

# **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЗІ СТАТИСТИЧНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ УГОЛЬСЬКО – ШИРОКОЛУЖАНСЬКОГО БУКОВОГО ПРАЛІСУ**

**Рафаела Тіннер, Брігітте Коммармот, Петер Бранг', Урс-Беат Брендлі**

Версія 1.3 від 30.04.2010 на основі пілотної інвентаризації 2009 р.



Пілотна інвентаризація 2009 р. (Фото Рафаєли Тіннер)

**Швейцарський федеральний інститут досліджень лісу, снігу і  
ландшафтів WSL, Бірменсдорф, 2010**



Співпраця між Швейцарським федеральним інститутом дослідень лісу, снігу і ландшафтів WSL, Бірменсдорф, Карпатським біосферним заповідником, м. Рахів та Національним лісотехнічним університетом України, м. Львів, за підтримки Державного секретаріату з освіти та досліджень, м. Берн.

### **Подяка**

Ми дякуємо Крістофу Дюг'єліну, Крістіану Гінцлеру, Адріану Ланцу, Миколі Королю, Руді Ізелі та Юрію Шпарику за цінні поради при написанні цієї методики.

**Переклад з німецької мови Миколи Короля та Василя Лавного  
(Національний лісотехнічний університет України).**

## ЗМІСТ

1.1 Перелік скорочень .....	4
1.2 Одиниці виміру .....	4
1.3 Координатна система .....	4
<b>2 ВСТУП .....</b>	<b>5</b>
2.1 Мета статистичної інвентаризації Угольсько-Широколужанського букового ралісу.....	5
2.2 Мета методики .....	5
2.3 Основа .....	6
2.4 Структура методики .....	6
<b>3 ПІДГОТОВКА ДО СТАТИСТИЧНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ .....</b>	<b>7</b>
3.1 Завдання щодо пробних площ.....	7
3.2 Калібрування приладів.....	7
3.3 Відхилення / магнітне коливання бусолі від півночі (Gon)..	7
3.4 Робоча група, дата та затрати часу .....	8
<b>4 ВИМІРЮВАННЯ І ЗАВДАННЯ НА ПРОБНИХ ПЛОЩАХ .....</b>	<b>9</b>
4.1 Закладка та визначення центра пробної площині .....	9
4.2 Прийняття рішення про таксацію пробної площині .....	10
4.3 Маркування та збереження на тривалий час місцезнаходження пробної площині (→ формуляр 2) .....	14
4.4 Інформація про пробну площину.....	17
<b>5 ДЕРЕВОСТАН.....</b>	<b>19</b>
5.1 Таксація деревостану .....	19
5.2 Тарифні дерева .....	30
<b>6 ОБЛІК ПІДРОСТУ.....</b>	<b>34</b>
6.1 Мікропроба для обліку підросту.....	34
6.2 Ознаки підросту.....	38
<b>7 ТАКСАЦІЯ ТРАНСЕКТ (ЛЕЖАЧА МЕРТВА ДЕРЕВИНА) .....</b>	<b>41</b>
7.1 Трансекти для мертвої деревини.....	41
7.2 Частини мертвої деревини.....	42
<b>8 ОЦІНКА МІСЦЕВОСТІ.....</b>	<b>45</b>
8.1 Ознаки місцевості.....	45
8.2 Сліди антропогенного використання.....	47
8.3 Природні чинники пошкодження.....	50
<b>9 БУДОВА ДЕРЕВОСТАНУ .....</b>	<b>53</b>
9.1 Зімкнутість ярусу деревостану.....	53
9.2 Густота деревостану (горизонтальна зімкнутість крон)....	53
<b>10 КОТРОЛЬ ОТРИМАНИХ ДАНИХ.....</b>	<b>55</b>
<b>11 ЩОДЕННЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ.....</b>	<b>55</b>
<b>12 ЛІТЕРАТУРА.....</b>	<b>55</b>
<b>ДОДАТОК 1.....</b>	<b>56</b>
<b>ДОДАТОК 2.....</b>	<b>59</b>
<b>ДОДАТОК 3.....</b>	<b>62</b>
<b>ДОДАТОК 4.....</b>	<b>64</b>

**1.1*****Пеелік скорочень***

BHD	діаметр на висоті грудей (1.3 м від землі)
DG	зімкнутість крон
LFI	швейцарська державна інвентаризація лісів
NWR	природний заповідник
PFZ	центр пробної площі
PF	пробна площа
R5	радіус пробної площі (12,62 м, площа 5 арів)
R25	радіус рекогносцируальної площі (28,21 м, площа 25 арів)
VK	клас природного поновлення
VP	пункт прив'язки
WBL	лінія межі лісу.

**1.2 Одиниці вимірю**

Азимут	десятичний градус [gon, g] (GPS Garmin etrex SUMMIT показує азимут у градусах [°])
Відстань	кілометр [км]
	метр [м]
	сантиметр [см]
Площа	квадратні метри [ $m^2$ ]
	ари [а]
Величина ухилу	відсотки [%]

**1.3 Координатна система**

Заміри проводяться в UTM-координатній системі. Область знаходитьться в UTM зоні 34 Північ.

## 2 ВСТУП

### **2.1 Мета статистичної інвентаризації Угольсько – Широколужан-ського букового пралісу**

Вперше планується отримати **репрезентативні** дані про стан лісового масиву Угольсько-Широколужанського букового пралісу за допомогою статистичної інвентаризації, як найбільшого за площею пралісу, і в подальшому фіксувати його зміну та динаміку. Ці дані повинні сприяти тому, щоб отримані результати на малих інтенсивно-досліджуваних моніторингових площацях могли дати уявлення про динаміку пралісу в цілому. Дані про праліси є надзвичайно цінними для їх порівняння з експлуатаційними лісами та лісами природних заповідників Європи і формують важливу підоснову для перевірки і покращення концепції лісівництва та охорони природи.

За допомогою запропонованої інвентаризації слід отримати такі дані:

- основні лісівничо-таксаційні показники деревостану (густота, абсолютна повнота, запас, розподіл за діаметром, склад);
- запас та стадії розкладу мертвої стоячої та лежачої деревини;
- структурні ознаки деревостану, які є особливо цінними для встановлення біорізноманіття;
- вертикальну та горизонтальну структуру деревостану (наявність ярусів і розміщення дерев);
- густота та склад підросту.

Варто отримати також ознаки, які вказують на значення стихійних лих для динамічних процесів у букових пралісах. Чи відмирають дерева переважно стоячи чи вони вивалюються вітром? Чи присутні великі вітровальні ділянки, чи процеси відмиралня і природного поновлення відбуваються лише на невеликих ділянках? На скільки стійкими є букові праліси проти дії стихійних явищ?

Крім цього хотілось би отримати інформацію, наскільки у даній місцевості присутній антропогенний фактор та які його види мали місце у минулому і зараз. Ця інформація пов'язана з однієї сторони з оцінкою про «недоторканість» даної території, а з іншої сторони вона допоможе вивчити можливі загрози для існування букового пралісу в майбутньому і запланувати можливі зміни поділу лісового масиву на функціональні зони (заповідна, буферна, господарська).

### **2.2 Мета методики**

Методика описує проведення польових робіт інвентаризації 2010 року. Вона містить визначення таксаційних показників та методичні вказівки і служить для робочої групи як інструкція та довідник.

Методика є стандартом для отримання статистичних даних на базі наземних пробних площ. Необхідно строго дотримуватись визначень та методики інвентаризації, навіть у тому випадку, коли виникають труднощі.

Труднощі та проблеми при використанні методики слід фіксувати і пізніше

обговорити з керівником групи.

Відповіальність за дотримання методики закладання пробних площ і правильність передачі даних лежить на кожному з учасників лісоінвентаризаційної групи.

### **2.3 Основа**

Методика для інвентаризації Угольсько-Широколужанського букового пралісу базується на документі "Статистична інвентаризація швейцарських природних заповідників – методика взяття пробних площ. Версія 1.3 від 03.02.2010" (Tinner et al, 2010), яка опирається на методику проведення третьої швейцарської державної статистичної лісоінвентаризації (LFI 3, Keller 2005). Методика була протестована у 2009 році під час проходження пілотної інвентаризації і доповнена відповідно до отриманого досвіду.

### **2.4 Структура методики**

Методика побудована за ходом робіт щодо закладки пробних площ та взяття основних лісівничо-таксаційних даних. Після назви показників вказується одиниця виміру та діапазон виміру в дужках. Також дається детальне визначення кожного показника. Крім того, описується порядок виконання робіт і даються рекомендації, коли дана ознака береться чи не береться до уваги.

Методика орієнтується на взяття даних за допомогою GPS, бусолі, висотоміра, мірної стрічки та екліметра і запис даних у паперовий формулляр.

### 3 ПІДГОТОВКА ДО СТАТИСТИЧНОЇ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ

#### 3.1 Завдання щодо пробних площ

Завданням для пробної площині (PF) є отримання X-координати (західно-східний напрямок; ордината) та Y-координати (південно-північний напрямок; абсциса), а також номер пробної площині (PF). Координати вказуються у UTM системі (*прямокутна координатна система з квадратичною сіткою що співставляється із швейцарською системою координат*). При взяті координат необхідно спочатку вказувати X-координату, а потім Y-координату.

Положення центра пробної площині (PFZ) показано як на карті, так і на детальних планах, а також на ортофотознімку мірилом **M 1:8000**.

Пробні площини (PF) впорядковані попарно растером 445 м x 1235 м, при цьому відстань між пробними площинами у парі становить 100 м.

Роздруковані карти та аерофотознімки з пробними площинами треба брати з собою для заміру нових пробних площ.

#### 3.2 Калібрування приладів

Висотомір «**Vertex**» потрібно калібрувати **кожного дня** перед замірами на рівній площині за допомогою мірної стрічки.

GPS «**Garmin etrex SUMMIT**» необхідно також кожного дня калібрувати (*компас і висоту, див. інструкцію з використання*), у всякому випадку кожного разу перед початком взяття даних на місцевості, завжди після заміни батареї (акумуляторів), і також тоді, коли після останнього використання приладу була пройдена велика дистанція.

Барометричний висотомір (*альтиметр*), принцип дії якого заснований на вимірюванні атмосферного тиску необхідно кожного дня калібрувати у тому місці, де точно відома висота над рівнем моря.

**Увага!** При заміні батареї у GPS «**Garmin etrex SUMMIT**»: мала пружина на лівій батареї (вгорі) при її заміні може вискочити! Тому при заміні батареї у лісі необхідно бути особливо уважним.

#### 3.3 Відхилення / магнітне коливання бусолі від півночі (Gon)

Відхилення - це коливання магнітної стрілки компасу від географічного північного напрямку. Воно знаходиться для області Уголька-Широкий луг для липня 2010 року між  $4^{\circ}52'$  і  $4^{\circ}56'$ , що в середньому становить **5,44 Gon** (відхилення від магнітної стрілки на **схід**).

Крім того, бусолі мають малу похибку. Конкретний прилад має певне відхилення від півночі, тому на кожній бусолі є наклеєно відповідний поправочний коефіцієнт.

Відхилення і магнітне коливання при взятті замірів на малій дистанції можна нехтувати. Але ці показники слід вказати у формулярі № 1 "Навігація та рішення про таксацію" для того, щоб пізніше дані можна було корегувати.

### **3.4 Робоча група, дата та затрати часу**

Для ідентифікації пробної площині і таксаторів необхідно на кожному формуларі вказувати таку інформацію:

- 3.4.1. Номер пробної площині (ПП);
- 3.4.2. Координати пробної площині (вказати координати центра пробної площині тільки у формуларі № 1);
- 3.4.3. Прізвища таксаторів (скорочено прізвища всіх учасників);
- 3.4.4. Дату таксації.

При цьому слід на початку і в кінці кожних робочих кроків заміряти час, а саме:

- A проходження до пробної площині та прийняття рішення про таксацію (пункт 4.1 і 4.2): замір часу починається від автомобіля, житлового будинку чи останньої закінченої пробної площині й завершується при прийнятті рішення, чи дана пробна площа буде замірятись чи буде відкинута на підставі всіх обґрунтувань;
- B маркування і фіксація пробної площині та загальна інформація про пробну площину (пункт 4.3 і 4.4);
- C взяття лісівничо-таксаційних показників на пробній площині (пункт 5.1), а також заміри дерев (пункт 5.2);
- D облік природного поновлення (розділ 6);
- E проведення замірів мертвої деревини на трансекті (розділ 7);
- F оцінка площині (розділ 8);
- G обговорення структури (розділ 9).

Метою проведення хронометражу є отримання даних про необхідні затрати часу на проведення різних робочих кроків. Ці дані є важливим підґрунтям для планування лісоінвентаризаційних робіт у подібних умовах. Витрати часу не замірюють **не для того**, щоб оцінити чи порівняти продуктивність праці різних робочих груп.

## 4 ВИМІРЮВАННЯ І ЗАВДАННЯ НА ПРОБНИХ ПЛОЩАХ

### 4.1 Навігація та визначення центра пробної площи

#### 4.1.1 Навігаційна система для встановлення центра пробної площи (формуляр 1).

Для пошуку пробної площи використовується GPS «Garmin etrex SUMMIT» (див. Коротку інструкцію із використання приладів...). Координати центра пробної площи (PFZ) або пункти, подані у GPS **Garmin** під іменем «PFZ-S», які знаходяться на 20 м південніше від центра пробної площи показані як кінцеві точки «Wegpunkte» (Waypoints) у меню навігатора. За допомогою GPS «**Garmin**» у меню вибираємо пункт «Wegpunkte» і шукаємо номер потрібної пробної площи (PF); пізніше скориставшись функцією «Gehe zu» (Go to) прилад вкаже дистанцію і напрям (стрілка компаса) до даної пробної площи, куди і слід прямувати.

**A1 замір часу (хронометраж):** записують час виходу від стартового пункту (початок руху) до пробної площи.

Крім цього при навігації також вказуються наступні параметри:

- 4.1.1.1. Опис вихідного пункту (наприклад, будинок, палатк. табір, номер пробної площи і т.д.);
- 4.1.1.2. X-координата стартового пункту;
- 4.1.1.3. У-координата стартового пункту;
- 4.1.1.4. Висота стартового пункту над рівнем моря.

Стартовий пункт задається і зберігається у навігаторі як «Wegpunkt» (Waypoint) під певною назвою (наприклад, «Hütte 1» і т. д.), для того, щоб пізніше цю точку можна було за допомогою GPS **Garmin** знову відшукати.

Після цього за допомогою GPS **Garmin** шукають центр потрібної пробної площи. Спочатку необхідно відшукати точку, яка якнайближче знаходиться до «PFZ-S». Після того, як прилад вкаже відстань приблизно 10 м до «PFZ-S», необхідно зупинитись і зачекати. Якщо напрямок є фіксований і не змінюється, потрібно пройти вказану приладом відстань у потрібному напрямку. В ідеальному випадку прилад сам вкаже, що ви прийшли у назначене місце (Arriving Destination). Однак якщо кількість супутників є недостатньою, то напрям і відстань до центру пробної площи на останніх метрах часто можуть змінюватися. Коли стрілка крутиться у різні сторони, то можна припустити, що ви вже знаходитесь на потрібному місці, тобто у точці «PFZ-S». Тоді необхідно встановити бусоль і заміряти 20 м горизонтальної відстані у північному напрямку (азимут рівний 0). Цей підхід гарантує, що визначення «PFZ» -точки (центру пробної площи) дійсно є випадковим. У жодному випадку не можна вибирати центр пробної площи суб'єктивно!

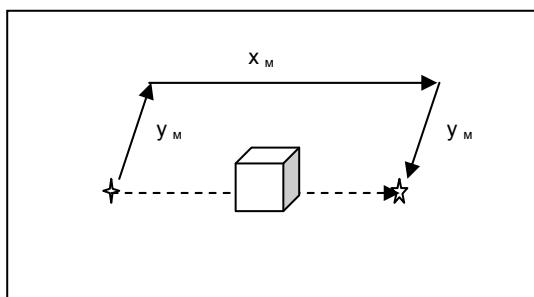
**Увага:** для бережливого ставлення до батареї навігатора "GPS" рекомендується спочатку рухатися зі стартового пункту до потрібної пробної площи за допомогою карти та плану місцевості і лише пізніше при підході до пункту призначення включити "GPS"-прилад, або у

випадку, коли ви маєте проблеми із орієнтуванням на місцевості площи. Після того, як ви встановите "PFZ-S"-точку, слід зразу виключити навігатор GPS **Garmin**. (Точні координати центру пробної площи будуть пізніше визначатися за допомогою "Trimble-GPS"; див. пункт 4.3.2).

### **Методика вимірювання 20 м горизонтальної відстані на північ:**

Для виміру необхідно мати бусоль, віху і висотомір "**Vertex**", або мірну стрічну з екліметром. Одна людина іде з віхою приблизно 20 м у північному напрямку, інша вказує азимут 0 за допомогою бусолі на віху. За допомогою висотоміра "**Vertex**" заміряємо горизонтальну відстань (див. інструкцію з використання "**Vertex-IV**"). У випадку, коли будемо замірюти відстань за допомогою мірної стрічки, необхідно спочатку визначити за допомогою екліметра SUUNTO ухил місцевості. Горизонтальна відстань 20 м буде відповідати певній похилій відстані, яку можна взяти для відповідного кута з таблиці III додатка 2.

