431	0,4288	0,5146	0,6003	0,6861
52	0,3720	0,4650	0,5580	0,6510	0,7440
54	0,4022	0,5027	0,6033	0,7038	0,8044
56	0,4336	0,5420	0,6503	0,7587	0,8671
58	0,4662	0,5827	0,6992	0,8158	0,9323
60	0,5000	0,6250	0,7500	0,8750	1,0000
62	0,5350	0,6688	0,8025	0,9363	1,0701
64	0,5713	0,7141	0,8569	0,9997	1,1426
66	0,6088	0,7610	0,9132	1,0653	1,2175

НУБІП УКРАЇНИ

Порівняння результатів проекту розроблених таблиць таксації об'єму круглих лісоматеріалів з чинними нормативами ДСТУ 4020-2-2001 наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Порівняльний аналіз розроблених таблиць з чинними нормативами

Серединний діаметр у корі, см	Довжина колоди, м	Об'єм колоди, м ³		Відхилення, %
		за ДСТУ 4020-2-2001	за розробленими таблицями	
1	2	3	4	5
16	2,0	0,0321	0,0339	5,7
	2,5	0,0401	0,0424	5,8
	3,0	0,0481	0,0509	2,8
	3,5	0,0561	0,0594	5,9
	4,0	0,0641	0,0679	5,9
20	2,0	0,0506	0,0527	4,1
	2,5	0,0633	0,0659	4,0
	3,0	0,0759	0,0790	4,1
	3,5	0,0886	0,0922	4,1
24	4,0	0,1010	0,1054	4,3
	2,0	0,0735	0,0760	3,4
	2,5	0,0919	0,0950	3,4
	3,0	0,1100	0,1140	3,7
	3,5	0,1290	0,1330	3,1
28	4,0	0,1470	0,1520	3,4
	2,0	0,1010	0,1040	3,0
	2,5	0,1260	0,1300	3,2
	3,0	0,1510	0,1560	3,3
	3,5	0,1770	0,1820	2,8
32	4,0	0,2020	0,2080	3,0
	2,0	0,1330	0,1367	2,8
	2,5	0,1660	0,1709	3,0
	3,0	0,1990	0,2051	3,1
	3,5	0,2320	0,2393	3,1
36	4,0	0,2650	0,2734	3,2
	2,0	0,1690	0,1742	3,1
	2,5	0,2110	0,2177	3,2
	3,0	0,2530	0,2613	3,3
	3,5	0,2960	0,3048	3,0
	4,0	0,3380	0,3484	3,1

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5
40	2,0	0,2100	0,2164	3,1
	2,5	0,2620	0,2705	3,3
	3,0	0,3150	0,3246	3,1
	3,5	0,3670	0,3787	3,2
	4,0	0,4190	0,4328	3,3
44	2,0	0,2550	0,2634	3,3
	2,5	0,3190	0,3293	3,2
	3,0	0,3830	0,3952	3,2
	3,5	0,4460	0,4610	3,4
	4,0	0,5100	0,5269	3,3
48	2,0	0,3050	0,3153	3,4
	2,5	0,3810	0,3941	3,4
	3,0	0,4580	0,4730	3,3
	3,5	0,5340	0,5518	3,3
	4,0	0,6100	0,6306	3,4
52	2,0	0,3600	0,3720	3,3
	2,5	0,4500	0,4650	3,3
	3,0	0,5390	0,5580	3,5
	3,5	0,6290	0,6510	3,5
	4,0	0,7190	0,7440	3,5
56	2,0	0,4190	0,4336	3,5
	2,5	0,5240	0,5420	3,4
	3,0	0,6280	0,6503	3,6
	3,5	0,7330	0,7587	3,5
	4,0	0,8380	0,8671	3,5
60	2,0	0,4830	0,5000	3,5
	2,5	0,6040	0,6250	3,5
	3,0	0,7240	0,7500	3,6
	3,5	0,8450	0,8750	3,5
	4,0	0,9660	1,0000	3,5
64	2,0	0,5510	0,5713	3,5
	2,5	0,6890	0,7141	3,7
	3,0	0,8270	0,8569	3,6
	3,5	0,9650	0,9997	3,4
	4,0	1,1000	1,1426	3,2

Порівнюючи розроблені таблиці з чинними нормативами можна зробити

висновок, що найбільші відхилення спостерігаються для тонких колод і становлять близько 5,5%. Відхилення для решти розмірів колод складають близько 3-4%.

Аналіз даних таблиць 3.5 і 3.6 свідчить, що розроблена модель для таксації об'єму ділових колод дуба звичайного для дослідного підприємства має вищу точність порівняно з таблицями ДСТУ 4020-2-2001. Систематична помилка для дослідних даних становить -0,4 %, а середньоквадратична відповідно 4,1 %. При визначенні об'єму за таблицями ДСТУ 4020-2-2001, систематична помилка становить -4,1 %, а середньоквадратична - 4,0 %.

Висновки до розділу 3:

1. Найточнішим методом таксації об'єму колод дуба звичайного на дослідному підприємстві є проста формула Губера. Систематична помилка склала -0,7 %, а середньоквадратична 3,1 %. Оскільки ця формула покладена в основу чинного ДСТУ, то певне систематичне заниження об'єму колод за цим методом можна пояснити особливостями товщини кори дуба на підприємстві.

2. Загалом результати порівняння методів таксації об'єму колод підтвердили доцільність використання чинних державних нормативів для масової таксації об'єму круглих ділових лісоматеріалів дуба звичайного в умовах ДП «Лубенське ЛГ», однак, як свідчить величина систематичної помилки, вони потребують додаткової перевірки й уточнення.