У випадку, коли північний напрямок із-за перешкоди неможливо заміряти, необхідно працювати із паралельним перенесенням. Це означає, що треба обійти перешкоду на коротку відстань під визначенім кутом, а потім повертаємося назад у зворотному напрямку на ту саму відстань (рис. 1).



**Рис. 1.** Паралельне перенесення.

Наступні дані слід занотувати:

- 4.1.1.5. Ухил залишкової відстані від "ЦПП-Пд" до "ЦПП" [%];
- 4.1.1.6. Залишкову відстань до "ЦПП" (похила відстань);
- 4.1.1.7. Примітка щодо навігації (вільний текст, наприклад, рекомендації щодо шляху).

### **4.2 Прийняття рішення про таксацію пробної площи (формуляр 1)**

Пробна площа закладається у тому випаду, коли її центр знаходиться у лісі на території заповідника, а не на прогалині, воді чи інших нелісових землях. Але пробна площа закладається у тому випадку, якщо прогалина утворена внаслідок вітровалу, пожежі чи зсуву ґрунту.

Крім цього, пробна площа не закладається тоді, коли у її центрі зімкнутість крон деревостану становить менше 0,2, або верхня висота деревостану є меншою 3 м, чи коли ширина лісу (міряючи через центр проби) становить менше 25 м.

Зімкнутість крон розраховується на підставі співвідношення площи крон

дерев на пробній площі до загальної площині пробної площи (максимум 100 %).

Рішення про таксацію залежить від розміщення центра пробної площи. Необов'язково, щоб вся пробна площа знаходилась у межах лісового масиву чи заповідника і вся була доступною для таксації. Частини пробної площи можуть бути відмежовані так званими межовими лініями. Якщо нелегко визначитись, то слід спочатку встановити межові лінії, а тоді прийняти рішення.

#### 4.2.1 Встановлення межових ліній.

Межові лінії встановлюється лише тоді, коли не зразу зрозуміло, чи центр пробної площи знаходиться на території заповідника, чи коли не можна взяти дані із усієї пробної площи. Межові лінії розділяють також вкриті лісом землі з нелісовими та доступні для таксації ділянки з недоступними.

Отже, межовими лініями можуть бути межі доступності ділянки, межі лісового масиву чи заповідника.

**Межа доступності** відділяє непрохідну частину пробної площи. Межа встановлюється на підставі лінії поділу, форма якої залежить від місцевості: стіна скелі, безодня чи ущелина, водні акваторії тощо.

*При таксації пробних площ не слід ризикувати!*

**Межова лінія лісу** розділяє лісову площу з нелісовою. Це є найбільш можлива за довжиною лінія, яка поєднує між собою частини лісового масиву, які розміщені одні від одніх на відстані не більше 25 м, а висота дерев становить не менше 3 м (рис. 2). **Виняток.** Дерева і кущі природного поновлення, вітровальні ділянки чи пошкоджені шкідниками площи, а також криволісся сосни гірської і вільхи зеленої вважаються частинами лісового масиву навіть тоді, коли їх висота становить менше 3 м. Водночас, фруктові дерева на сільськогосподарських землях не враховуються як частини лісового масиву.

**Межа заповідника** встановлюється на підставі ліній, що з'єднують межові знаки заповідника.

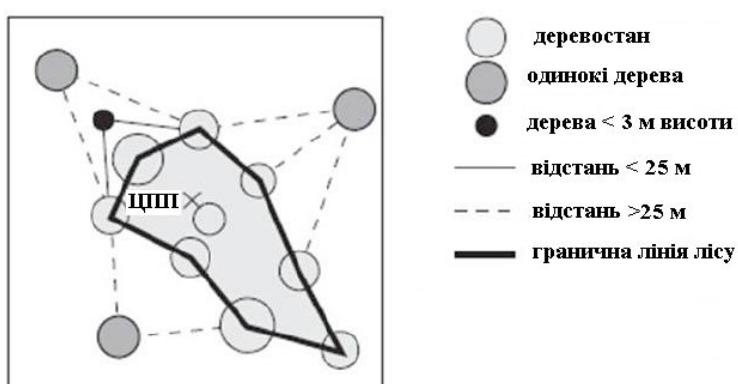
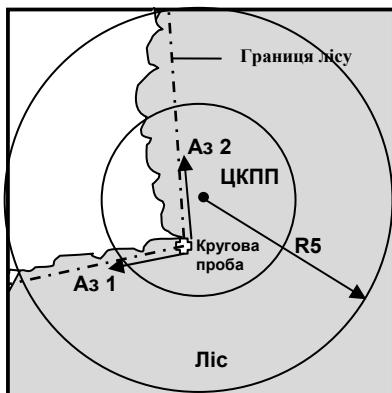


Рис. 2. Схема встановлення межової лінії лісу (Keller, 2005).

Межова лінія визначається на підставі характерної точки (ХТ), яку вимірюють від центру пробної площи, а також двох азимутів, які беруть від характерної точки вздовж лісу (рис. 3). Ці два азимути вздовж межі лісу ( $Az_1$  та  $Az_2$ ) вимірюються ручним компасом у [gon] від характерної точки (з точністю до 1 gon).

Характерна точка цих граничних ліній лісу повинна знаходитись у межах великого радіусу R5 (горизонтальний радіус  $R=12,62$  м).



**Рис. 3.** Схема встановлення межової лінії лісу за допомогою характерної точки.

Коли пробна площа має одну або кілька межових ліній, необхідно вказати вид лінії, а також її заміряти. На одній пробній площині може бути не більше 3 межових ліній.

Дляожної межової лінії вказуються такі дані ( $\rightarrow$  формулляр 2):

#### **4.2.1.1. Вид межової лінії:**

- 1 Межа проходимості;
- 2 Межа лісу;
- 3 Межа заповідника.

**4.2.1.2. Відстань від характерної точки (межі лісу) до центра пробної площини;**

**4.2.1.3. Азимут від характерної точки (межі лісу) до центра пробної площини;**

**4.2.1.4. Напрям 1 межової лінії (від характерної точки до границі пробної площини);**

**4.2.1.5. Напрям 2 межової лінії (від характерної точки до границі пробної площини).**

**Увага:**

- всі три азимути слід заміряти від характерної точки;
- всі три азимути повинні відрізнятися один від одного;
- центр пробної площині не повинен знаходитися на межовій лінії.

Всі межові лінії необхідно також показати на абрисі (п. 4.3.5).

#### **4.2.2 Закладка пробної площини**

Дляожної пробної площині слід вказати, чи буде проводитись її таксація чи ні. У випадку, коли її таксація є неможливою, то потрібно вказати на причину.

Таксація пробної площини:

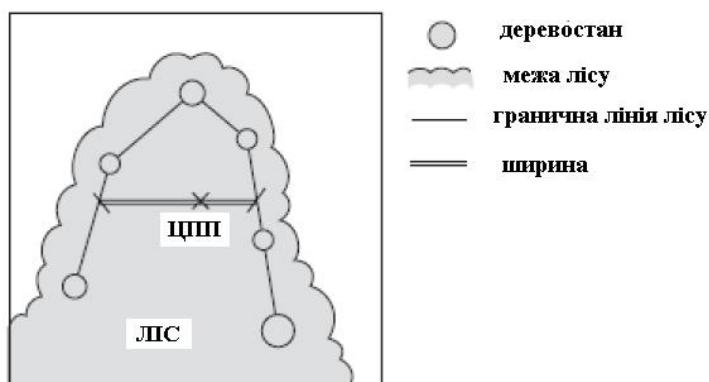
- 1 Повна таксація: вся пробна площа таксується.

- 2 Часткова таксація: пробна площа має хоча б одну межову лінією і тому її таксаційна площа зменшується.
- 3 Жодної таксації: вказується причина відмови від таксації пробної площи (див. пункт 4.2.3).

#### **4.2.3 Випадки, коли пробна площа не закладається (→ форм. 1)**

Підставою для цього є:

- 1 Недоступність: неможливо пройти пішки без допомоги спец. обладнання (також коли пробна площа є доступною, але проведення замірів є травматично небезпечним).
- 2 Центр пробної площи знаходиться поза межею лісового масиву: за допомогою визначення межових ліній лісу.
- 3 Центр пробної площи за межею заповідника: центр пробної площи знаходиться поза межею заповідника.
- 4 Зімкнутість крон дерев менше 20%: враховуються крони тільки дерев і кущів (без рододендрона і карликового ялівцю); однак це не стосується вітровальних ділянок чи зрубів.
- 5 Верхня висота менше < 3 м: чагарниковий ліс не береться для таксації.
- 6 Центр пробної площи знаходиться на прогалині: лісова галевина, скеля, кам'янисті розсипи та інші нелісові землі тощо. Ширина такої прогалини має становити не менше 25 м (міряючи від однієї межі лісу через центр пробної площи до іншої межі лісу з іншої сторони).
- 7 Ліс, ширина якого менша 25 м: вузька лісова смуга, коли відстань між двома краями лісу (міряючи через центр пробної площи) становить менше 25 м (рис. 4).
- 8 Центр пробної площи знаходиться у водних акваторіях: струмки, ріки, озера.
- 9 Інші: (слід вказати причину).



**Рис. 4.** Ширина лісового масиву (міряючи через центр пробної площи) повинна становити  $\geq 25$  м для того, щоб можна було закласти пробну площу (Keller, 2005).

**A2 Хронометраж:** після прийняття рішення про таксацію пробної площи вказується час закінчення робіт згідно формуляра 1.

## **4.3 Маркування та збереження на тривалий час місцезнаходження пробної площи ( $\rightarrow$ формулляр 2)**

**В1 Хронометраж:** вказується час початку робіт по маркуванню та інших замірах на пробній площи згідно формулляра 2.

### **4.3.1 Фіксація центру пробної площи**

Центр пробної площи необхідно зафіксувати дубовим кілком (з маркуванням) довжиною до 40 см. Дубовий кілок забивають таким чином, щоб він міцно тримався у землі, але водночас був видимий. Другий дубовий кілок (без маркування) забивається у центр суброби для обліку природного поновлення. Вона знаходиться, як правило, на відстані 10 м (похила відстань) від центра пробы у західному напрямку (див. пункт 6.1.1).

У випадку, коли в потрібному місці неможливо забити кілок або встановити штатив (у центрі пробної площи знаходиться камінь, частина дерева чи його крони), то його необхідно пересунути на 1-2 м, але при цьому дотриматись наступних напрямків: 1- захід; 2- схід; 3- північ; 4- південь. Центр пробної площи не дозволяється переносити з власної ініціативи, якщо, наприклад, не досить зручно проводити заміри. Всі зміни і переноси слід заносити у пункт "Примітки" (причина, відстань і напрямок переносу).

### **4.3.2 Встановлення точних координат за допомогою GPS "Trimble GeoXH"**

Точні координати центру пробної площи будуть визначатися за допомогою GPS "Trimble GeoXH", "Trimble Nomad" з ProXT-приймачем" або "Trimble JUNO SB" (див. Коротку інструкцію до приладів...). Для того, щоб не затримувалась таксація на пробі, цей прилад встановлюють не у центрі пробної площи, а на відстані 5-10 м від нього (місце заміру "Trimble") і від центру пробної площи до цього місця визначають азимут, напрям та ухил (ухил необхідний для розрахунку горизонтальної відстані; при вказуванні зразу горизонтальної відстані ухил = 0).

Місце заміру координат для навігатора GPS "Trimble" вибирають на освітленому місці (у вікні намету деревостану) так, щоб поблизу не було дерев і підросту та щоб було добре видно центр пробної площи. Навігатор необхідно встановити в місці заміру на штатив (при цьому антена повинна бути горизонтально) і вибрати функцію "замір точки" (Punktmessung або Point generic) та залишити приблизно на 20 хв. (див. Коротку інструкцію до приладів...). Через 20 хв. замір припиняється, записуються координати в формулляр, а прилад треба виключити. (Увага: навігатор GPS "Trimble" не можна залишати включеним весь час під час таксації пробної площи! Акумулятори розраховані лише на 8 годин роботи, після чого їх необхідно заряджати).

Після цього ще потрібно заміряти від центра пробної площи азимут, відстань та ухил до місця заміру координат навігатором GPS "Trimble".

Необхідно взяти наступні дані з місця заміру координат та записати, яким приладом було встановлено координати ( $\rightarrow$  формулляр 2):

- 4.3.2.1. *Номер приладу "Trimble"* (його наклеєно на приладі);
- 4.3.2.2. *T-азимут* від центра пробної площини у [gon];
- 4.3.2.3. *T-похила відстань* до центра пробної площини;
- 4.3.2.4. *T-ухил* до центра пробної площини;
- 4.3.2.5. *T-X-* координата;
- 4.3.2.6. *T-Y-* координата.

### **4.3.3 Фотографія пробної площини**

Для кожної пробної площини необхідно зробити приблизно шість фотографій за допомогою цифрового фотоапарата. Спочатку неохідно сфотографувати номер пробної площини (на білому папері розміром А4 маркером малюється номер). Потім робляться фотографії з центра пробної площини у чотирьох напрямках і одна самога центра пробної площини.

Для того, щоб пізніше можна було впорядковувати фотографії, необхідно вказати номер фотоапарата та неодмінно дотримуватися наступної черговості фотографування:

- 1 Фотографія аркуша паперу розміром А4 з номером пробної площини;
- 2 Фотографія у напрямку на північ;
- 3 Фотографія у напрямку на схід;
- 4 Фотографія у напрямку на південь;
- 5 Фотографія у напрямку на захід;
- 6 Фотографія центра пробної площини;
- 7 Інші фотографії (див. пункт 4.3.4).

Фотографії 2-5 робляться із центра пробної площини (фотоапарат має бути точно встановлений у центрі проби, наприклад, на бусоль).

Фотографія 6 робиться із відстані 5-10 м напроти центра пробної площини, по можливості знизу в сторону верхньої частини схилу. У центр пробної площини встановлюється віха або штатив із бусоллю. У фотоапараті необхідно вибрати таку функцію, щоб на фотографії показувались дата і час (див. Коротку інструкцію до приладів...). Всі фотографії мають робитися у горизонтальному форматі та при максимальному куті поля зору. Камера повинна триматися у горизонтальному положенні та направлятися паралельно до крутизни схилу.

Меню (настройки) фотоапарата слід перевірити на кожній пробі перед початком фотографування.

Слід вказати наступні дані (Вформулляр 2):

- 4.3.3.1 *Номер фотоапаратору* (наклеєно на фотоапараті);
- 4.3.3.2 *Кількість фотографій на пробній площині* (кількість всіх фотографій, зроблених на пробній площині, у тому числі фотографії характерних об'єктів (4.3.4));

#### **4.3.4 Характерні об'єкти**

У випадку, коли у радіусі до 20 м від пробної площині знаходяться будь-які характерні об'єкти, які в майбутньому полегшать її повторне знаходження **та які ймовірно будуть знаходитися на своєму місці і через 10-20 років**, то такі об'єкти слід сфотографувати і заміряти до них від центра пробної площині бусоллю азимут та рулеткою похилу відстань. Такими об'єктами можуть бути дерева із величими раковими наростами, дерево рідкісної породи або скеля чи великий камінь. Фотографії характерних об'єктів здійснюють після того, як зробили фотографії, що стосуються пробної площині (пункт 4.3.3).

Для кожного з характерних об'єктів у формуларі вказується:

##### **4.3.4.1 Номер об'єкта**

##### **4.3.4.2 Відстань до об'єкта**

Похила відстань до об'єкта)

##### **4.3.4.3 Азимут до об'єкта**

Азимут від центра пробної площині до об'єкта (вибирають точку, яку можна описати, наприклад, лівий край стовбура, центр великого каменя, розкол скелі і т.д.);

##### **4.3.4.4 Опис об'єкта**

Описують об'єкт і місце заміру (наприклад: бук діаметром 50 см з раковим виростом, лівий край стовбура);

##### **4.3.4.5 Фотографія об'єкта**

Вказується, чи була зроблена фотографія об'єкта чи ні.

#### **4.3.5 Абрис пробної площини**

Для того, щоб у майбутньому було легше відшукати пробну площину, необхідно скласти абрис місцевості. На ньому вказується доступ (шлях) до пробної площині (у складніших випадках необхідно схематично показати на карті схему проходу до пробної площині), а також наводять ситуаційну карту (рис. 5).

На абрисі необхідно показати наступні об'єкти:

- елементи місцевості на пробній площині, які полегшать віднаходження пробної площині у майбутньому (скелі, траншеї, хребти, струмки, дороги);
- межові лінії (4.2.1);
- експозиція схилу в сторону нижньої частини схилу ( $\Rightarrow$ );
- характерні об'єкти (та їх номери ① ② ③).

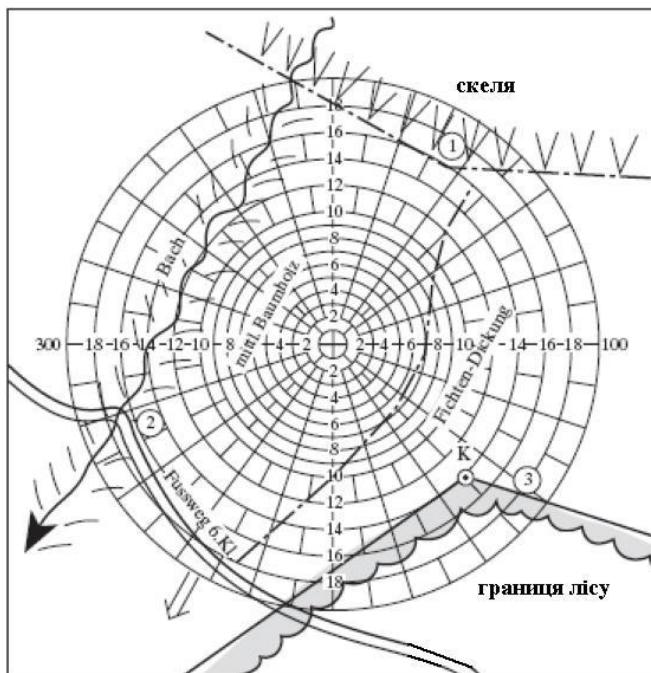


Рис. 5. Приклад оформлення абрису пробної площини (Keller, 2005).

#### 4.4 Інформація про пробну площину (формуляр 2)

Пробна площа являє собою круг площею  $500 \text{ м}^2$  (горизонтальна проекція). Горизонтальний радіус круга становить **R=12,62 м**. У гірській місцевості радіус коректується відповідно до крутизни схилу. Горизонтальна проекція площи заміру залишається однаковою на всіх пробних площах.

Перед проведенням замірів таксаційних показників деревостану необхідно мати наступну інформацію про пробну площину:

##### 4.4.1 Висота над рівнем моря [м]

Висота визначається у центрі пробної площини за допомогою гіпсометра. У випадку, коли немає впевненості у достовірності заміру висоти над рівнем моря, то пізніше її встановлюють на підставі точних координат з супутникового знімку та карти.

##### 4.4.2 Крутизна схилу ввверх [%]

Ухил від центра кругової пробної площини у напрямку найвищої точки на відстані 15 м вимірюється за допомогою екліметра у % (у випадку, якщо є лінія доступності, то тільки до цієї лінії);

##### 4.4.3 Крутизна схилу вниз [%]

Ухил від центра кругової пробної площини у напрямку найнижчої точки на відстані 15 м і вимірюється за допомогою екліметра у % (у випадку, якщо знаходиться гранична лінія, то тільки до цієї лінії);

##### 4.4.4 Середня крутизна схилу [%]

Розраховується як середнє значення крутизни схилу вверх і крутизни схилу вниз.

#### **4.4.5 Радіус пробної площини [м]**

Ефективний радіус пробної площини. Якщо середня крутизна схилу становить 10% і більше, то необхідно корегувати радіус так, щоб горизонтальна проекція пробної площини становила 5 арів (див. додаток 2, таблиця 1 "Корегований радіус пробної площини залежно від крутизни схилу". Радіус встановлюється з точністю до сантиметра.

#### **4.4.6 Примітки до пробної площини**

Тут можна дати деякі додаткові примітки (довільний текст).

**B2 Хронометраж:** вказується час закінчення збору інформації про пробну площину згідно формулляра 2.

## 5 ДЕРЕВОСТАН

### 5.1 Таксація деревостану (→ формуляр 3)

При проведенні таксації деревостану проводяться наступні заміри та роботи:

- встановлення деревної породи та розмірів дерева для розрахунку лісівничо-таксаційних показників;
- визначення ознак, які вказують на походження дерева і його конкурентну ситуацію;
- збір ознак, які мають значення для біорізноманіття (структура біотопів). Сюди належать ознаки як живих, так і мертвих дерев, наприклад: наявність стовбурних дупел, тріщин, трутовиків тощо).

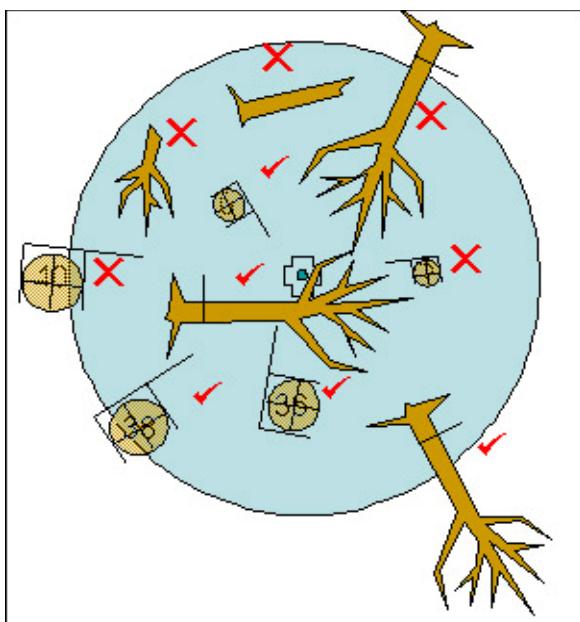
Всі дерева замірюються від центра пробної площи: до них вказується азимут, відстань та ухил. При наступному проведенні інвентаризації це дозволить чітко ідентифікувати дерева, навіть коли вони не пронумеровані. Для цього встановлюється штатив-тринога з бусоллю ("Wyssen-Kompass") над дерев'яним кілком, котрий вказує на центр проби (висок на нитці повинен вказувати на середину кілка).

**C1 Хронометраж:** вказується час початку таксації деревостану.

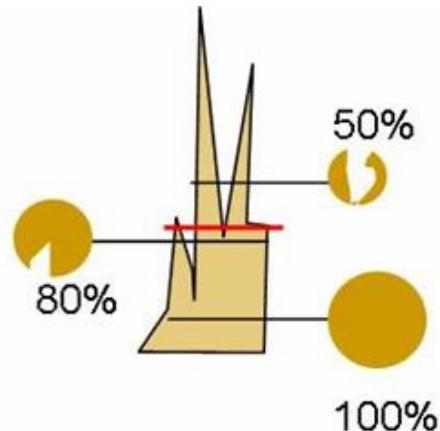
#### 5.1.1 Дерева на пробній площі

Древами на пробній площі вважаються (рис. 6):

- всі **живі стоячі або лежачі дерева та кущі**, діаметр яких на висоті 1.3 м становить більше або рівно 6 см ( $d_{1.3} \geq 6 \text{ см}$ ) і середина дерева на висоті 1.3 м належить до кругу, площа якого становить  $500 \text{ м}^2$  (горизонтальний радіус  $R=12.62 \text{ м}$ );
- мертві стоячі дерева і частини дерев (стовбури)**, якщо їх діаметр становить більше або рівно 6 см ( $d_{1.3} \geq 6 \text{ см}$ ) і середина дерев знаходитьться у кругі радіусом  $R=12.62 \text{ м}$ , тобто у площі  $500 \text{ м}^2$ . Мертва частина дерева вважається стоячою, якщо кут нахилу становить не більше  $50^\circ$  (або  $45^\circ$ ) і стовбур ще з'єднаний з коренем;
- відмерлий відземок висотою від 0,50 до 1,29 м**, якщо діаметр становить більше або рівно 6 см ( $d_{1.3} \geq 6 \text{ см}$ ). Висота відземків замірюється до місця, в якому здорована деревина становить не менше 75 % від площи поперечного перерізу стовбура (рис. 7);
- мертві лежачі дерева і чагарники**, діаметр яких  $d_{1.3} \geq 6 \text{ см}$ , які ще з'єднані із кореневою системою та кроною дерева, а місце заміру діаметра стовбура знаходиться у межах пробної площи.



**Рис. 6.** Схема кругової пробної площини з її центром. Галочкою  $\checkmark$  позначено ростучі ( $\otimes$ ) і лежачі дерева, які необхідно заміряти. Хрестиком  $\times$  позначено ростучі та лежачі дерева, які не відповідають критеріям.



**Рис. 7:** Відмерлий відземок. Червоною лінією показано місце, до якого слід заміряти висоту стовбура. Зліва і справа представлено поперечний переріз стовбура на різних висотах і поряд з цим вказано, скільки його відсотків ще збереглося.

### 5.1.2 Нумерація дерев

Починаючи від азимуту  $0^{\circ}$  у зростаючому порядку для кожного дерева присвоюється номер. Нумерація дерев на кожній пробній площині починається від цифри 1.

### 5.1.3 Азимут (gon)

Азимут дерева вимірюється від центра пробної площини за допомогою "Wyssen-Kompass" (заокруглення до цілих gon). При цьому з центра пробної площини візують на лівий край стовбура на висоті 1.3 м (замір проводять на висоті грудей). Якщо неможливо побачити край дерева (наприклад, на візорній лінії росте дерево, що закриває наступне), то азимут необхідно розрахувати.

### 5.1.4 Відстань (м)

Відстань до дерева замірюється від центра пробної площини до середини стовбура на висоті 1.3 м від поверхні землі. Заміри здійснюють (з точністю до сантиметра) за допомогою висотоміра "Vertex" (необхідно встановити функцію "замір по похилій"). Для цього встановлюють транспондер на дереві на висоті 1.3 м з лівої сторони стовбура, а від центру пробної площини візують на нього висотоміром і читають відлік. (У крайньому випадку можна встановлювати транспондер і з правої сторони, але всеодно азимут замірюти лише по лівому краю стовбура).

Коли дерева знаходяться на межі пробних площин, то відстань до них необхідно замірюти за допомогою рулетки з точністю до сантиметра (до центра стовбура), щоб бути впевненим, що воно входить у межі відповідного круга.

### **5.1.5 Крутизна схилу від центра пробної площини до дерева (%)**

Ухил заміряється за допомогою екліметра від центра пробної площини до середини дерева. Вказується знак (+/-).

Замір ухилу від центра пробної площини до дерев необхідний для того, щоб знати точну горизонтальну позицію дерева (важливо для порівняння з супутниковим знімком).

### **5.1.6 Статус дерева/ стадія розкладу**

Статус дерева (стадія розкладу) визначає, які ознаки дерева слід брати до уваги. Він дає уяву про те, чи дерево було вивалено вітром, чи відмерло стоячи, чи було зламане.

Розрізняють такі стадії розкладу:

- 11 живе стояче дерево (дерево вважається живим, якщо присутня хоча б одна зелена гілка; також пні дерев із зеленою боковою гілкою);
- 15 живе дерево повалене (крона лежить на землі);
- 35 мертвє лежаче ціле дерево з кореневою системою і кроною;
- 36 мертвє стояче ціле дерево з кроною (з наявністю гілок діаметром менше 3 см);
- 37 мертвий стоячий цілий стовбур з гілками (для листяних дерев присутні головні гілки та гілки діаметром більше 3 см);
- 38 мертвва стояча частина стовбура висотою  $\geq 1.3$  м (можливо заміряти діаметр на висоті 1,3 м);
- 39 мертвий стоячий відземок висотою від 0,50 – до 1,29 м. Замір діаметра проводиться на середині висоти відземка.

Нахилене мертвє дерево/відземок вважається стоячим, якщо відхилення від осі стовбура від вертикального положення становить менше  $50^{\circ}$  і воно ще з'єднане із кореневою системою.

#### **5.1.6.1 Додаткова ознака "розколотий злам стовбура" (статус дерева 38 або 39)**

Ця ознака враховується тільки для мертвої стоячої частини стовбура або відземка (статус дерева = 38 або 39).

Розколотий злам стовбура охоплює місце зламу з багатьма склаками стовбура довжиною  $\geq 50$  см.

- 0 немає жодного розколотого зламу стовбура;
- 1 так, має місце розколотий злам стовбура з багатьма склаками довжиною  $\geq 50$  см.

### **5.1.7 Висота стовбура /відземка (м) (мертва деревина, статус дерева 38 або 39)**

Висота стовбура/відземка – це висота **мертвих** стоячих стовбурів чи відземок. Заміри висоти стовбура необхідні для визначення об'єму мертвої

деревини. (Об'єм мертвих дерев, статус яких 35, 36 і 37, буде розраховуватись як для ростучих дерев). Висота стовбура замірюється за допомогою висотоміра "Vertex" з точністю до дециметрів. Висота стовбурів/відземків замірюється до місця, в якому здорова деревина становить не менше 75 % від площини поперечного перерізу стовбура (див. рис. 7). Для цілих дерев, статус яких 36 замірюється загальна висота, тобто візується на вершинку дерева.

*(Висоту ростучих дерев замірюють пізніше лише для окремих, так званих "тарифних" дерев ).*

### 5.1.8 Видовий склад

Для всіх дерев/чагарників на пробній площині слід вказати видову назву. Коди деревних і чагарників порід (трьохзначна цифра) наведені у **додатку 1**. Якщо видову назву важко встановити, можна вказати тільки назву роду (наприклад бук, в'яз, клен).

Видову назву необхідно вказувати і для мертвих дерев чи відземоків. У випадку сильного розкладання деревини, коли вже неможливо встановити навіть рід дерева, то вказується "390" - хвойна деревина, "800" - листяна деревина, а якщо й це неможливо, то "999" - не розпізнана.

### 5.1.9 Діаметр дерев на висоті 1.3 м або діаметр відземоків (см) (всі дерева на пробній площині)

Діаметр дерева замірюється на висоті 1,3 м **заокруглено** до сантиметра. Наприклад заміряно: 7,7 см, запис – 7 см. Величина інтервалу мірної вилки становить від 6 см до 80 см. Більші діаметри вимірюються за допомогою мірної стрічки, тобто отримуємо окружність дерева, яку пізніше перераховуємо у діаметр.

Деякі примітки при замірі діаметра наведено нижче (рис. 8):

1. Замір діаметра дерева необхідно проводити постійно у напрямку до центра пробної площині, тобто лінія мірної вилки повинна завжди бути направлена до центру прорізу;
2. При великий крутині схилу діаметр дерева вимірюється із верхньої сторони;
3. У похилих дерев повинна мірна вилка бути перпендикулярна до осі середини стовбура;
4. У випадку, коли роздвоєння стовбура знаходиться вище 1,3 м, то замірюється діаметр одного дерева, але вноситься примітка "двійчатка";
5. У випадку, коли роздвоєння стовбура знаходиться нижче 1,3 м, то замірюється діаметр кожного стовбура на висоті 1,3 м;
6. У випадку похиленого та роздвійчого дерева, висота 1,3 м встановлюється паралельно довжині дерева; а не висота 1,3 м перпендикулярно до основи землі;
7. У випадку, коли дерева формують так звані "корені-ходулі", то висоту 1,3 м потрібно заміряти від основи стовбура, а не від поверхні землі;
8. Для лежачих дерев висота на рівні грудей встановлюється на відстані 1,3 м від основи стовбура і діаметр замірюється перпендикулярно до осі стовбура.
9. Для дерев, в яких роздвоєння стовбура знаходиться якраз на висоті 1,3 м слід заміряти окружність дерева дещо нижче від роздвоєння за

допомогою мірної стрічки і вказати на це у формуллярі 3 (рядок 5.1.10).  
 10. Місце заміру діаметра на висоті 1.3 м на дереві не позначається, тому висоту 1.3 м потрібно завжди точно визначати (наприклад, висоту 1.3 м зафіксувати на одязі).

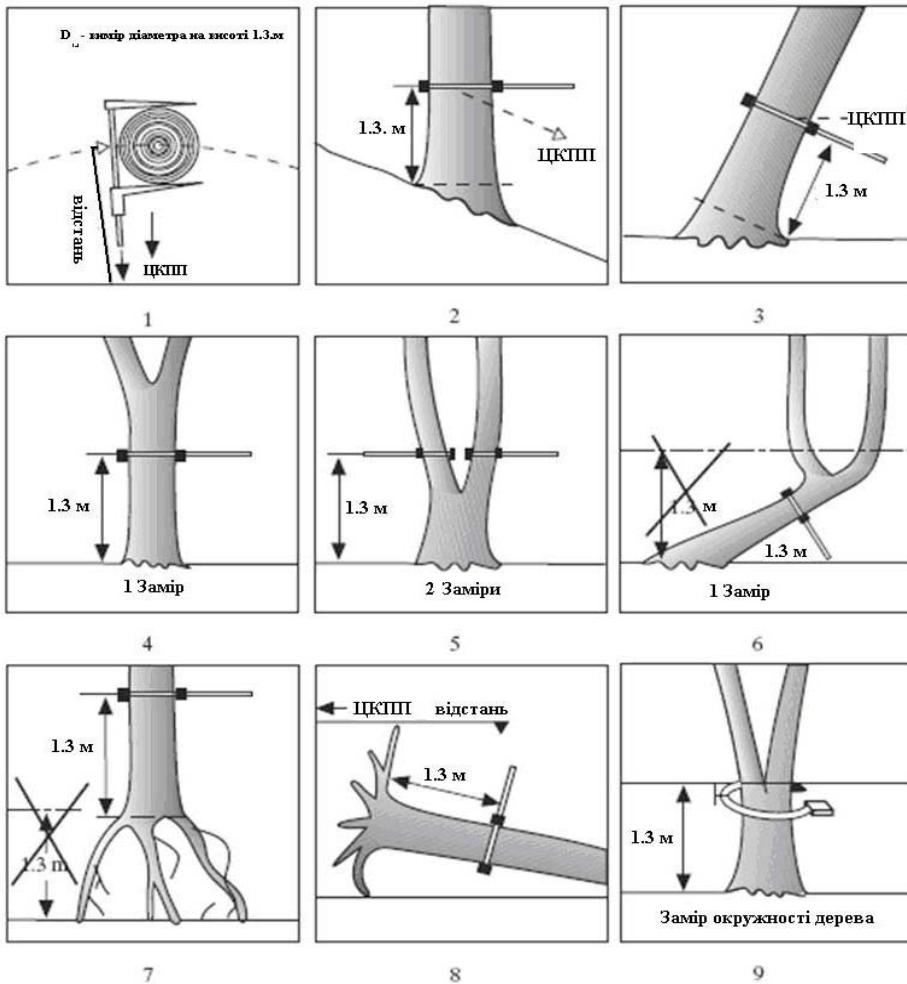


Рис. 8. Замір діаметра дерева на висоті 1,3 м (Keller, 2005, С. 115).