3. Під час розроблення моделей об'єму круглих лісоматеріалів можна керуватися різними методичними підходами, зокрема, через абсолютне або відносне значення товщини кори.

4. Модель з використанням абсолютного значення кори показала найменшу систематичну помилку під час таксації об'єму колод, тому стала основою для розроблення проекту таблиць об'єму круглих лісоматеріалів дуба звичайного.

5. Порівняння розробленого проекту об'ємних таблиць з чинними нормативами засвідчило, що він більш повно враховує особливості товщини кори колод на підприємстві і точніше визначає їхні об'єми.

ВИСНОВКИ

НУБІП України

1. Досі актуальною залишається проблема незаконних рубок лісів в Україні. Оскільки не існує систематизованих даних щодо об'ємів таких рубок, неможливо вирахувати загальний об'єм втрат, спричинених незаконними рубками.

2. Одним з дієвих засобів для понедження незаконних рубок, крадіжок та незадокументованого вивезення лісової продукції є впровадження електронного обліку деревини (ЕОД). Важливою складовою цієї системи є точність методів таксації об'єму лісопродукції, зокрема, круглих лісоматеріалів.

3. Упродовж тривалого часу лісотаксаційною наукою та практикою розроблено багато різних методів оцінки об'єму лісоматеріалів, які відрізнялися, в першу чергу, принципами вимірювання. Серед компактних методів найбільшого практичного застосування отримали геометричні методи таксації лісоматеріалів, зокрема, проста формула серединного перерізу (Губера) і таблиці об'єму за діаметром у верхньому відрізі та довжиною колод. Однак ці методи характеризуються значними витратами праці та складністю автоматизації процесів вимірювання. Нині перспективнішими виглядають оптичні, ультразвукові та фотометричні методи, які є безконтактними. Вони характеризуються високою продуктивністю, об'єктивністю та точністю.

4. Після скасування в Україні з 1 січня 2019 року старих міждержавних ГОСТів єдиним стандартом в Україні під час обліку об'єму ділових колод на виробництві став ДСТУ 4020-2-2001 (рр EN 1309-2:1998), який передбачає таксацію об'єму колод за довжиною та серединним діаметром колоди у корі.

4. Основним деревним видом, на який ведеться господарство у ДП «Лубенське ЛГ» є дуб звичайний. Відповідно саме круглі лісоматеріали дуба звичайного було обрано об'єктом дослідження в роботі. Для виконання аналізу різних методів таксації об'єму круглих лісоматеріалів було виміряно 104 колоди довжиною 2-4 м відповідно до чинних стандартів щодо обліку деревини.

НУБІП України

5. Результати статистичної обробки дослідних даних засвідчили, що основні розмірні характеристики колод характеризуються порівняно невисокою мінливістю. Загалом, переважна більшість колод середньозбіжисті.

6. Найточнішим методом таксації об'єму колод дуба звичайного на дослідному підприємстві є проста формула Губера. Систематична помилка склала $-0,7\%$, а середньоквадратична $3,1\%$. Оскільки ця формула покладена в основу чинного ДСТУ, то певне систематичне заниження (на 4%) об'єму колод за цим методом можна пояснити особливостями товщини кори дуба на підприємстві.

7. Для розроблення моделей об'єму круглих лісоматеріалів використовуються різні методичні підходи, зокрема, через абсолютне або відносне значення товщини кори. Модель з використанням абсолютного значення кори показала найменшу систематичну помилку під час таксації об'єму колод, тому стала основою для розроблення проекту таблиць об'єму круглих лісоматеріалів дуба звичайного.

8. На основі масиву дослідних даних було встановлено параметри відповідної моделі об'єму лісоматеріалів і для умов дослідного підприємства розроблено проект таблиць, аналогічних за формою до ДСТУ 4020-2-2001. Результати їхньої перевірки засвідчили відсутність значних помилок (систематична помилка становить $-0,4\%$, а середньоквадратична $-4,1\%$). Розроблені об'ємні таблиці більш повною мірою враховують фактичні біометричні параметри ділових колод, що заготовлюються в ДП "Лубенське лісове господарство".

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

НУБІП України

1. Анучин Н. П. Лесная таксация: Учебник для вузов. - 5-е издание, дополненное – Москва: Лесная промышленность, 1982. 552 с.

НУБІП України

2. Биченко В. Е., Биченко В. В., Миронюк В. В. Моделювання об'єму ділових сортиментів дуба звичайного з використанням рівнянь твірної деревних стовбурів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. Вип. 288. С. 6–17.

3. Вплив нелегальних рубок. Веб-сайт. URL:

<https://slmu.org.ua/ua/illegallogging/causes/logging>

НУБІП України

4. ДСТУ 4020-2-2001. Лісоматеріали круглі та пиляні. Методи обмірювання та визначення об'ємів. Ч. 2. Лісоматеріали круглі. Введ. 05.04.2001.

К. : Держстандарт України, 2001. 70 с.

НУБІП України

5. ДСТУ EN 1315-1-2001. Класифікація за розмірами. Частина 1. Лісоматеріали круглі листяні. Введ. 01.01.2003. К. : Держстандарт України, 2002.

6. Концепція про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції

створення єдиної державної системи електронного обліку деревини. Веб-сайт.

URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1408-2009-%D1%80/>

НУБІП України

7. Лісовий кодекс України [із змінами, внесеними згідно із Законом № 1483-VI (1483-17), 9 черв. 2009] // Відом. Верховної Ради України. 2009. № 45.

84 с.

НУБІП України

8. Лесотаксациний довідник. Київ : Видавничий дім «Вініченко», 2013.