**Примітка до заміру діаметрів відземків:** діаметри відземків висотою менше 1,3 м слід міряти на половині їх висоти (пункт 5.1.7). В інших випадках діють ті самі правила щодо заміру діаметра на висоті грудей, як було описано вище.

### 5.1.10 Методика заміру діаметра дерева чи відземка (всі дерева на пробній площі)

У тих випадках, коли діаметр дерева на висоті 1.3 м неможливо виміряти ні мірною вилкою ні мірною стрічкою слід встановити його окомірно. Вимірювання діаметра стовбура можливе за допомогою:

- 1 Мірної вилки (при  $d_{1.3} \leq 80$  см);
- 2 Мірної стрічки (коли  $d_{1.3} > 80$  см);
- 3 Окомірно за допомогою допоміжних засобів (складного метра або геодезичної віхи).

### 5.1.11 "Двійчатка" (всі дерева на пробній площині)

За "двійчатку" приймаються дерева, стовбури яких роздвоюється між висотою 1,3 м і 9,0 м, але нижче основи крони. При цьому тонший стовбур двійчатки повинен мати діаметр не менше половини діаметра грубшого стовбура. До "двійчаток" належать також дерева, у яких один або обидва стовбури вже відмерли. (Дерево враховується як "двійчатка" доти, поки ще присутні дані ознаки).

*Дана ознака береться до уваги при розрахунку об'єму.*

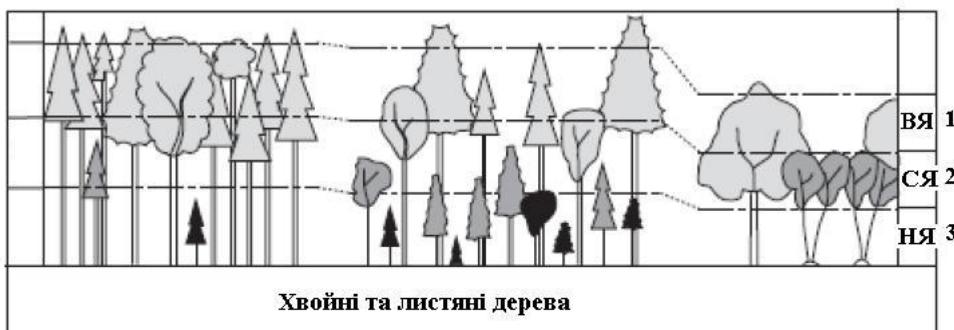
- 0     "двійчатка відсутня";
- 1     є "двійчатка".

### 5.1.12 Ярус насадження (всі дерева на пробній площині)

Приналежність дерев до певного ярусу залежить від положення крони та верхньої висоти деревостану (середня висота 100 найгрубших дерев на 1 га). Вирішальним для розподілу дерев у визначені яруси є положення їх вершин. Ознака "Ярус" береться до уваги при розрахунку запасу, тому необхідно вказувати ярус також для лежачих, зламаних і відмерлих дерев. Враховується **початкова приналежність** до ярусів. Для стоячих відмерлих частин стовбура (стадія розкладання 38 і 39) і ростучих дерев із зламом стовбура чи крони приналежність до ярусу встановлюється таким самим чином, як для непошкоджених. Якщо дерево лежаче, то його приналежність до певного ярусу встановлюється на підставі його довжини (що враховується як висота ростучого дерева), рис. 9.

Розрізняють наступні яруси:

- 1     Верхній ярус (всі дерева, висота яких становить  $H > 2/3$  верхньої висоти);
- 2     Середній ярус (всі дерева, висота яких становить  $1/3 < H < 2/3$  верхньої висоти);
- 3     Нижній ярус (всі дерева, висота яких становить  $H < 1/3$  верхньої висоти).
- 4     Ярус відсутній (якщо у кругі з площею  $500 \text{ м}^2$  знаходиться менше 3-х дерев).



1 верхній ярус ВЯ =  $> 2/3$  верхньої висоти  
 2 середній ярус СЯ =  $1/3 - 2/3$  верхньої висоти  
 3 нижній ярус НЯ =  $< 1/3$  верхньої висоти

Рис. 9. Яруси головних порід (Keller, 2005).

### **5.1.13      Примітки щодо форми росту (живі дерева)**

Для кожного дерева необхідно визначити форму росту. Розрізняють наступні форми:

- 1      нормальний ріст дерева та формоутворення стовбура (сюди належать і "двійчатки");
- 2      кущова форма дерева (із пня росте багато стовбурів; розгалуження при основі дерева, висота становить  $\leq 5$  м);
- 3      два / кілька стовбурів (їх розгалуження починається нижче 1,3 м від поверхні ґрунту і вони мають форму дерева. Всі стовбури повинні мати  $d_{1.3} \geq 6$  см. Один або кілька стовбурів можуть бути відмерлими, але на висоті 50 см мати мінімум 75 % від площини поперечного перерізу. Для всіх стовбурів висота для заміру діаметра 1,3 м береться від землі (див. рис. 8).

*У випадку, якщо деревна порода є кущом (код 2), то для неї не потрібно проводити більше жодних замірів, а слід перейти до наступного дерева.*

### **5.1.14      Форма стовбура (живі дерева)**

У випадку, якщо деревна порода була взята як дерево, необхідно описати форму стовбура за наступними категоріями:

- 9      неможливо визначити;
- 1      прямий;
- 2      похилій (відхилення деревного стовбура від вертикальної осі становить більше  $15^{\circ}$  ( $13^{\circ}30'$ ));
- 3      зігнутий (крона дерева настільки сильно зігнута вниз, що дерево не належить до свого початкового ярусу).

*Дерева, у яких форма стовбура є зігнута, але воно прямо росте догори (одностороння кривизна стовбура у відземковій частині), будуть враховуватись як пряме дерево, а також дерева із S-подібною формою стовбура чи незначним викривленням крони, які не відповідають критеріям 2 та 3.*

### **5.1.15      Пневна парость (живі дерева)**

Дерево вважається пневною порослю тоді, коли чітко замітно, що воно утворилося з паростка на пні після зрізування або злому дерева (переважно це кілька стовбурів, які виникли з одного пня):

- 0      пневна парость відсутня;
- 1      є пневна парость.

### **5.1.16      Довжина крони (живі дерева)**

Під довжиною крони розуміють її довжину від початку основи крони до вершини, навіть у тому випадку, коли найвища гілка є відмерлою. Основою крони вважається та висота, де прикріплена перша жива гілка з листям чи хвоєю. Довжина крони оцінюється за 3 наступними категоріями:

- 9      неможливий замір (стовбурний злам);

- 1 дерево з довгою кроною ( $> \frac{1}{2}$  висоти дерева);
- 2 дерево з середньою кроною ( $\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$  висоти дерева);
- 3 дерево з короткою кроною ( $< \frac{1}{4}$  висоти дерева).

### **5.1.17 Злам крони (живі дерева)**

Зламаною рахується та крона, у якої деяка її частина є механічно пошкоджена (зламана). Сюди враховують злам грубих гілок і вершини. Місце зламу повинно бути добре помітним. Відламана частина крони має становити не менше 10 % від загального об'єму крони. (У "двійчаток" обидва стовбури становлять одну крону) Злам крони можна розділити на три класи:

- 9 неможливе встановити (дерево із зламом стовбура);
- 0 відсутній злам крони;
- 1  $< 50\%$  об'єму крони відламано;
- 2  $\geq 50\%$  об'єму крони відламано.

### **5.1.18 Злам стовбура дерева (живі дерева)**

Зламом стовбура вважається дерево, у якого відламана вся крона, а нижче місця зламу наявними можуть бути лише водяні пагони. Злам стовбура приймається лише для тих дерев, які мають висоту не менше 0,5 м і площа поперечного перерізу стовбура яких становить більше 75%.

- 0 злам стовбура відсутній;
- 1 злам стовбура наявний.

#### **5.1.18.1 Розколотий злам стовбура / нова крона (живі дерева зі зламом стовбура)**

Для дерев, які мають злам стовбура, необхідно вказати додаткові ознаки:

- 0 жодних додаткових ознак
- 1 розколотий злам стовбура (наявними є багато розколотих частин стовбура, тобто скалок довжиною  $\geq 50$  см)
- 2 нова крона (зі стовбура вгору росте гілка діаметром  $\geq 6$  см, яка вже перевищує місце зламу стовбура і формує нову вершину)
- 3 розколотий злам стовбура і додаткова крона.

### **5.1.19 Мертва деревина в кроні (живі дерева)**

Під мертвою деревиною крони необхідно розуміти відмерлі гілки у кроні живих дерев. Дано категорія береться до уваги тоді, коли деякі основні гілки крони є мертвими, але загалом крона ще функціонує. При цьому має бути відмерлим мінімум 10 % від загального об'єму крони.

- 9 неможливо встановити (дерева зі зламом стовбура)
- 0 відсутня мертва деревина в кроні
- 1  $< 50\%$  мертвої деревини в кроні
- 2  $\geq 50\%$  мертвої деревини в кроні

### **5.1.20 Тріщини і розколення стовбура (живі дерева)**

Як тріщини та розколення вважаються тріщини довжиною  $\geq 1,0$  м вздовж стовбура, у яких видно вже заболонну деревину або тріщина заходить ще глибше у деревину. Тріщини і розколення враховують вздовж всього стовбура (наскільки це можливо знизу). Для дерев "двійчаток" необхідно оглядати два стовбури, при крислатійкроні без утворення головного стовбура оцінюють аж до гори ростучу головну гілку. Закриті і зарослі тріщини не враховуються, оскільки вони вже не відіграють важливої ролі як нові біотопи. Мінімальний критерій чинний тільки для одної тріщини, тобто коли є багато тріщин, то необхідно щоб хоча б одна із них відповідала вище названим критеріям (не можна сумувати кілька тріщин).

- 0      тріщина відсутня
- 1      тріщина довжиною 1–2 м
- 2      тріщина довжиною  $> 2$  м
- 3      кілька тріщин довжиною  $\geq 1$  м

### **5.1.21 Площинні пошкодження кори (живі дерева)**

Під "площинним пошкодженням кори" вважається її пошкодження на стовбурі дерева мінімальною площею не менше листка формату А5 ( $311\text{ см}^2$ ) та з мінімальною шириною 5 см (тобто, якщо ширина пошкодженої кори становить 5 см, то необхідно щоб її довжина була не менше 62 см). Пошкодження кори повинно бути таким, щоб була видима біла деревина. Пошкодження кори встановлюють по всій довжині стовбура (доки видно). Для "двійчаток" необхідно оцінювати два стовбури, при крислатійкроні без очевидної осі стовбура оцінюють аж до гори ростучу головну гілку.

Можливими причинами пошкодження кори є: удар від падаючого дерева, удар каменів, пошкодження дичною, сонцеопік кори чи її пошкодження шкідниками:

- 0      Пошкодження відсутнє;
- 1      Розмір пошкодження становить площу від А5 до А4-формату;
- 2      Пошкодження площею більше формату листка А4 ( $623\text{ см}^2$ ).

### **5.1.22 Гутація або витік соку (живі дерева).**

Витік соку зі стовбура можливий тільки у листяних дерев та у ялиці. Можливими причинами виникнення цього явища може бути пошкодження кори птахами чи грибами. Витік соку фіксують вздовж всієї осі стовбура (доки видно). Для "двійчаток" необхідно оцінювати два стовбури, при крислатійкроні без очевидної осі стовбура оцінюють аж до гори ростучу головну гілку.

- 0      відсутній витік соку;
- 1      є витік соку.

### **5.1.23        Дупла з трухлявою деревиною (всі дерева)**

Дупло має бути в основі стовбура (**висотою до 1.5 м від поверхні ґрунту**) з наявністю в ному трухлявої деревини. Ця трухлява деревина є дуже рихлою або порохнявою деревною масою, яка ледве тримається купи. Діаметр дупла повинен становити як мінімум розмір кулака, для того, щоб можна було перевірити наявність в ньому трухлявої деревини. Це можна зробити за допомогою палиці або мірної вилки (**обережно**: дупло може бути заселене осами або бджолами)!

- 0      немає дупла;
- 1      наявне дупло з трухлявою деревиною.

*Якщо з дупла з деревною трачиною утворився вже порожнистий стовбур (5.1.25), то необхідно вказати лише ознаку "порожнистий стовбур", навіть якщо там наявна ще трухлява деревина.*

### **5.1.24        Отвір у стовбuri деревя (всі дерева)**

Отвір у стовбuri: діаметр отвора повинен становити  $\geq 3$  см, а його глибина має бути не менше 5 см. Походження отвора не має значення: він може бути утворений птахами, здебільшого дятлом (для корму або гніздування) або внаслідок відмирання гілок. Його наявність встановлюється вздовж цілого стовбура (наскільки видно). Для "двійчаток" необхідно оцінювати два стовбури, при крислатій кроні без очевидної осі стовбура оцінюють аж до гори ростучу головну гілку.

- 0      отвір відсутній;
- 1      є один отвір у стовбuri деревя;
- 2      є кілька отворів у стовбuri.

### **5.1.25        Порожнистий стовбур (всі дерева)**

Стовбурне дупло у нижній частині стовбура **висотою до 1,5 м**: займає мінімум 50 % діаметра дерева. Протяжність дупла має становити щонайменше **50 см паралельно вздовж стовбура дерева**.

- 0      немає порожнистого стовбура;
- 1      є порожнистий стовбур.

### **5.1.26        Трутовики (всі дерева)**

Пошкодження трутовиками стовбура оцінюється по всій його довжині (наскільки видно). Для "двійчаток" необхідно оцінювати два стовбури, при крислатій кроні без очевидної осі стовбура оцінюють аж до гори ростучу головну гілку.

Трутовики, діаметр шапки якого менше 5 см не враховується.

- 0      трутовики відсутні;
- 1      трутовики наявні.

### **5.1.27      Лишайник лобарія легенева – *Lobaria pulmonaria* (всі дерева)**

Наявність даного лишайника виявляється по всій довжині стовбура (наскільки видно). Для «двійчаток» оцінюються обидва деревні стовбури (ознаки лишайника див. додаток 3).

- 0      лишайник відсутній;
- 1      є лишайник.

#### **Примітки до обліку ознак 5.1.20-5.1.26:**

Необхідно вказувати окрім всі наявні на дереві біотоп-структурі якщо вони:

- зустрічаються у різних місцях на дереві;
- мають різні причини (наприклад: якщо на дереві є площинне пошкодження кори, отвір устоєбурі і трутовики, то необхідно зазначати всі три ознаки).

Біотоп-структуру, яка виникла від однієї причини або внаслідок розкладу деревини з іншої біотоп-ознаки (наприклад, порожнистий стоебур, який утворився з дупла з наявністю трухлявої деревини, а воно у свою чергу виникло через тріщину в дереві) необхідно записувати як одну ознаку (не потрібно називати всі ознаки). При цьому діють наступні пріоритети (зі спадаючим значенням від 1 до 5): 1 – порожнистий стоебур, 2 - дупло з трухлявою деревиною, 3 - тріщини/розколення стовбура, 4 – отвір у стовбури, 5 – площинне пошкодження кори.

### **5.1.28      Ступінь розкладу мертвої деревини (мертві дерева, відземки).**

Розкладання мертвої деревини для стоячих і лежачих деревних стовбурів встановлюється за допомогою **кишеневого ножа** на висоті, де проводиться замір діаметра. При цьому розрізняють наступні категорії:

- 1      Свіжа деревина зелена (камбій ще частково функціонує);
- 2      Тверда мертві деревина (відсутній сік дерева, тверда; ніж важко проникає у напрямку волокон деревини);
- 3      Прогнила мертві деревина (менш тверда за 2; ніж легко проникає у напрямку волокон (більше 1 см в глибину дерева), але не проникає піпрендикулярно (впоперек) напрямку волокон деревини);
- 4      Трухлява мертві деревина (м'яка; ніж легко проникає також піпрендикулярно до напрямку волокон на глибину більше 1 см);
- 5      Порохнява мертві деревина (дуже м'яка або порохнява деревина; ледве тримається разом).

За допомогою стадій розкладу мертвої деревини можна встановити, скільки часу дерево вже є мертвим. Постійна наявність стоячої і лежачої мертвої деревини різних стадій розкладу вважається важливим компонентом для біорізноманіття.

### **5.1.29        Примітка щодо дерева**

Тут можна додати текстову примітку щодо дерева (наприклад, стовбурний рак).

## **5.2 Тарифні дерева**

За тарифні дерева вибирають окремі живі дерева і для них додатково замірюють висоту дерева, висоту прикріплення крони і діаметр стовбура на висоті 7 м. Ці заміри є необхідні для розрахунку об'єму деревини та встановлення об'ємних тарифів. За допомогою трьохпараметричної функції об'єму ( $v = f(D_{1.3}, \text{діаметр на висоті } 7 \text{ м, висота дерева})$ ) можна досить точно розрахувати об'єм дерева. Однак замір висоти дерева та його діаметра на висоті 7 м потребує досить багато часу і тому ці показники визначають не для всіх дерев на пробній площині, а лише для тарифних дерев.

### **5.2.1 Вибір тарифних дерев**

Як тарифні дерева вибирають такі дерева на пробній площині:

- всі живі дерева з азимутом  $0 - 100^\circ$ , у яких відсутній злам стовбура (5.1.18) чи злам крони (5.1.17) і які не є нахиленими або зігнутими.
- всі живі дерева з діаметром стовбура на висоті 1,3 м  $\geq 60$  см, у яких відсутній злам стовбура чи злам крони і які не є нахиленими або зігнутими.

- 0      дерево не є тарифним;  
 1      дерево є тарифним.

### **5.2.2 Висота дерева (м)**

Для заміру висоти застосовується висотомір "Vertex" та "Transponder".

**Увага:** висотомір "Vertex" необхідно один раз на тиждень перед початком роботи **калібрувати**.

Методика заміру наступна: один таксатор прикріплює транспондер на висоті 1,3 м досліджуваного дерева, а другий шукає місце з якого добре проглядається вершина дерева й транспондер. Пізніше висотомір направляється на транспондер, а потім на вершину дерева (найвищу гілку дерева) і з циферблата висотоміра зчитується дані заміру. При вимірюванні висоти необхідно бути уважним, щоб дійсно заміряти вершину дерева, а не бокову гілку (рис. 10). На горському схилі висоту дерева найкраще замірювати стоячи паралельно до лінії висоти. Висота замірюється у метрах з точністю 0,1 м.

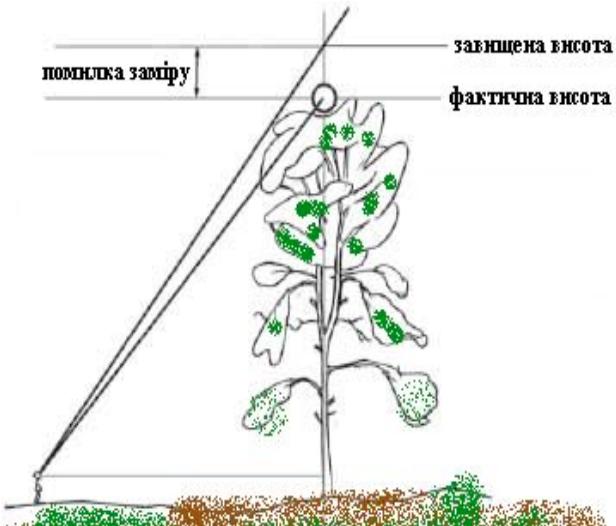


Рис. 10. Джерела помилок при замірі висоти дерева.

### 5.2.3 Висота прикріплення крони (м).

Висота прикріплення крони визначає нижню границю крони. Висотою прикріплення крони рахується найнижче місце прикріплення зеленої гілки на стовбурі дерева, при цьому "водяні" пагони і найнижчі, бідно охвоєні чи мало облистнені і вже відмираючі гілки до уваги не приймаються (рис. 11). "Водяні" пагони належать до крони, якщо вони мають однакову товщину з більшими гілками головної крони й інтегровані до простору крони. Замір висоти прикріплення крони аналогічний до методу заміру висоти дерева за допомогою висотоміра та транспондера.

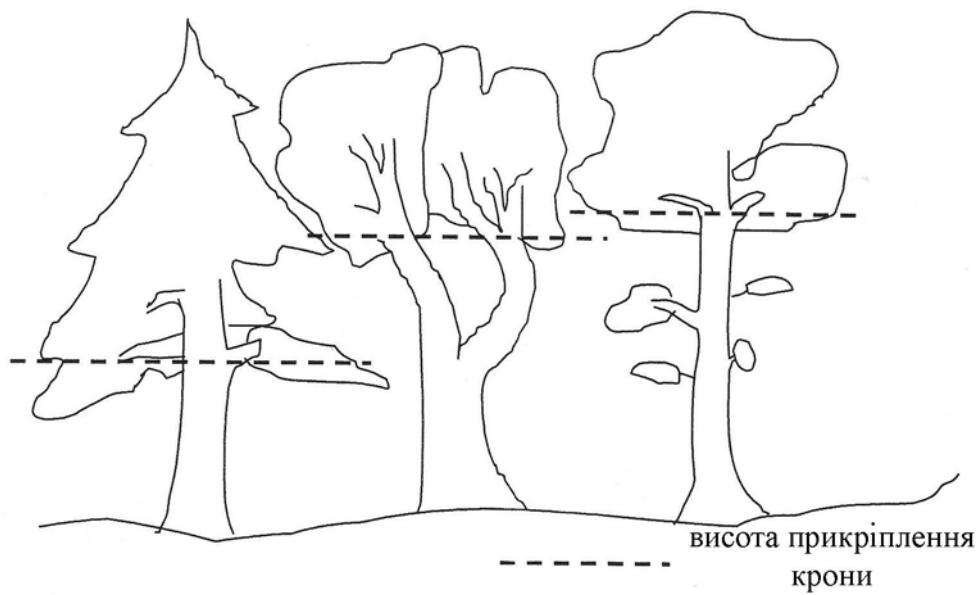


Рис. 11. Висота прикріплення крони.

### 5.2.4 Діаметр на висоті 7 м (Д7) (см).

Замір діаметра на висоті 7 м проводиться за допомогою приладу "Criterion RD 1000", який має лазерний пристрій, за допомогою якого можна оптично заміряти діаметр на будь-якій висоті стовбура. Для того, щоб прилад знаходився у стані спокою, то його встановлюють на штатив. Особливо на

крутій місцевості є важливим, щоб при проведенні заміру було добре вибране місце. Тільки таким чином можна оптимально застосувати вимірювальну полосу.

Для дерев діаметром до 40 см на висоті грудей необхідно проводити заміри при горизонтальній відстані приблизно 10 м. Для грубших дерев беруть дещо більшу відстань (12-15 м).

Горизонтальну відстань можна заміряти за допомогою висотоміра "Vertex" (але слід встановити на приладі функцію "горизонтальний вимір"!). Відстань замірюють до середини стовбура (Transponder підвішують посередині краю стовбура).

У подальшому проводять наступні дії (детальніше див. інструкцію у додатку та пояснення до приладу "Criterion RD 1000"):

1. Необхідно вибрати місце на відстані 10-15 м (залежно від діаметра дерева), так щоб було добре видно дерево і заміряти точно горизонтальну відстань до середини дерева (\*якщо можливо, то Д7 слід заміряти з тої самої сторони, що й  $D_{1,3}$ ).
2. Заміряну відстань занести у прилад "Criterion RD 1000".
3. За допомогою "Criterion" визначають кут до основи стовбура. При цьому візують на точку в основі стовбура за допомогою приладу "Criterion", нажавши кнопку (тригер). Після фіксації точки кнопку відпускають.
4. З нажатою кнопкою візують вздовж стовбура вгору до висоти 7 м. Як тільки встановиться висота 7 м, то кнопку відпускають.
5. На дисплеї зараз помітний шуканий діаметр, а також вимірювальна смуга (шкала), за допомогою якої може підганятись кнопками (+) і (-) стовбур подібно тому, як це робиться мірною вилкою.

Є два різних варіанти (*Bar Scale Modes*) заміру діаметра дерева:

- варіант "зажимання" (*Gap bar scale*), у якому вимірювальна смуга застосовується ззовні і
- варіант "розтягування" (*Solid bar scale*), у якому вимірювальна смуга застосовується зсередини (рис.12).



Gap bar scale



Solid bar scale

**Рис. 12.** Варіанти заміру діаметра стовбура за допомогою приладу "Criterion RD 1000".

**Примітка:** Тільки три прилади будуть знаходитись у розпорядженні таксаторів, тобто один прилад на дві групи. Замір діаметра на висоті 7 м не буде проводитись на всіх пробних площах. Групи будуть мінятися кожного дня приладом.

Висота дерева (5.2.2) та висоти прикріплення крони (5.2.3) замірюється завжди, навіть якщо "Criterion RD 1000" є відсутнім.

**C2 хронометраж:** після проведення всіх замірів (включаючи заміри висоти дерев) фіксується час завершення робіт по формуллю 3.

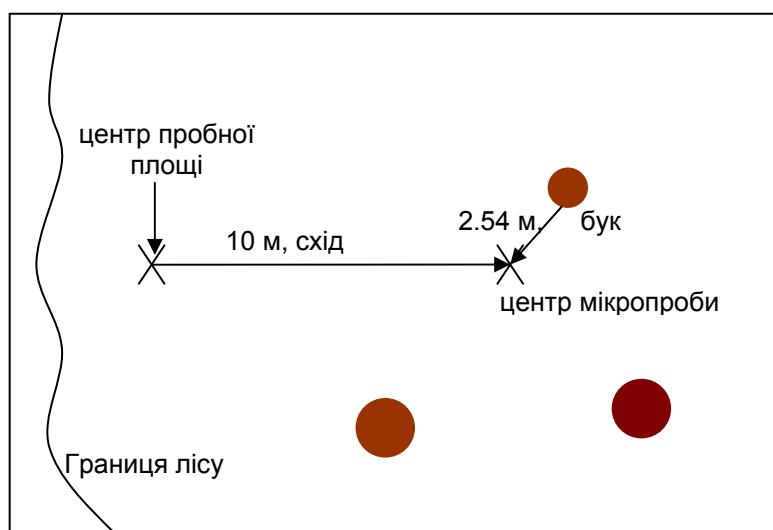
## 6 ОБЛІК ПІДРОСТУ (→ ФОРМУЛЯР 4)

Метою обліку підросту перш за все є встановлення його густоти, видового складу та структури за групами висот для оцінки стабільності деревостану (чи достатньо підросту для заміни відмираючих дерев). Поряд з цим необхідно встановити, чи існує зв'язок між наявним підростом і структурою деревостану та типом лісу, а також конкурентну спроможність різних деревних порід.

**D1 Хронометраж:** записується час початку роботи по обліку підросту.

### 6.1 Мікропроба для обліку підросту

Облік підросту проводиться на круговій мікропробі, яку закладають зазвичай на відстані **10 м** від центра пробної площині **у західному напрямку** ( $300^{\circ}$  або  $270^{\circ}$ ). Центр мікропроби фіксується за допомогою дубового кілка довжиною 40 см. Для страхування центра мікропроби заміряється і записується ще відстань по похилій площині до першого живого дерева (середина основи стовбура) з точністю до сантиметра (рис. 13).



**Рис. 13.** Страхування центра мікропроби. У даному випадку мікропроба знаходилася б за межею лісу, тому центр мікропроби для обліку підросту вибрано не в західному, а в східному напрямку.

Підріст деревних порід розділяють на три класи поновлення (VK): **VK 1** – висота підросту становить  $10 - 39,9$  см; **VK 2** – висота підросту становить  $40 - 129,9$  см; **VK 3** – висота підросту становить  $\geq 130$  см, але до діаметра 5,9 см), а його облік проводимо на трьох концентричних кругах.

Площу та відповідний горизонтальний радіус, який береться для обліку різних класів поновлення, вказано у табл. 1.

Однак при цьому слід враховувати крутизну схилу для переведення похилої відстані у горизонтальну (див. додаток 2, таблиця 1).

**Таблиця 1.Площа та радіус мікропроби для обліку підросту**

<b>Висота (см) / діаметр (см)</b>	<b>Мікропроба (VK)</b>	<b>Площа (м<sup>2</sup>)</b>	<b>Радіус (м)</b>
10 – 39	VK 1	5,0	1,26
40 – 129	VK 2	10,0	1,78
D <sub>1.3</sub> 0 – 5.9 см	VK 3	20,0	2,52

Для мікропроби також вказують дані про додаткові ознаки, що мають вплив на успішність природного поновлення (субстрат, зімкнутість і висота трав'яного покриву). Необхідно виконати наступні роботи:

### **6.1.1 Позиція мікропроби**

Кругова мікропроба закладається зазвичай на відстані **10 м** (похила відстань) від центра пробної площини **у західному напрямку** ( $300^{\circ}$  або  $270^{\circ}$ ). Мікропроба закладається у західному напрямку у випадку, коли відсутня природна перешкода, межа заповідника чи лісового масиву, чи центр мікропроби попадає на нелісову площину. Однак, якщо центр мікропроби попадає на лежачу мертву деревину чи крону лежачого дерева, то це є підставою для перенесення мікропроби. У крайньому випадку можна центр мікропроби зсунути на 1-2 м у напрямку до центру пробної площини, якщо фіксація (маркування) центра є неможливим (ці зміни необхідно занотувати):

- 1      Захід,  $300^{\circ}$  (відповідно до вимог);**
- 2      Схід,  $100^{\circ}$  (1-й альтернативний напрямок);**
- 3      Північ,  $0^{\circ}$  (2-й альтернативний напрямок);**
- 4      Південь,  $200^{\circ}$  (3-й альтернативний напрямок).**

### **6.1.2 Відстань від центра пробної площини (м)**

Відстань по похилій від центра пробної площини до центра мікропроби (як правило 10 м).

### **6.1.3 Крутізна схилу від центра пробної площини до мікропроби (%)**

Замірюється величина ухилу від центра пробної площини до мікропроби, значення вказується відповідно із знаком (+/-). Для визначення величини ухилу за допомогою екліметра одна людина знаходиться у центрі пробної площини, а інша у центрі мікропроби.

### **6.1.4 Закрілення мікропроби**

Закрілення (маркування) слугує для точної реконструкції мікропроби, у випадку коли в майбутньому маркувальний стовпчик буде відсутній.

#### **6.1.4.1 Номер прив'язочного дерева.**

Вказується номер найближчого живого дерева, яке вибрано для страхування мікропроби.

#### **6.1.4.2. Відстань до прив'язочного дерева**

Замірюється похила відстань від основи дерева до центра мікропроби.

### **6.1.5 Крутизна схилу мікропроби (%)**

Величина ухилу на мікропробі визначається за допомогою екліметра. Візується від центра мікропроби вгору на відстань 2,5 м (похила відстань), а пізніше вниз на відстань 2,5 м. Незначні неправильні форми рельєфу (наприклад, виворот кореня) до уваги не приймаються.

### **6.1.6 Радіус VK 1 (м)**

Ефективний радіус концентричного круга, в якому ведеться облік підросту групи VK 1 корегується відповідно до крутизни схилу (додаток 2, табл. 1).

### **6.1.7 Радіус VK 2 (м)**

Ефективний радіус концентричного круга, у якому ведеться облік підросту групи VK 2 відповідно корегується до крутизни схилу.

### **6.1.8 Радіус VK 3 (м)**

Ефективний радіус концентричного круга, у якому ведеться облік підросту групи VK 3 відповідно корегується до крутизни схилу.

### **6.1.9 Камінь/скеля на VK 1 (%)**

Частина площини на VK 1-крузі, що покрита каменем, скелею чи галькою, яка практично непридатна для росту підросту. (*Площа, що покрита мертвою деревиною або живими деревами є потенційно придатною для появи і росту підросту, тому вона тут не враховуються; це саме стосується і пунктів 6.1.10 та 6.1.11*). .

### **6.1.10 Камінь/скеля на VK 2 (%)**

Частина площини на VK 2-крузі, що покрита каменем, скелею чи галькою, яка практично непридатна для росту підросту.

### **6.1.11 Камені/скеля на VK 3 (%)**

Частина площини на VK 3-крузі, що покрита каменем, скелею чи галькою, яка практично непридатна для росту підросту.

### **6.1.12 Поверхня ґрунту (%)**

Оцінюється тип лісової підстилки та верхнього шару ґрунту в центрі мікропроби, а саме:

- 1 *Муль* – біологічно активна поверхня ґрунту, лісова підстилка добре перемішана, пухка; наявна лише свіжа лісова підстилка (лісовий опад розкладається повністю впродовж одного року).
- 2 *Модер* – лісова підстилка не є біологічно активною, з наявністю багаторічного лісового опаду.
- 3 *Мінералізований ґрунт* – мінеральна земля.

### 6.1.13 Конкурентна ситуація серед підросту у радіусі VK 1 (%)

Визначається зімкнутість трав'яного покриву у радіусі VK 1. Цей трав'яний покрив є сильним конкурентом для росту підросту через сильне його затінення чи задерніння ґрунту. До цих конкурентів у першу чергу належать ожина, малина; папороті, злакові та осокові трави.

### 6.1.14 Домінуючі рослини-конкуренти

Вказується домінуюча на мікропробі група рослин:

- 1 Види роду *Rubus* (різні види ожини і малини);
- 2 Папороті;
- 3 Трави;
- 4 Високі багаторічники (кремена, ціцербіта та ін.);
- 5 Чагарнички (чорниця, лохина, рододендрон та ін.).

### 6.1.15 Затінення (%)

Затінення оцінюється на висоті 1,3 м над центром мікропроби з точністю до 5 %. При цьому використовується допоміжна фотографія (об'єктив риб'ячого ока), рис. 6.1. Затінення відповідає чорній частині фотографії.