496 с.

9. Миронюк В. В., Свинчук В. А. Лісова таксация: [конспект лекцій]. К.

НУБіП України. 2016. 104 с.

НУБІП України

10. Лісова таксация : навч. посіб. / Миронюк В. В., Свинчук В. А., Білоус А. М., Василюшин Р. Д. Київ : НУБіП України, 2019. 220 с.

11. Нелегальна вирубка лісу та реалізація необробленої деревини:

позиційний документ WWF в рамках програми «Ліси заради життя», 2007. 1 с.

12. Облік приймання лісопродукції. Веб-сайт. URL: https://studopedia.com.ua/1_21399_oblik--priumannya-lisoproductsi.html

13. Подкоритов В. І. Посібник з вимірювання та оцінки якості деревини в круглому вигляді [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.fleg.org.ua/wp-content/uploads/2016/01/Posibnyk_vumiryu_vannya-ta-otsinka-yakosti-derevyny_16092015.pdf/ – Заголовок з екрана.

14. Положення про єдину державну систему електронного обліку деревини. Веб-сайт. URL: <https://www.lisportal.org.ua/31219>.

15. Самойлов А.Н. Класификация и определение основных направлений развития методов измерения объема круглого лесоматериала [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/13.pdf>. – Заголовок з екрана.

16. Свинчук В. А. Модель об'єму круглих лісоматеріалів за діаметром у верхньому відрізі та довжиною / В. А. Свинчук, С. М. Кашпор, В. В. Миронюк // Наук. вісник НУБіП України, 2014. № 198/1. Ч. 1. С. 37–43.

17. Свинчук В.А. Аналіз та удосконалення методики розроблення нормативів об'єму круглих лісоматеріалів / В.А. Свинчук, С.М. Кашпор, В.В. Миронюк // Лісове і садово-паркове господарство, вип. 15 (2019).

18. Свинчук В.А. Аналіз різних методів таксації об'єму та оцінка збігу круглих лісоматеріалів сосни звичайної Полісся України // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 28 березня 2019 р., м. Малин. – с.183-187.

19. Свинчук В.А., Кашпор С.М. До питання удосконалення методики розроблення таблиць об'єму круглих ділових лісоматеріалів // Тез. доп. учасн. Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми розвитку лісової таксації, лісовпорядкування та інвентаризації лісів» (6-8 грудня 2018 р.). К.: 2019, С. 117.

20. Свинчук В.А., Мельниченко В.А. До питання удосконалення системи електронного обліку деревини в Україні // Стале управління лісовим комплексом та збалансований розвиток урболандшафтів: Тез. доп. учасн.

міжнародної наук.-пр. конф., 27 березня 2018 року. К., 2018. С. 41.

21. Свнчук В.А., Миронюк В.В., Білоус А.М., Задорожнік Р.М. Таксація збигу круглих лісоматеріалів сосни звичайної // Рези доповідей учасн. міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи розвитку екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві» (18-19 квітня 2019 року). К.: 2019, С. 40.

22. Системи електронного обліку деревини в Україні. Веб-сайт. URL: <https://www.ukrforest.com/eod>

23. Строчинський А.А. Нові нормативи об'єму круглих лісоматеріалів / А.А. Строчинський, О.Г. Маніта. Науковий вісник Національного аграрного університету. 1999. № 20. С. 225-231.

24. Схема проходження перевірки лісоматеріалів – передовий досвід правоохоронних органів: матеріали міжн. консорц. боротьби зі злочинами у сфері дикої природи. 3 с.

25. ТУУ 16.1-00994:2018 Лісоматеріали круглі та пиляні. Візуальні характеристики. Класифікація, терміни та визначення, способи вимірювання. Введ. 01.01.2019. К. : Держстандарт України, 2019. 125 с.

26. ТУУ 16.1-00994:2018 Лісоматеріали круглі хвойних та листяних порід. Правила класифікації. Введ. 18.01.2019. К. : Держстандарт України, 2019. 247 с.

27. Dimitrios Panagiotidis, Azadeh Abdollahnejad. Accuracy Assessment of Total Stem Volume Using Close-Range Sensing: Advances in Precision Forestry. Forests MDPI, № 12, 2021. P. 1-14.

28. Janak K. Differences in round wood measurements using electronic 2D and 3D systems and standard manual method / K. Janak // Dryna Industrija. 2007. № 58 (3). P. 127–133.

29. Janak K. Round wood measurement system [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.intechopen.com/books/advanced-topics-in-measurements/round-wood-measurement>.

30. Bilous A., Myroniuk V., Svynchuk V., Soshenskyi O., Lesnik O.,

Ковбаса Я. (2021): Semi-empirical estimation of log taper using stem profile equations. J. For. Sci., 67: 318–327.

31. Burkhart H. E., Tomé M. Modeling Forest Trees and Stands. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012. ISBN 978-94-007-1597-4.