### 6.1.16 Примітки до мікропроби

Довільні зауваження, якщо наявні певні особливості на мікропробі (наприклад, круг VK1 мікропроби покритий мертвовою деревиною, центр мікропроби розміщений у кроні лежачого дерева, центр мікропроби на 1-2 м зміщений у напрямку до центра пробної площини тощо).

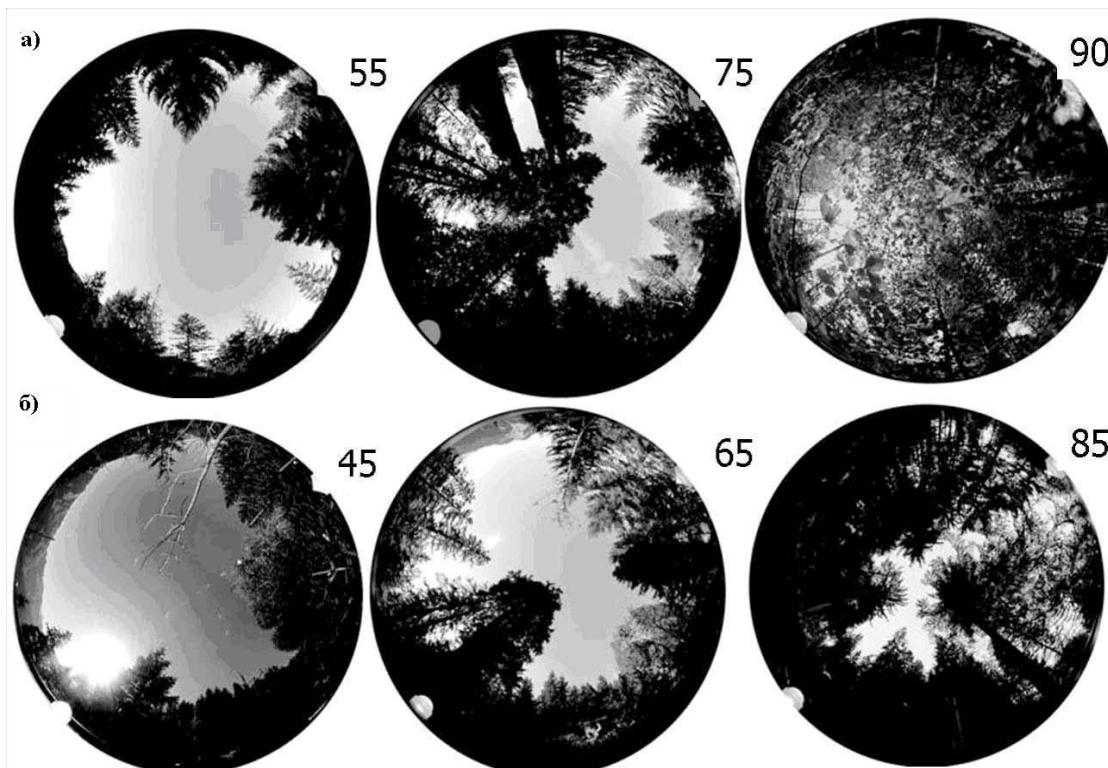


Рис. 14. Приклади затінення; дані у % (Keller, 2005, ст. 168).

## 6.2 Ознаки підросту

Обліковуються тільки живі деревця, без чагарників. Древця рахуються у кожному радіусі мікропроби. Тільки для дерев VK 3 вказується діаметр з точністю до 1 см.

Для кожної особини встановлюються наступні ознаки:

Ознаки	Опис						
6.2.1. Класи підросту (групи висот)	VK 1 підріст висотою 10 - 39 см; VK 2 підріст висотою 40 - 129 см; VK 3 висота підросту $\geq 130$ см, але до діаметра 5,9 см.						
6.2.2. Деревна порода підросту	Обліковується лише підріст деревних порід (див. список у додатку 1). Кущі до уваги не приймаються.						
6.2.3. Діаметр $D_{1.3}$ (тільки VK 3)	Діаметр замірюється на висоті 1.3 м і заокруглюється до цілих см.						
6.2.4. Пошкодження / потрава дичиною	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">0 без пошкодження</td> <td>Древця мають здорову верхівку та бруньки і необкусаний верхівковий пагін минулого року.</td> </tr> <tr> <td>1 з пошкодженням</td> <td>На підрості спостерігається пошкодження верхівки (всихання, некроз, пошкодження та всихання бокових пагонів чи кори), обкусаний верхівковий пагін цього року чи минулого року (рис. 15) або пошкодження стовбура деревця.</td> </tr> <tr> <td>Пошкодження дичною (тільки VK 1 і VK 2)</td> <td> <p><b>Додаткова ознака для пошкоджених екземплярів</b>  На підрості спостерігаються обкусані верхівкові пагони копитними тваринами (козулями, оленями, ланями). Враховується також пошкодження минулого року (рис. 15).</p> <p><i>Всі деревця, які пошкоджені дикими тваринами, записуються як пошкоджені (сума здорових і пошкоджених деревець становить 100 % відповідно до деревної породи і групи висот).</i></p> <p><i>*Пошкодження (обкусування) свійськими тваринами (вівці, кози) сюди не заноситься, тільки нотуються як пошкоджені.</i></p> </td> </tr> </table>	0 без пошкодження	Древця мають здорову верхівку та бруньки і необкусаний верхівковий пагін минулого року.	1 з пошкодженням	На підрості спостерігається пошкодження верхівки (всихання, некроз, пошкодження та всихання бокових пагонів чи кори), обкусаний верхівковий пагін цього року чи минулого року (рис. 15) або пошкодження стовбура деревця.	Пошкодження дичною (тільки VK 1 і VK 2)	<p><b>Додаткова ознака для пошкоджених екземплярів</b>  На підрості спостерігаються обкусані верхівкові пагони копитними тваринами (козулями, оленями, ланями). Враховується також пошкодження минулого року (рис. 15).</p> <p><i>Всі деревця, які пошкоджені дикими тваринами, записуються як пошкоджені (сума здорових і пошкоджених деревець становить 100 % відповідно до деревної породи і групи висот).</i></p> <p><i>*Пошкодження (обкусування) свійськими тваринами (вівці, кози) сюди не заноситься, тільки нотуються як пошкоджені.</i></p>
0 без пошкодження	Древця мають здорову верхівку та бруньки і необкусаний верхівковий пагін минулого року.						
1 з пошкодженням	На підрості спостерігається пошкодження верхівки (всихання, некроз, пошкодження та всихання бокових пагонів чи кори), обкусаний верхівковий пагін цього року чи минулого року (рис. 15) або пошкодження стовбура деревця.						
Пошкодження дичною (тільки VK 1 і VK 2)	<p><b>Додаткова ознака для пошкоджених екземплярів</b>  На підрості спостерігаються обкусані верхівкові пагони копитними тваринами (козулями, оленями, ланями). Враховується також пошкодження минулого року (рис. 15).</p> <p><i>Всі деревця, які пошкоджені дикими тваринами, записуються як пошкоджені (сума здорових і пошкоджених деревець становить 100 % відповідно до деревної породи і групи висот).</i></p> <p><i>*Пошкодження (обкусування) свійськими тваринами (вівці, кози) сюди не заноситься, тільки нотуються як пошкоджені.</i></p>						

**Хід роботи:** Облік підросту на мікропробах різного радіусу проводять по черзі одна за одною, починають з VK 1. Кількість підросту визначають окремо для різних деревних порід за групами висот (крім VK 3, де враховується діаметр, табл. 3), з поділом на здорові та пошкоджені екземпляри, тільки для VK 1 і VK 2 додатково вказується ще кількість пошкоджених дичною деревець (обкусаний верхівковий пагін). Кожне деревце записується у графу "без пошкоджень" або "пошкоджено"; у випадку пошкодження підросту дичною це додатково вказується у графу "потрава дичною" (табл. 2).

### Правила для оцінки пошкодження дичною:

- Оцінюється лише верхівковий пагін (найвища брунька, без бокових мутовок чи гілок).
- Припускається, що за рік формується лише один верхівковий пагін.

- Додатковий верхівковий пагін формується лише тоді, коли попередній відмер або був пошкоджений дичною. Інше розгалуження верхівки деревця враховуються як "двійчатка" або бокові гілочки.
- Приймається, що додатковий верхівковий пагін утворюється у наступному році після пошкодження дичною минулорічного.
- Додатковий верхівковий пагін вважається тоді головним, коли він за висотою вже перевищує минулорічний (за верхівку приймають основу бруньки).
- Якщо є наявним додатковий верхівковий пагін, то необхідно оцінювати його вік, починаючи від верхівки.
- Оцінюється обкусування лише минулорічного верхівкового пагона (світлокоричневий колір на рис. 15).

Jahresverbiss	0	1	0	0		0	0
Vorjahresverbiss	0	0	1	0	1	0	1

Рис. 15. Оцінка верхівкового пагона. Зелений колір – цьогорічний приріст верхівкового пагона, світлокоричневий – минулорічний. Код 0 – не обкусаний, код 1 – обкусаний.

Таблиця 2: Облік підросту на VK 1 і VK 2

Деревна порода	VK 1 (10-39 см)			VK 2 (40-129 см)		
	без пошкодження	з пошкодженням	потрава дичною	без пошкодження	з пошкодженням	потрава дичною
Бук						

**Таблиця 3: Облік підросту на ВК 3**

<b>ВК 3</b>	0-0,9 см $D_{1,3}$		1-1,9 см $D_{1,3}$		2-2,9 см $D_{1,3}$		3-3,9 см $D_{1,3}$		4-4,9 см $D_{1,3}$		5-5,9 см $D_{1,3}$	
Деревна порода	пошкодження											
	ні	так										
Бук												

**D2 Хронометраж:** фіксується час закінчення роботи по обліку підросту.

## 7 ТАКСАЦІЯ ТРАНСЕКТИ (ЛЕЖАЧА МЕРТВА ДЕРЕВИНА)

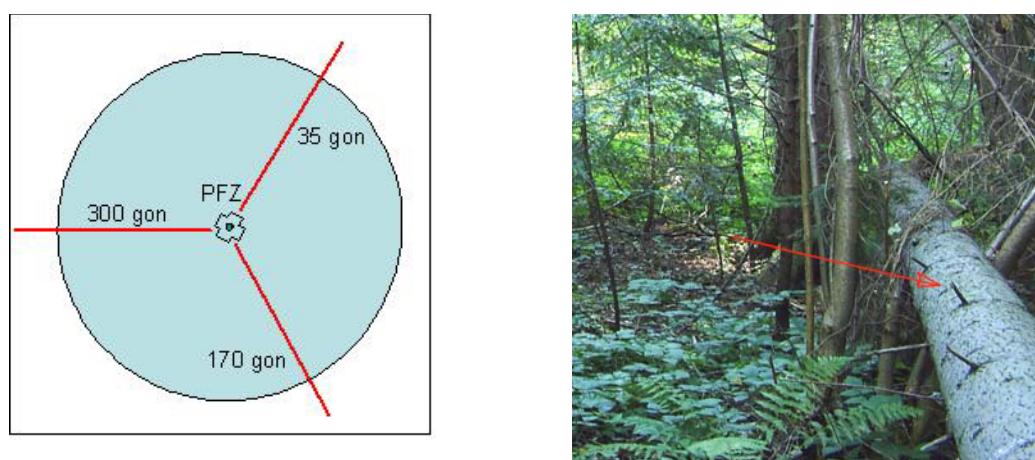
### → ФОРМУЛЯР 5

Мертва деревина є важливим компонентом лісових екосистем. Різні стадії розкладу мертвої деревини служать для живлення та місцем існування багаточисельних організмів. Мертва деревина відіграє велику роль у підтримці та збереженні біорізноманіття.

Взяття даних щодо лежачої мертвої деревини на трансектах дає змогу оцінити її запас та стадії розкладу. Загальний запас мертвої деревини – це сума стоячої і лежачої мертвої деревини.

### 7.1 Трансекти для обліку мертвої деревини

Лежача мертва деревина обліковуються на трьох лінійних трансектах **довжиною 15 м** (горизонтальне проложення). Трансекти починаються на відстані **1 м** від центра пробної площини і прокладаються з азимутом  $300^{\circ}$ ,  $35^{\circ}$  та  $170^{\circ}$ , рис. 16.



**Рис. 16.** Три лінійні трансекти довжиною 15 м для оцінки мертвої деревини. Азимут замірюється з центру пробної площини. Трансекти починаються на відстані 1 м від центра пробної площини.

Таксація трьох трансект проводиться по черзі, одна за другою. Після взяття даних про мертву деревину на першій трансекті проводиться таксація другої трансекті, а на завершення - третьої.

**E1 Хронометраж:** вказується час початку робіт по закладці трансект для обліку мертвої деревини.

Для кожної трансекті необхідно провести наступні роботи та заміри:

#### 7.1.1 Напрями трансект

Напрямки трансект від центра пробної площини такі:

$300^{\circ}$ ;

$170^{\circ}$ ;

$35^{\circ}$ .

### **7.1.2 Таксація трансект**

Таксація трансект інколи може бути проведена лише частково через наявність межових ліній або перешкод на місцевості (межа заповідника, лісового масиву або межа доступності території). Це вимагає вказати:

- 1 Повна таксація;
- 2 Часткова таксація;
- 3 Жодної таксації.

### **7.1.3 Крутинна лінії трансекти (%)**

На похилій місцевості довжина лінії трансекти визначається на основі крутини схилу. Це потребує замірів ухилу трансект.

Ухил трансекти вимірюється за допомогою екліметра у % відходячи **на відстань 16 м** від центра пробної площини. Відстань до неї вимірюється за допомогою рулетки.

При частковій таксації замірюється ухил трансекти від початку перешкоди чи межі до центра пробної площини.

### **7.1.4 Довжина трансекти (м)**

Довжина трансекти - це **похила відстань** від кінця трансекти до центра пробної площини (із врахуванням 1 метра біля центра пробы, який не таксується). Нормальна довжина трансекти в рівнинній місцевості становить 16 м (= горизонтальне положення). У гірській місцевості проводиться коригування цієї довжини відповідно до крутини схилу за допомогою табл. 2 додатку 2.

При частковій таксації трансекти визначається і записується у формуляр довжина її лінії (похила відстань) від перешкоди до центра пробної площини (включаючи 1 м біля центра пробної площини) з точністю до сантиметра.

## **7.2 Частини мертвої деревини**

Лежача мертва деревина обліковується тоді, коли її середній діаметр у місці перетину з трансектою становить не менше 7 см (діаметр міряється вертикально відносно центральної осі лежачого стовбура). Як частини мертвої деревини вважаються лежачі на ґрунті стовбури, частини стовбурів чи грубі гілки, незалежно від того, чи вони належать до одного мертвого дерева. Таким чином окремий стовбур може бути кілька разів заміряний, якщо він у кількох місцях пересікає одну чи кілька трансект. Не вважаються за лежачу мертву деревину частини дерев з діаметром  $\prec 7$  см, лежачі дерева із ще живими гілками, мертві гілки на стоячих деревах, кореневі системи, нахилені мертві дерева або відземки з відхиленням менше 50° від вертикальної осі, частини кори, гілки, або стовбури, які на місці перетину з трансектою цілком, або частково вкриті землею.

### **Хід роботи:**

- обліковуються всі частини мертвої деревини, які перетинають лінію трансекти та відповідають вище названим критеріям.

- Відмерла частина деревини може обліковуватись багато разів, у випадку коли вона багато разів перетинається однією трансектою, або іншими трансектами.
- Якщо трансекта перетинає купу гілок, або лежачу корону мертвого дерева, що лежить на землі, то необхідно обліковувати всі гілки, діаметр яких у місці перетину із лінією трансекти становить  $\geq 7$  см, тобто навіть ті, що не мають контакту з ґрунтом.

Для розрахунку об'єму мертвої деревини необхідно заміряти середній діаметр колоди на місці її перетину з трансектою і кут нахилення від горизонталей, (Böhl i Brändli, 2007). Довжину колоди замірювати не потрібно.

Для кожної колоди, яка перетинає трансекту вказуються наступні ознаки:

### 7.2.1 Номер колоди

Кожна облікова колода отримує свій номер. Якщо вона перетинає трансекту кілька разів, то отримує кожний раз новий номер. Нумерація починається на кожній трансекті із цифри 1.

### 7.2.2 Діаметр колоди 1 (см)

Діаметр колоди визначається міркою вилкою на місці її перетину з трансектою вертикально до центральної осі (рис. 17).

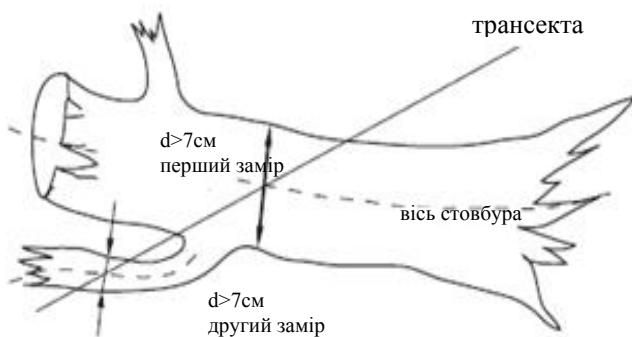


Рис. 17. Замір діаметрів мертвої деревини на лініях трансекти.

### 7.2.3 Діаметр колоди 2 (см)

Так як площа поперечного перерізу частин мертвої деревини в процесі її розкладу змінюється, то необхідно замірювати ще другий діаметр. Другий діаметр замірюється аналогічно першому, але перпендикулярно до нього.

### 7.2.4 Кут частини мертвої деревини (gon)

Можливість, що частина колоди перетнеться з лінією трансекти залежить у значній мірі від кута нахилу, який утворює лежача частина мертвої деревини з горизонталями місцевості (рис. 18). Тому його слід визначити і занести у формуляр 5.

Для заміру даного кута кладуть екліметр вздовж колоди у місці її перетину з лінією трансекти і читають кут з горизонталями місцевості з точністю до

5<sup>9</sup>. Увага: особливо важливо точно заміряти цей кут при великому куті нахилу (більше 50 gon)!

### **7.2.5 Група деревних порід.**

Розрізняють тільки листяні та хвойні породи. Якщо приналежність мертвої деревини до певної групи важко визначити, то присвоюється код 0:

- 390 листяна порода;
- 800 хвойна порода;
- 999 неможливо встановити.

### **7.2.6 Стадія розкладу мертвої деревини.**

Стадію розкладу мертвої деревини визначають на місці її перетину з лінією трансекти з верхньої сторони за допомогою ножа аналогічно до стоячої мертвої деревини:

- 1 Свіжа деревина зелена (камбій ще частково функціонує);
- 2 Тверда мертва деревина (відсутній сік дерева, тверда; ніж важко проникає у напрямку волокон деревини);
- 3 Прогнила мертва деревина (менш тверда за 2; ніж легко проникає у напрямку волокон (більше 1 см в глибину дерева), але не проникає пірпендикулярно (впоперек) напрямку волокон деревини);
- 4 Трухлява мертва деревина (м'яка; ніж легко проникає також пірпендикулярно до напрямку волокон на глибину більше 1 см);
- 5 Порохнява мертва деревина (дуже м'яка або порохнява деревина; ледве тримається разом).

**E2 Хронометраж:** вказується час закінчення обліку мертвої деревини на трансектах.

## 8 ОЦІНКА МІСЦЕВОСТІ (→ ФОРМУЛЯР 6)

Оцінка місцевості охоплює встановлення таких ознак, як експозиція та рельєф місцевості, а також вказуються сліди антропогенного впливу та природних стихійних явищ. Оскільки ці явища можуть впливати на пробну площину ззовні, то необхідно збільшити радіус круга для їх обліку.

Тому оцінка місцевості проводиться на крузі площею  $2500 \text{ m}^2$ , центр якого співпадає з центром пробної площини (круг з горизонтальним радіусом  $R=28,2 \text{ м}$ ). Цей радіус ( $R=28,2 \text{ м}$ ) концентричного круга для обліку її оцінки місцевості коригується відповідно до крутизни схилу (додаток 2, табл. 2).

**F1 Хронометраж:** записується час початку робіт по оцінці місцевості.

### 8.1 Орографічні умови

Описується експозиція та рельєф місцевості (додатково до висоти над рівнем моря), що пізніше можна використати для стратифікації даних.

#### 8.1.1 Радіус R25 (м)

Ефективний радіус круга площею  $2500 \text{ m}^2$  для оцінки місцевості (при цьому враховується крутизна схилу, див. додаток 2, табл. 2).

#### 8.1.2 Експозиція (gon)

Експозиція пробної площини визначається за допомогою ручного компасу зверху вниз у напрямку найбільшого схилу. Азимут записується у (gon) з точністю  $1^\circ$ .

Експозиція визначається тільки у тому випадку, коли середня крутизна схилу становить  $\geq 10\%$  (у іншому випадку вказують, що експозиція схилу = 999 – "невизначена").

Азимут замірюють таким чином:

- Експозиція при довжині схилу  $> 25 \text{ м}$  = напрямку лінії падіння (найбільший ухил вниз по схилу).
- Експозиція при довжині схилу  $< 25 \text{ м}$  = напрямку лінії падіння більшого елемента рельєфу (рис. 19).

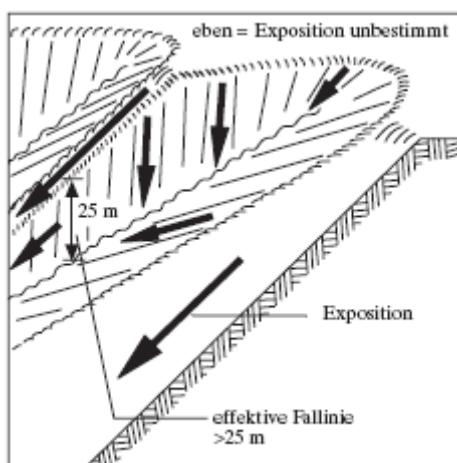


Рис. 19. Довжина схилу.

Довжина схилу повинна становити не менше  $25 \text{ м}$ , щоб визначати його експозицію. При цьому неважливо, у якому місці з цих  $25 \text{ м}$  знаходиться центр пробної площини.

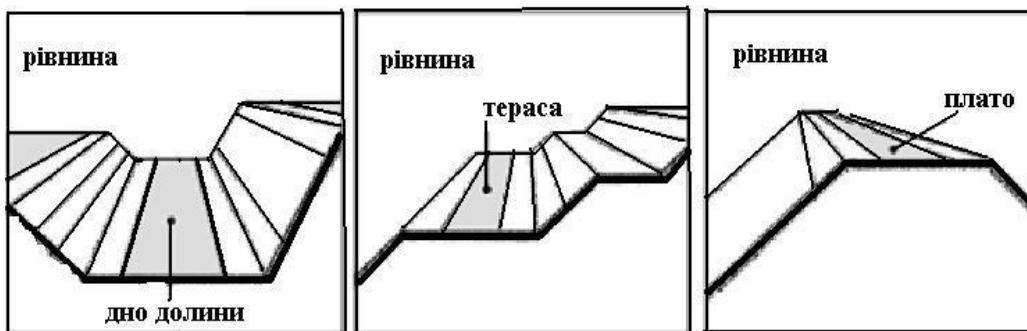
### 8.1.3 Рельєф

Рельєф вказує на форму місцевості. Величина площи форми місцевості щоменше повинна відповісти розміру круга для оцінки місцевості ( $2500 \text{ м}^2$ ). При встановленні форми місцевості визначальним фактором є місцевонаходження центра пробної площини.

#### Значення кодів

1 гребінь, косогір

ухил < 10 % рівнина, дно долини, тераса, плато



2 гребінь, косогір

випуклі форми, переважаючи стік води: гребінь, скалистий гребінь, хребет, ребро, кант, край плато і тераса



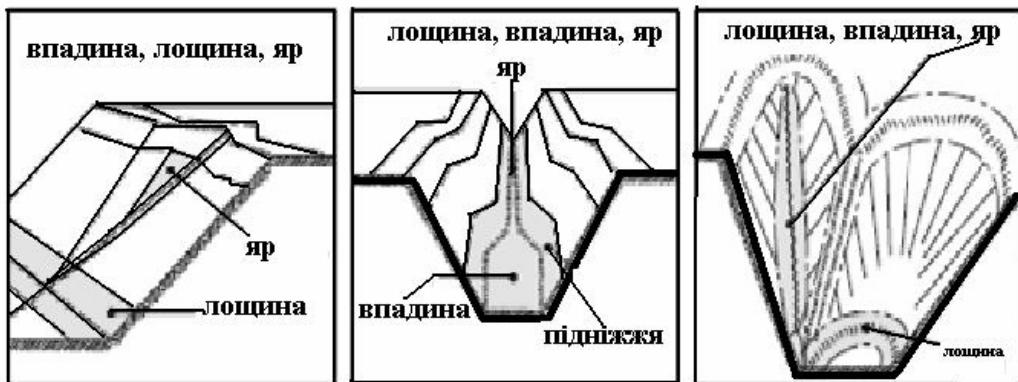
3 середина схилу

похила площа, притік і відтік води збалансовується: середина схилу, насипний і змивний конус, кам'яний схил



**4 впадина, лощина**

**ввігнуті форми, переважаюче накопичення води:**  
**лощина, підніжжя, впадина, похила низина,**  
**котловина, яр, ущелина, каньйон**

**5 Невизначений:**

**неможливо впорядкувати або оцінити за номерами 1-4, наприклад територія обвалу у горах із сильною зміною крутизни та експозиції схилу.**

## 8.2 Сліди антропогенного впливу

Сліди антропогенного використання вказують, наскільки інтенсивно відвідується і використовується ліс людиною (або використовувався у минулому) та який вид користування має місце. Аналіз даних ознак дає можливість оцінити недоторканість регіону, а також виявити можливі загрози для існування пралісу. Просторовий розподіл пробних площ зі слідами антропогенного втручання може бути основою для уточнення розподілу лісового масиву на зони заповідності: ядерну, буферну та антропогенних ландшафтів.

Антропогенні сліди (лісозаготівля, випас худоби, вогнища, споруди, дороги, маркування, сміття, посадка лісу і подібне) вивчаються як у крузі площею  $500 \text{ m}^2$  (радіус  $12,62 \text{ m}$ ), так і в крузі площею  $2500 \text{ m}^2$ . Ознаки можна таксувати наростаюче (тобто, якщо є декілька слідів, то слід всі вказати).

### Тип запису:

Для кожної ознаки вказується, чи вона наявна і чи зустрічається вона у крузі  $500 \text{ m}^2$  чи тільки в більшому крузі площею  $2500 \text{ m}^2$  (це означає, що вона знаходитьться за межами радіуса  $12,62 \text{ m}$ ), чи в обох кругах. При цьому використовують наступні коди.

- 0 сліди відсутні;
- 1 сліди у площі круга  $500 \text{ m}^2$ ;
- 2 сліди тільки в більшому крузі (за межами площі  $500 \text{ m}^2$ );
- 3 сліди як і всередині, так і ззовні круга площею  $500 \text{ m}^2$ .

## **8.2.1 Заготівля деревини**

Сліди заготівлі деревини можна розпізнати за:

- наявністю пеньків зрізаних дерев (має бути чітко видно, що дерево дійсно було зрізане чи зрубане, а не зламане вітром, тобто сліди бензопили або сокири);
- наявністю слідів зрізу або рубки на лежачих деревах (відсутня частина стовбура). Місце зрізу на стовбурі має бути замітним;
- ознака "заготівля деревини" також обліковується, коли частина відрізаного (відрубаного) стовбура ще лежить у лісі → додаткова ознака.

### **8.2.1.1. Додаткові ознаки використання деревини (якщо код >0)**

Тут вказується наявність таких слідів:

- 1 Наявна відрізана колода чи частина стовбура в лісі;
- 2 Відрізану деревину чи частину стовбура вже вивезли з лісу (тільки тоді, коли виразно видно сліди трелювання чи транспортування);
- 3 Не видно (незрозуміло, чи деревина була відтранспортована, чи ні).

## **8.2.2 Дороги.**

Обліковуються стежки, кінні стежки та стежки свійських тварин і проїзні дороги.

### **8.2.2.1. Додаткові ознаки категорії доріг (у випадку коли код >0)**

Вказується наявність таких доріг:

- 1 Стежки: дороги, по яких можна тільки іти пішки (як правило, без свійських тварин);
- 2 Тваринні стежки: шляхи, по яких регулярно ходять свійські тварини (наявність слідів);
- 3 Проїзні дороги: наявність слідів від коліс одноосьового або двоосьового транспорту.

## **8.2.3 Випас худоби (коди 0-3)**

Слідами випасу худоби можуть бути:

- наявність худоби у лісі (вівці, кози, корови, коні, осли, свині);
- сліди від худоби (тільки свіжі, які чітко ідентифікують тип відбитка сліду);
- екскременти худоби;
- місця стояння худоби (наприклад, біля великих дерев);
- є обкусані або пошкоджені свійською худобою дерева;
- є відірване волосся худоби на деревах або кущах.

Враховуються лише свіжі сліди свійських тварин, які можна чітко розрізнати.

### **8.2.3.1. Додаткові ознаки великої рогатої худоби (у випадку, коли код >0)**

У випадку, коли зустрілась велика рогата худоба, або по слідах можна чітко ідентифікувати її вид, то це необхідно записати у формулляр.

### **8.2.4 Вогнища, сліди від вогню**

Тільки обліковуються антрогенні сліди вогню (не сліди вогню від блискавки).

Слідами від вогню можуть бути:

- сліди від вогню на основі стовбура дерева (обгоріла кора);
- обгорілі гілки або частини стовбура (залишки від місця вогню);
- обгорілий рослинний покрив;
- обгорілий шар ґрунту.

### **8.2.5 Старі місця випалювання деревного вугілля**

Місця випалювання деревного вугілля мають зазвичай округлену форму, де раніше з деревної купи випалювали деревне вугілля. Доказом такого місця можуть бути тераси та земляні вали з чорною землею (рис. 20).



**Рис. 20.** Історичне місце випалювання деревного вугілля.

### **8.2.6 Обробіток ґрунту (землі) (код 0-3)**

Вказуються сліди обробітку землі (ґрунту), наприклад, для добування руди. (Профіль ґрунту, який був викопаний з метою наукового дослідження, необхідно занести як ознаку "дослідження / моніторинг".

### **8.2.7 Будівлі/споруди (код 0-3)**

Обліковуються не тільки кам'яні (цегляні) будівлі або їх рештки (наприклад, залишки фундаменту), але також тимчасові та мобільні невеличкі споруди (наприклад, тимчасові навіси, вулики). За споруду вважають також криницю, каптаж джерела, щогли, антени та інше їм подібне. Споруди, які призначенні для дослідницької мети, сюди не заносяться, а записуються як ознака "дослідження / моніторинг".

**8.2.7.1 Додаткові ознаки виду споруд (у випадку, якщо код будівлі/споруди>0)**

Якщо наявні споруди, то вид споруди записується вільним текстом.

**8.2.8 Посадки (лісові культури) (код 0-3)**

Оцінюється походження дерев, чи є серед них дійсно посаджені (наприклад, посадка хвойних дерев всередині букового лісу, чіткі ряди посадки, екзотичні породи).

**8.2.9 Сміття (код 0-3)**

Оцінюється у кожному випадку як органічне, так і неорганічне сміття (скло, пляшки, консерви, пакети, папір, пачки від сигарет, металолом).

**8.2.7.1. Додаткові ознаки виду сміття (у випадку, якщо код сміття>0)**

Якщо наявне сміття, то вид сміття записується вільним текстом.

**8.2.10 Антропогенні пошкодження на деревах (код 0-3)**

Антропогенні пошкодження на деревах це – заруби в корі, маркування за допомогою сокири, обрізані гілки у дерев (тобто дерев, у яких листяні гілки відрізані для корму худоби) та інші.

**8.2.11 Дослідження / моніторинг заповідника (код 0-3)**

Антропогені сліди у зв'язку з проведеним дослідженням / моніторингом заповідника. Сюди належить маркування фарбою дерев (номер дерева), стовпці пробних площ, опудала, інформаційні таблиці, вловлювачі насіння, ловчі пастки, метеостанції або шурфи ґрунту.

**8.2.12 Інше (код 0-3).**

Інші антропогенні ознаки (сліди), які не належать до вищевказаних критеріїв.

**8.2.12.1 Додаткові ознаки інших слідів (у випадку, якщо код інше >0)**

Якщо наявні інші антропогені ознаки (сліди), то вид ознак записується вільним текстом.

**8.3 Природні стихійні явища**

Оцінюватись будуть докази природних стихійних явищ, зокрема вітровалу дерев, оскільки він впливає на структуру деревостану. Доказом цього є наявність виворотів кореневих систем та колишні вивороти, які можна розпізнати за типом мікрорельєфу поверхні ґрунту, прогалиною у деревостані чи наявністю порід-пionерів (береза, верба, осика і горобина).

**8.3.1 Вивороти та колишні вивороти**

Обліковується число наявних виворотів та колишніх виворотів, які знаходяться всередині круга площею 500 м<sup>2</sup>. У зімкнутих деревостанах колишні вивороти можна ідентифікувати за будовою мікрорельєфу. Про це

свідчить наявність невеликих горбків або хвилястість рельєфу поверхні ґрунту, що сформувалася колишніми виворотами кореневих систем дерев внаслідок їх вітровалу.

### **8.3.1.1 Тип вивороту**

Розрізняють наступні типи виворотів: ще із землею, без землі, колишні вивороти ("горбки" на поверхні ґрунту). Розподіл виворотів на ці типи дозволяє приблизно встановити їх вік (коли дерево було вивалено вітром) та значення вивернутих кореневих систем для біорізноманіття (вони є особливо цінні тоді, поки ще є на них земля).

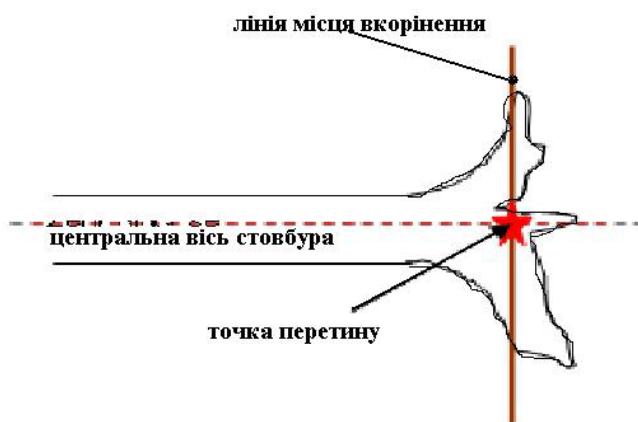
- 1 коренева система ще із землею;
- 2 коренева система без землі;
- 3 колишній виворіт ("горбик" на поверхні ґрунту).