32. Kozak A. My last words on taper equations. The Forestry Chronicle. 2004. Вип. 80, № 4. С. 507–515.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

Додаток А

Схема проходження перевірки лісоматеріалів

1. Аналіз ринків/профілювання та відбір для адміністративної перевірки

- * Врахуйте / зверніть увагу на:
 - регіон або країну походження / транзиту;
 - час доби / день тижня та пункт перетину КПД, які були використані;
 - які наукові назви відповідають звичайним назвам, що використані;
 - попередню історію відповідності (імпортер, експортер, перевізник, лісозаготівельна компанія);
 - яким кодам Гармонізованої Системи відповідає опис товару;
 - співвідношення заявленої вартості вантажу до вартості перевезення
 - вибірку адміністративну перевірку

2. Адміністративна перевірка

- * Перегляньте наявні документи (наприклад, дозволи / сертифікати, рахунки-фактури, митні та транспортні документи), обміркуйте:
 - Чи відсутні якісь документи?
 - Чи всі документи є справжніми?
 - Чи всі дозволи / сертифікати СТЕС є дійсними та справжніми?
 - Чи всі дані в різних документах узгоджуються між собою? Наприклад, назви, оцінки (оголошена вартість, транспортні витрати, вартість до оподаткування та страхування), тощо.
- * Розгляньте відомі схеми для контрабанди
- * Якщо будь-який документ задекларовано неправильно, повідомте про це відповідні органи

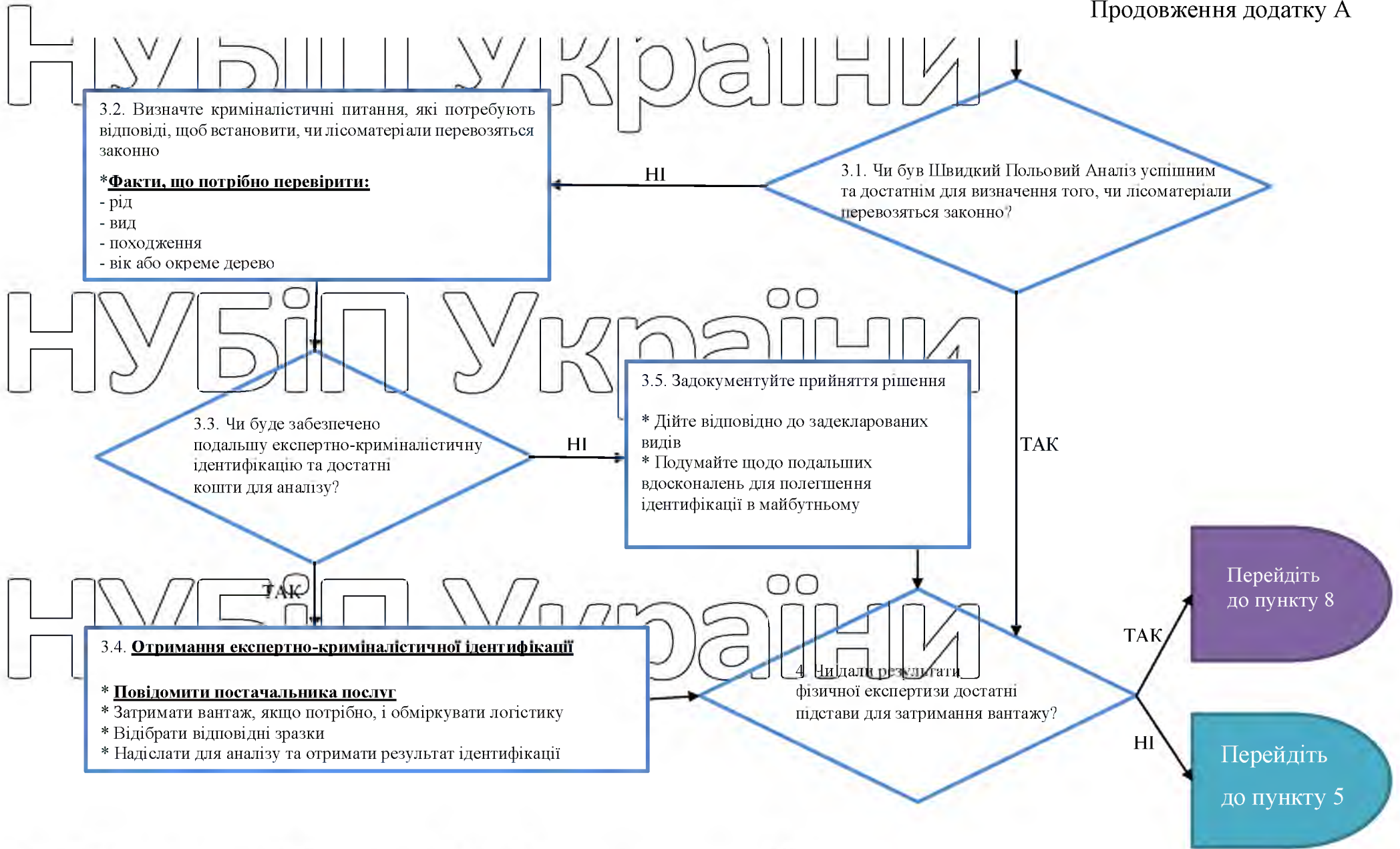
2.1. Чи (ви)никли проблеми під час проведення адміністративної перевірки, чи потрібна вибірка фізична експертиза?

НІ
ПРОПУСТИТЬ ВАНТАЖ,
ЯКЩО НЕМАЄ БІЛЬШЕ
ЗАПИТАНЬ

ТАК

3. Фізична експертиза

- * Встановіть заявлену декларації, ідентифікацію, розгляньте синоніми та загальні назви
- * Виконайте **Швидкий Польовий Аналіз** деревини
- * Використовуйте всі доступні засоби та підтримку
- * Робіть нотатки, фотографії та збережіть місце
- * Розгляньте інші докази, які можуть вказувати на ймовірне походження вантажу, наприклад, газети в контейнері з певної країни
- * Якщо Ви знайшли комарів, проконсультуйтеся з експертами з карантину, які можуть надати інформацію про місце походження на підставі ідентифікації



3.2. Визначте криміналістичні питання, які потребують відповіді, щоб встановити, чи лісоматеріали перевозяться законно

***Факти, що потрібно перевірити:**

- рід
- вид
- походження
- вік або окреме дерево

3.1. Чи був Швидкий Польовий Аналіз успішним та достатнім для визначення того, чи лісоматеріали перевозяться законно?

3.3. Чи буде забезпечено подальшу експертно-криміналістичну ідентифікацію та достатні кошти для аналізу?

3.5. Задокументуйте прийняття рішення

- * Дійте відповідно до задекларованих видів
- * Подумайте щодо подальших вдосконалень для полегшення ідентифікації в майбутньому

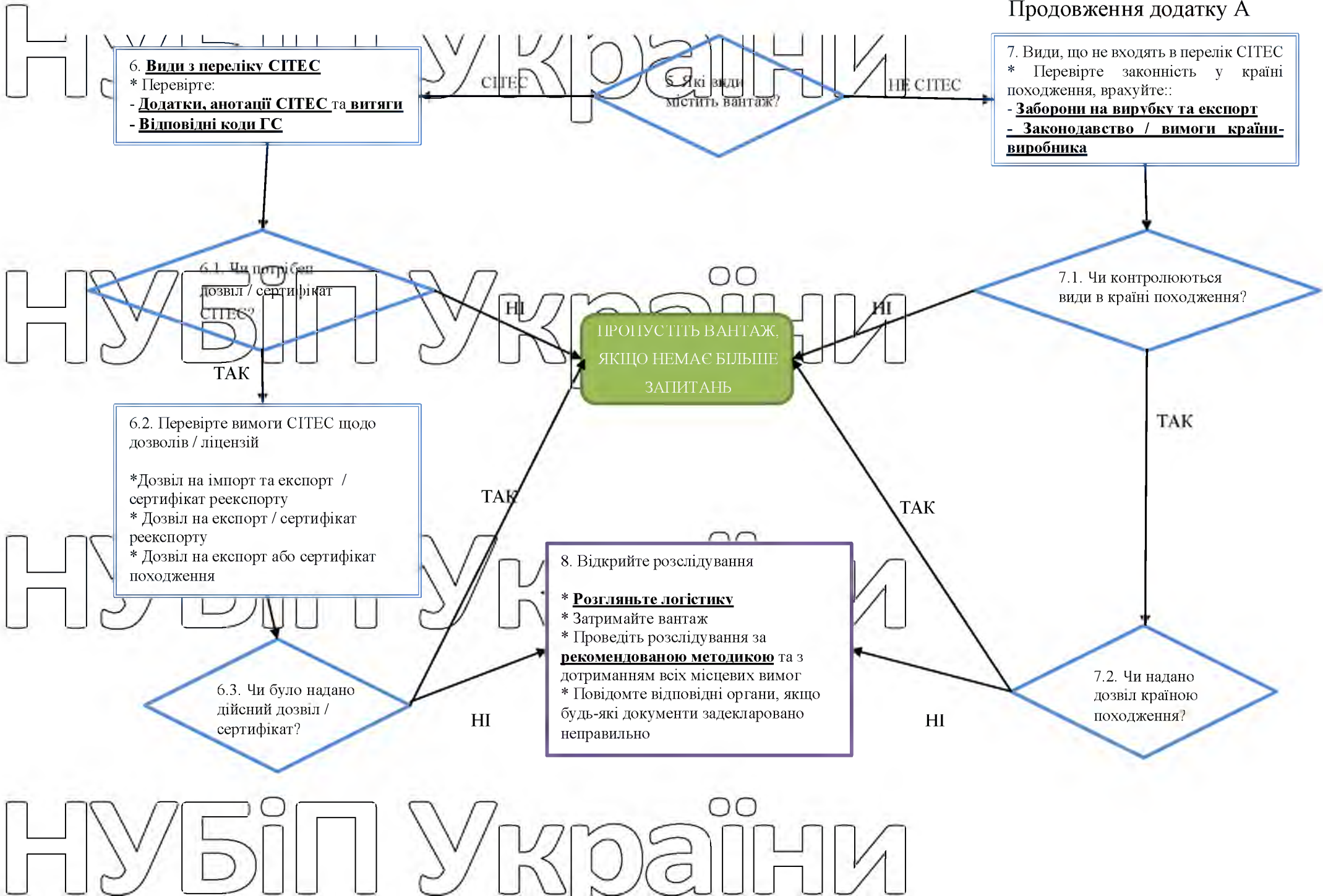
3.4. Отримання експертно-криміналістичної ідентифікації

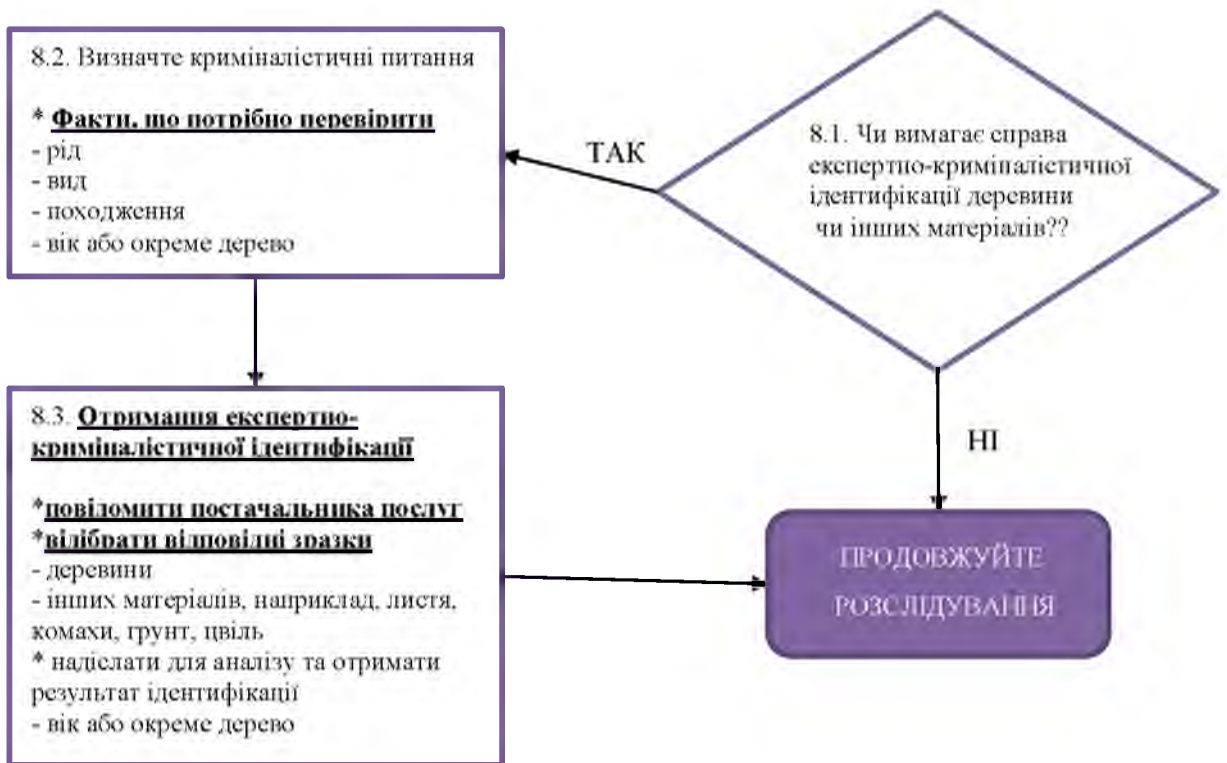
- * Повідомити постачальника послуг
- * Затримати вантаж, якщо потрібно, і обміркувати логістику
- * Відібрати відповідні зразки
- * Надіслати для аналізу та отримати результат ідентифікації

4. Чи дали результати фізичної експертизи достатні підстави для затримання вантажу?

Перейдіть до пункту 8

Перейдіть до пункту 5





***Адміністративна перевірка** – перевірка документів, яка повинна завершитись перед будь-яким фізичним оглядом або відбором зразків вантажу деревини.

***Фізична експертиза** – процедура перевірки того, чи фізичні матеріали, що складають вантаж, відповідають документації, і чи всі необхідні документи були надані з урахуванням фізичного характеру вантажу.

***Розслідування** розпочинається у випадку, якщо під час фізичної перевірки виникають будь-які невідповідності чи занепокоєння.

Результати визначення об'єму круглих ділових лісоматеріалів дуба звичайного за різними методами

№ з/п	Довжина колоди, м	Об'єми								
		за скл. формулою Губера	за прост. формулою Губера	відхилення, %	за прост. формулою Смаліана	відхилення, %	за формулою Дементьєва	відхилення, %	за таблицями ДСТУ	відхилення, %
1	4,0	0,5011	0,5102	1,8	0,5030	0,4	0,5259	5,0	0,4725	-5,7
2	4,0	0,3924	0,4301	9,6	0,3964	1,0	0,4078	3,9	0,3917	-0,2
3	4,0	0,0538	0,0515	-4,4	0,0546	1,4	0,0464	-13,8	0,0484	-10,1
4	4,0	0,3905	0,3893	-0,3	0,3959	1,4	0,4177	7,0	0,3835	-1,8
5	4,0	0,3243	0,3197	-1,4	0,3174	-2,1	0,3198	-1,4	0,3188	-1,7
6	4,0	0,2894	0,2660	-8,1	0,2961	2,3	0,2798	-3,3	0,2535	-12,4
7	4,0	0,2572	0,2606	1,3	0,2599	1,1	0,2657	3,3	0,2519	-2,1
8	4,0	0,2070	0,2107	1,8	0,2104	1,6	0,2096	1,3	0,2078	0,4
9	4,0	0,4163	0,4208	1,1	0,4285	2,9	0,4054	-2,6	0,4085	-1,9
10	4,0	0,4063	0,4208	3,6	0,4075	0,3	0,4029	-0,8	0,4085	0,6
11	4,0	0,2570	0,2570	0,0	0,2594	0,9	0,2758	7,3	0,2469	-3,9
12	4,0	0,3917	0,3893	-0,6	0,3942	0,7	0,4302	9,8	0,3713	-5,2
13	4,0	0,0985	0,0984	-0,1	0,0994	0,9	0,1020	3,5	0,0924	-6,2
14	4,0	0,1598	0,1605	0,4	0,1602	0,2	0,1679	5,0	0,151	-5,5
15	4,0	0,2076	0,2075	0,0	0,2079	0,1	0,2239	7,9	0,2018	-2,8
16	4,0	0,2133	0,2124	-0,4	0,2164	1,4	0,2257	5,8	0,2078	-2,6
17	4,0	0,2482	0,2481	-0,1	0,2495	0,5	0,2657	7,1	0,2453	-1,2
18	4,0	0,2698	0,2697	0,0	0,2729	1,2	0,2963	9,8	0,267	-1,0
19	4,0	0,2810	0,2790	-0,7	0,2813	0,1	0,3048	8,5	0,2773	-1,3
20	4,0	0,3269	0,3278	0,3	0,3263	-0,2	0,3533	8,1	0,3263	-0,2

Продовження додатку Б

№ з/п	Довжина колоди, м	Об'єми								
		за скл. формулою Губера	за прост. формулою Губера	відхилення, %	за прост. формулою Смаліана	відхилення, %	за формулою Дементьєва	відхилення, %	за таблицями ДСТУ	відхилення, %
21	4,0	0,2589	0,2588	0,0	0,2573	-0,6	0,2798	8,1	0,2552	-1,4
22	4,0	0,1019	0,1029	1,0	0,1010	-0,8	0,1044	2,5	0,0964	-5,4
23	4,0	0,1008	0,1007	-0,2	0,1008	-0,1	0,0995	-1,3	0,0944	-6,4
24	4,0	0,4084	0,4094	0,2	0,4099	0,4	0,4481	9,7	0,4022	-1,5
25	4,0	0,4853	0,4827	-0,5	0,4857	0,1	0,5371	10,7	0,4702	-3,1
26	4,0	0,3948	0,3982	0,8	0,3961	0,3	0,4455	12,8	0,3897	-1,3
27	4,0	0,3622	0,3610	-0,3	0,3647	0,7	0,4005	10,6	0,3513	-3,0
28	4,0	0,4106	0,4117	0,3	0,4110	0,1	0,4507	9,7	0,4043	-1,5
29	4,0	0,1521	0,1507	-1,0	0,1538	1,1	0,1632	7,3	0,1435	-5,7
30	4,0	0,1965	0,1963	-0,1	0,1968	0,2	0,2096	6,7	0,1888	-3,9
31	4,0	0,3686	0,3675	-0,3	0,3678	-0,2	0,4054	10,0	0,3632	-1,5
32	4,0	0,3547	0,3547	0,0	0,3559	0,3	0,4005	12,9	0,3474	-2,1
33	4,0	0,3686	0,3696	0,3	0,3710	0,7	0,4103	11,3	0,3632	-1,5
34	4,0	0,2819	0,2809	-0,4	0,2823	0,1	0,3048	8,1	0,2773	-1,6
35	4,0	0,3020	0,3019	0,0	0,3024	0,1	0,3264	8,1	0,3022	0,1
36	4,0	0,1386	0,1385	-0,1	0,1376	-0,7	0,1451	4,6	0,1314	-5,2
37	4,0	0,1480	0,1452	-1,9	0,1463	-1,2	0,1540	4,0	0,1411	-4,7
38	4,0	0,1707	0,1691	-0,9	0,1703	-0,2	0,1791	4,9	0,164	-3,9
39	4,0	0,1887	0,1886	-0,1	0,1914	1,4	0,2026	7,4	0,1845	-2,2
40	4,0	0,2282	0,2290	0,4	0,2285	0,1	0,2501	9,6	0,2261	-0,9

41	4,0	0,1841	0,1840	0,0	0,1836	-0,3	0,1974	7,3	0,1803	-2,0
42	4,0	0,1649	0,1662	0,8	0,1645	-0,2	0,1726	4,7	0,1627	-1,3

Продовження додатку Б

№ з/п	Довжина колоди, м	Об'єми								
		за скл. формулою Губера	за прост. формулою Губера	відхилення, %	за прост. формулою Смаліана	відхилення, %	за формулою Дементьєва	відхилення, %	за таблицями ДСТУ	відхилення, %
43	3	0,5637	0,4771	-15,4	0,5598	-0,7	0,4363	-22,6	0,4953	-12,1
44	3	0,3345	0,3191	-4,6	0,3437	2,7	0,3558	6,3	0,3096	-7,5
45	3	0,4945	0,4878	-1,4	0,4883	-1,3	0,5227	5,7	0,4456	-9,9
46	3	0,2466	0,2473	0,3	0,2482	0,6	0,2713	10,0	0,2349	-4,8
47	3	0,5708	0,5227	-8,4	0,5783	1,3	0,5468	-4,2	0,4851	-15,0
48	3	0,3394	0,3384	-0,3	0,3378	-0,5	0,3676	8,3	0,3177	-6,4
49	3	0,2839	0,2821	-0,7	0,2816	-0,8	0,2994	5,4	0,2784	-1,9
50	3	0,2770	0,2756	-0,5	0,2750	-0,7	0,2994	8,1	0,2694	-2,7
51	3	0,4506	0,4418	-2,0	0,4430	-1,7	0,4539	0,7	0,4152	-7,9
52	3	0,4147	0,3884	-6,3	0,4003	-3,5	0,3030	-26,9	0,3630	-12,5
53	3	0,2084	0,2037	-2,3	0,2043	-2,0	0,2087	0,1	0,1977	-5,2
54	3	0,1985	0,1995	0,5	0,2012	1,4	0,2117	6,6	0,1914	-3,6
55	3	0,3902	0,3529	-9,6	0,3595	-7,9	0,3012	-22,8	0,3544	-9,2
56	3	0,1912	0,2050	7,3	0,2053	7,4	0,2178	13,9	0,1914	0,1
57	3	1,0099	0,9591	-5,0	0,9773	-3,2	0,8168	-19,1	0,8781	-13,1
58	3	0,5504	0,5227	-5,0	0,5261	-4,4	0,5468	-0,7	0,5055	-8,1
59	3	0,1243	0,1290	3,8	0,1296	4,3	0,1416	13,9	0,1270	2,2
60	3	0,2971	0,2772	-6,7	0,2898	-2,5	0,1968	-33,7	0,2591	-12,8
61	3	0,2438	0,2323	-4,7	0,2339	-4,1	0,2239	-8,2	0,2239	-8,2
62	3	0,1843	0,1914	3,8	0,1914	3,9	0,2117	14,9	0,1791	-2,8

63	3	0,1721	0,1605	-6,7	0,1635	-5,0	0,1491	-13,3	0,1558	-9,4
64	3	0,3825	0,3789	-1,0	0,3811	-0,4	0,4107	7,4	0,3544	-7,4

Продовження додатку Б

№ з/п	Довжина колоди, м	Об'єми								
		за скл. формулою Губера	за прост. формулою Губера	відхилення, %	за прост. формулою Смаліана	відхилення, %	за формулою Дементьєва	відхилення, %	за таблицями ДСТУ	відхилення, %
65	3	0,1531	0,1581	-1,0	0,1586	3,6	0,1607	5,0	0,1448	-5,4
66	3	0,4850	0,4316	3,2	0,4370	-9,9	0,3899	-19,6	0,4171	-14,0
67	2	0,2162	0,2162	-11,0	0,2170	0,4	0,2203	1,9	0,2011	-7,0
68	2	0,2174	0,2174	0,0	0,2175	0,0	0,2252	3,6	0,1980	-8,9
69	2	0,2127	0,2127	0,0	0,2128	0,0	0,2203	3,6	0,1980	-6,9
70	2	0,2438	0,2438	0,0	0,2452	0,6	0,2533	3,9	0,2194	-10,0
71	2	0,1145	0,1145	0,0	0,1063	-7,2	0,1080	-5,7	0,1154	0,8
72	2	0,1588	0,1588	0,0	0,1595	0,4	0,1510	-5,0	0,1493	-6,0
73	2	0,2513	0,2513	0,0	0,2526	0,5	0,2353	-6,4	0,2306	-8,3
74	2	0,1276	0,1276	0,0	0,1276	0,0	0,1371	7,5	0,1194	-6,4
75	2	0,5248	0,5248	0,0	0,5399	2,9	0,3917	-25,4	0,4809	-8,4
76	2	0,1880	0,1880	0,0	0,1887	0,3	0,1954	3,9	0,1757	-6,6
77	2	0,1321	0,1321	0,0	0,1326	0,3	0,1440	9,0	0,1218	-7,8
78	2	0,2705	0,2705	0,0	0,2714	0,3	0,2494	-7,8	0,2502	-7,5
79	2	0,2476	0,2476	0,0	0,2483	0,3	0,2586	4,4	0,2340	-5,5
80	2	0,1598	0,1598	0,0	0,1610	0,7	0,1634	2,2	0,1631	2,1
81	2	0,3353	0,3353	0,0	0,3348	-0,1	0,3412	1,8	0,3275	-2,3
82	2	0,1376	0,1376	0,0	0,1379	0,2	0,1352	-1,8	0,1318	-4,2
83	2	0,3695	0,3695	0,0	0,3697	0,1	0,3819	3,4	0,3651	-1,2
84	2	0,1742	0,1742	0,0	0,1743	0,1	0,1785	2,5	0,1631	-6,3

85	2	0,3309	0,3309	0,0	0,3320	0,3	0,3366	1,7	0,3343	1,0
86	2	0,2365	0,2365	0,0	0,2369	0,2	0,2353	-0,5	0,2328	-1,5

Продовження додатку Б

№ з/п	Довжина колоди, м	Об'єми								
		за скл. формулою Губера	за прост. формулою Губера	відхилення, %	за прост. формулою Смаліана	відхилення, %	за формулою Дементьєва	відхилення, %	за таблицями ДСТУ	відхилення, %
87	2	0,1510	0,1510	0,0	0,1519	0,6	0,1469	-2,7	0,1475	-2,3
88	2	0,2438	0,2438	0,0	0,2436	-0,1	0,2442	0,1	0,2443	0,2
89	2	0,4022	0,4022	0,0	0,4018	-0,1	0,4065	1,1	0,4049	0,7
90	2	0,2837	0,2837	0,0	0,2839	0,0	0,2747	-3,2	0,2793	-1,6
91	2	0,1773	0,1773	0,0	0,1772	-0,1	0,1730	-2,4	0,1737	-2,0
92	2	0,1021	0,1021	0,0	0,1019	-0,2	0,1012	-0,9	0,0951	-6,9
93	2	0,4908	0,4908	0,0	0,4919	0,2	0,4830	-1,6	0,4892	-0,3
94	2	0,2745	0,2745	0,0	0,2752	0,3	0,2666	-2,9	0,2731	-0,5
95	2	0,3440	0,3440	0,0	0,3455	0,4	0,3261	-5,2	0,3467	0,8
96	2	0,1827	0,1827	0,0	0,1831	0,2	0,1785	-2,3	0,1786	-2,2
97	2	0,2551	0,2551	0,0	0,2560	0,4	0,2340	-8,3	0,2502	-1,9
98	2	0,1312	0,1312	0,0	0,1592	21,4	0,1194	-9,0	0,1259	-4,0
99	2	0,4006	0,4006	0,0	0,4024	0,5	0,4132	3,1	0,4034	0,7
100	2	0,1500	0,1500	0,0	0,1513	0,9	0,1489	-0,7	0,1448	-3,4
101	2	0,2104	0,2104	0,0	0,2118	0,7	0,2130	1,2	0,2129	1,2
102	2	0,2365	0,2365	0,0	0,2382	0,7	0,2340	-1,1	0,2443	3,3
103	2	0,3864	0,3864	0,0	0,3888	0,6	0,3819	-1,2	0,3959	2,4
104	2	0,1827	0,1827	0,0	0,1835	0,5	0,1719	-5,9	0,1786	-2,2