### **8.3.2.1 Квадрат**

Для того, щоб вказати приблизно місцезнаходження виворотів або колишніх виворотів необхідно пробну площа умовно розділити на квадрати і порахувати кількість різних типів виворотів у кожному квадраті:

- 1 1 – 100<sup>9</sup>;
- 2 101 – 200<sup>9</sup>;
- 3 201 – 300<sup>9</sup>;
- 4 301 – 400<sup>9</sup>.

Визначальним місцем для встановлення принадлежності виворотів до таксаційного круга площею 500 м<sup>2</sup> чи певного квадрату є місцезнаходження точки перетину перпендикулярних ліній поверхні виворотів (лінії поверхні кореневої системи з центральною віссю стовбура, рис. 21). При цьому враховують кожен виворіт, незалежно від того, чи це дерево вже було заміряне раніше як лежаче дерево на пробній площі.



**Рис. 21. Виворіт.** Червоною зіркою позначено точку перетину центральної осі стовбура з лінією поверхні кореневої системи.

При обліку колишніх виворотів береться до уваги найвище місце "горбика" для того, щоб вирішити, чи належить він до таксаційного круга і якому квадрату відповідає.

### **8.3.1.3 Розпізнавання колишніх виворотів**

Так як не завжди є очевидним, що "горбик" на поверхні ґрунту дійсно утворився із колишнього виворота, то дляожної пробної площині вказується, чи горбик дійсно виник від минулих виворотів, чи це тільки припускається. Доказом колишніх виворотів може бути присутність каменів на поверхні ґрунту. Горбики, які виникли ймовірно внаслідок сповзання ґрунту не обліковуються.

- 1      "Горбики" чітко вказують на колишні вивороти кореневих систем;
- 2      "горбики" можливо утворені виворотами кореневих систем.

### **8.3.2 Прогалина (вікна)**

Утворення вікон у наметі деревостану є важливою частиною природної динаміки лісу. З однієї сторони вікна виникають через відмиряння старих дерев, з іншої сторони через пошкодження малої чи великої групи дерев вітровалом, буреломом, сніговалом чи зсувом ґрунту.

Облік вікон вказує на те, як часто утворюються вікна у буковому пралісі і який розмір цих вікон. Великі вікна, які утворились внаслідок значних пошкоджень, оцінюються за допомогою космічних знімків.

**Визначення.** Вікна визначаються тільки у верхній частині намету деревостану (верхній і середній яруси). Прогалину визначають як відкрите місце серед намету крон дерев. Мінімальний діаметр (мінімальна ширина) вікна повинна становити 5 м, міряючи між краями горизонтальної проекції крони дерев, де утворено "вікно". "Вікнами" вважаються прогалини, де немає дерев, або де присутній лише нижній ярус (висота дерев не перевищує 1/3 верхньої висоти даного деревостану). Як тільки окремі молоді дерева перейдуть у середній ярус, то прогалина рахується закритою і не обліковується.

Потрібно також визначити, чи центр пробної площині знаходитьться у прогалині чи ні. Якщо центр пробної площині лежить на прогалині, то необхідно оцінити площа вікна (вказати потрібний код).

Коди вікон:

- 0      центр пробної площині не знаходиться на прогалині;
- 1      центр пробної площині знаходиться на прогалині площею 20-50 м<sup>2</sup>;
- 2      центр пробної площині знаходиться на прогалині площею 51-200 м<sup>2</sup>;
- 3      центр пробної площині знаходиться на прогалині площею 201-500 м<sup>2</sup>;
- 4      центр пробної площині знаходиться на прогалині площею 501-1000 м<sup>2</sup>;
- 5      центр пробної площині знаходиться на прогалині площею 1000-5000 м<sup>2</sup>;
- 6      центр пробної площині знаходиться на прогалині площею >5000 м<sup>2</sup>.

**F2 Хронометраж:** вказується час закінчення робіт по оцінці місцевості.

## 9 БУДОВА ДЕРЕВОСТАНУ

Будова деревостану додатково вказує на її вертикальну та горизонтальну структуру. Оцінюється зімкнутість крон кожного ярусу та загальна зімкнутість крон деревостану.

Оцінка будови деревостану проводиться на інтерпретаційній площині (радіусом 28,2 м). При великій розбіжності у будові деревостану на інтерпретаційній площині, оцінюється тільки деревостан у тій частині, де знаходиться центр пробної площині (його мінімальна площа повинна становити не менше 500 м<sup>2</sup>). На пробних площах із наявністю межових ліній (часткова таксація) оцінюється площа аж до граничної лінії.

**G1 Хронометраж:** записується час початку робіт по оцінці структури деревостану.

### 9.1 Зімкнутість крон ярусів деревостану

Зімкнутість ярусу деревостану вказує на вертикальну структуру насадження. Яруси деревостану поділяється наступним чином:

- 1 верхній ярус: просторова зайнятість кроною становить 2/3-3/3 верхньої висоти;
- 2 середній ярус: просторова зайнятість кроною становить 1/3-2/3 верхньої висоти;
- 3 нижній ярус: просторова зайнятість кроною становить від 10 см висоти до 1/3 верхньої висоти (природне поновлення належить до нижнього ярусу).

Зімкнутість крон – це частина площині у відсотках, яку займає горизонтальна проекція крон дерев відповідного ярусу від загальної площині прорізу (максимум становить 100%).

**Хід роботи:** спочатку окомірно встановлюють верхню висоту (середня висота 100 найгрубших дерев на 1 га, або 25 найгрубших дерев на 2500 м<sup>2</sup>- інтерпретаційна площа) і встановлюється границя між ярусами. Після цього встановлюється зімкнутість кожного ярусу (від верхнього до нижнього) з точністю до 5% (спочатку варто оцінити площу вікон у наметі деревостану).

- 9.1.1 Встановлення окомірно верхньої висоти (м) (середня висота 100 найгрубших дерев на 1 га);
- 9.1.2 Зімкнутість верхнього ярусу (%, макс. 100 %);
- 9.1.3 Зімкнутість крон середнього ярусу (%, макс. 100 %);
- 9.1.4 Зімкнутість крон нижнього ярусу (%, макс. 100 %);
- 9.1.5 Загальна зімкнутість крон деревостану (%, макс. 100 %).

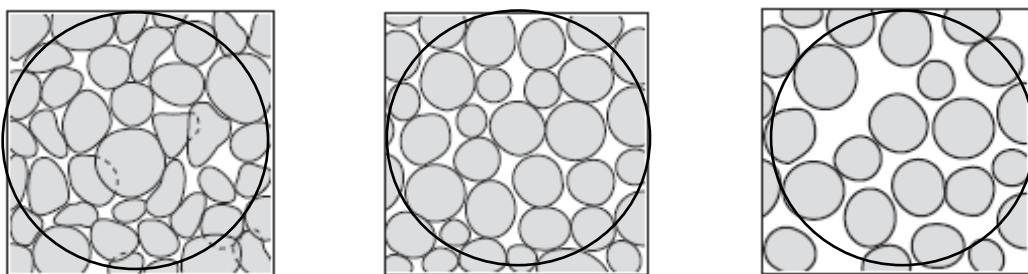
### 9.2 Густота деревостану (горизонтальна зімкнутість крон)

Густота деревостану – це міра впливу крон дерев одне на одне. Вона

вказує на конкурентну ситуацію і розвиток деревостану. Крім того, густота деревостану буде застосовуватись як контрольне значення під час аналізу поверхні пралісу з космічних знімків.

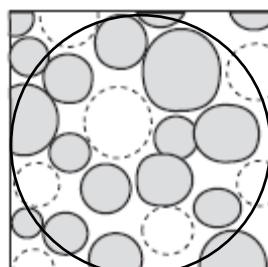
Оцінюється густота деревостану тільки для верхнього яруса, при цьому його зімкнутість повинна становити не менше 20%. Тут вказується домінуюча густота деревостану на інтерпретаційній площині (не потрібно визначати середнє значення).

- 1 зімкнутий: намет крон переважно зімкнутий; можливі невеликі вікна,

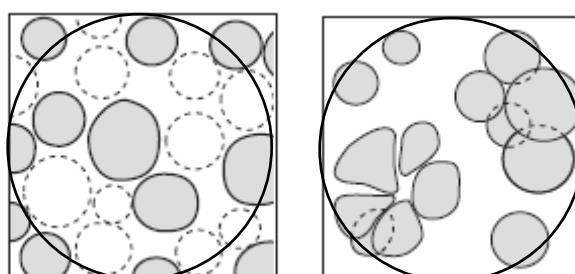


але вони менші за діаметр крони середнього дерева верхнього яруса.

- 2 середньогустий: у наметі крон верхнього яруса є декілька вікон, діаметр яких приблизно дорівнює діаметру крони середнього дерева верхнього яруса; але верхній ярус у тій чи іншій мірі ще представлений разом.



- 3 рідкий: верхній ярус ледве представлений разом, майже поодинокі дерева, або невеликі групи дерев; між деревами чи групами дерев знаходяться великі вікна, величина яких є більшою за діаметр крони середнього дерева верхнього яруса.



**G2 Хронометраж:** записується час закінчення роботи по оцінці структури деревостану.

## **10 КОТРОЛЬ ОТРИМАНИХ ДАНИХ**

У кінці таксації кожної пробної площині слід перевірити заповнення всіх формуллярів, а саме:

- чи задокументовано центр пробної площині (фотографії, абрис, характерні об'єкти)?
- чи правильно встановлені координати центра пробної площині (дані з Trimble GPS); азимут, величина ухилу, відстань від пункту заміру до центра пробної площині?
- чи є всі дані щодо пробної площині?
- чи є всі дані щодо окремих дерев?
- чи є всі дані щодо мертвої деревини?
- чи є всі дані щодо природного поновлення?
- чи є всі дані щодо оцінки рельєфу місцевості?
- чи є всі дані з будови деревостану?
- чи всюди занотовано час проведення відповідних робіт?

## **11 ЩОДЕННЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДАНИХ**

Заповнені формуляри необхідно фотографувати кожного вечора (або ранком наступного дня при денному світлі).

## **12 ЛІТЕРАТУР**

Keller M. (Red). 2005. Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 2004-2007. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL, 393 S.

Tinner, R., Streit, K., Commarmot, B., Brang, P. 2009. Stichprobeninventur in schweizerischen Naturwaldreservaten – Anleitung zu Feldaufnahmen. Version 1.1 vom 3.6.2009. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, 43 S.

Böhl J., Brändli U.-B. 2007. Deadwood volume assessment in the third Swiss National Forest Inventory: methods and first results. Eur. J. Forest Res. 126: 449-457.

## ДОДАТОК 1. Список видів дерев та їх коди

### Хвойні дерева

Код	Вид дерева	Латинська назва виду	Форма росту
390	Хвойна порода, вид невідомий		дерево
120	Ялиця, вид невідомий	<i>Abies</i> Mill.	дерево
121	Ялиця біла	<i>Abies alba</i> Mill.	дерево
160	Модрина, вид невідомий	<i>Larix</i> Mill.	дерево
161	Модрина європейська	<i>Larix decidua</i> Mill.	дерево
100	Ялина, вид невідомий	<i>Picea</i> sp.	дерево
101	Ялина європейська	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	дерево
140	Сосна, вид невідомий	<i>Pinus</i> L.	дерево
144	Сосна кедрова європейська	<i>Pinus cembra</i> L.	дерево
142	Сосна гірська (жереп)	<i>Pinus mugo</i> Turra ssp. <i>mugo</i>	дерево
145	Сосна чорна	<i>Pinus nigra</i> Arnold	дерево
147	Сосна веймутова	<i>Pinus strobus</i> L.	дерево
141	Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.	дерево
201	Тис ягідний	<i>Taxus baccata</i> L.	дерево

### Листяні дерева

Код	Вид дерева	Латинська назва виду	Форма росту
800	листяна порода, вид невідомий		дерево
440	Клен, вид невідомий	<i>Acer</i> L.	дерево
443	Клен польовий	<i>Acer campestre</i> L.	дерево
446	Клен французький	<i>Acer monspessulanum</i> L.	дерево
444	Клен пухироплідниковий	<i>Acer opalus</i> Mill.	дерево
442	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	дерево
441	Клен-явір	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	дерево
731	Каштан кінський	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	дерево
490	Вільха, вид невідомий	<i>Alnus</i> Mill.	дерево
491	Вільха чорна	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	дерево
492	Вільха сіра	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	дерево
470	Береза, вид невідомий	<i>Betula</i> L.	дерево
471	Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth	дерево
472	Береза пухнаста	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	дерево
561	Граб звичайний	<i>Carpinus betulus</i> L.	дерево
460	Каштан, вид невідомий	<i>Castanea</i> Mill.	дерево
461	Каштан юстівний	<i>Castanea sativa</i> Mill.	дерево
571	Каркас південний	<i>Celtis australis</i> L.	дерево
410	Бук, вид невідомий	<i>Fagus</i> L.	дерево
411	Бук лісовий	<i>Fagus sylvatica</i> L.	дерево
430	Ясен, вид невідомий	<i>Fraxinus</i> L.	дерево
431	Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	дерево
432	Ясен білоцвітій	<i>Fraxinus ornus</i> L.	дерево
481	Горіх грецький	<i>Juglans regia</i> L.	дерево
602	Золотий дощ альпійський	<i>Laburnum alpinum</i> (Mill.) Brecht. et J. Presl	дерево
601	Золотий дощ звичайний	<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	дерево
581	Хмелеграб звичайний	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	дерево
721	Платан іспанський	<i>Platanus x hispanica</i> Münchh.	дерево
450	Тополя, вид невідомий	<i>Populus</i> L.	дерево
451	Тополя біла	<i>Populus alba</i> L.	дерево
455	Тополя бальзамічна	<i>Populus balsamifera</i> L.	дерево
453	Тополя чорна	<i>Populus nigra</i> L.	дерево
454	Осика	<i>Populus tremula</i> L.	дерево
456	Тополя канадська	<i>Populus x canadensis</i> Moench	дерево
452	Тополя сіра	<i>Populus x canescens</i> (Aiton) Sm	дерево

<b>Код</b>	<b>Вид дерева</b>	<b>Латинська назва виду</b>	<b>Форма росту</b>
520	Вишня, слива, вид невідомий	<i>Prunus</i> L.	дерево
521	Черешня	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	дерево
420	Дуб, вид невідомий	<i>Quercus</i> L.	дерево
424	Дуб австрійський	<i>Quercus cerris</i> L.	дерево
422	Дуб скельний	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	дерево
423	Дуб пухнастий	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	дерево
421	Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.	дерево
425	Дуб червоний	<i>Quercus rubra</i> L.	дерево
701	Акація біла	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	дерево
530	Верба, вид невідомий	<i>Salix</i> L.	дерево
532	Верба біла	<i>Salix alba</i> L.	дерево
534	Верба козяча	<i>Salix caprea</i> L.	дерево
538	Верба ламка	<i>Salix fragilis</i> L.	дерево
540	Верба пурпурова	<i>Salix purpurea</i> L.	дерево
531	Верба прутовидна	<i>Salix viminalis</i> L.	дерево
550	Горобина	<i>Sorbus</i> L.	дерево
551	Горобина круглолистна	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	дерево
552	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	дерево
553	Горобина домашня	<i>Sorbus domestica</i> L.	дерево
557	Горобина широколистна	<i>Sorbus latifolia</i>	дерево
558	Горобина Мугата	<i>Sorbus mougeotii</i>	дерево
554	Берека	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	дерево
556	Горобина, гібрид	<i>Sorbus x hybrida</i> L.	дерево
500	Липа, вид невідомий	<i>Tilia</i> L.	дерево
501	Липа серцелиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	дерево
502	Липа широколистна	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	дерево
510	В'яз, вид невідомий	<i>Ulmus</i> L.	дерево
511	В'яз гірський	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	дерево
513	В'яз гладкий	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	дерево
512	В'яз граболистий (берест)	<i>Ulmus minor</i> Mill.	дерево

### Екзотичні хвойні та листяні дерева

<b>Код</b>	<b>Вид дерева</b>	<b>Латинська назва виду</b>	<b>Форма росту</b>
122	Ялиця пурпурова	<i>Abies amabilis</i> (Douglas ex Loudon) <i>Douglas ex Forbes</i>	дерево
123	Ялиця бальзамічна	<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill.	дерево
124	Ялиця одноколірна	<i>Abies concolor</i> (Gordon et Glend.) Lindl. ex Hildebr.	дерево
125	Ялиця одноколірна, ф. Ловіана	<i>Abies concolor Lowiana</i> Grp.	дерево
127	Ялиця велика	<i>Abies grandis</i> (Dougl. ex D.Don) Lindl.	дерево
129	Ялиця кавказька	<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	дерево
131	Ялиця сахалінська	<i>Abies sachalinensis</i> (F. Schmidt) Mast.	дерево
761	Айлант найвищий	<i>Ailanthus altissima</i>	дерево
476	Береза японська	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>Japonica</i> (Miq.) Hara	дерево
711	Карія овальна	<i>Carya ovata</i> (Mill.) K. Koch	дерево
468	Каштан, гібриди	<i>Castanea</i> Mill. X	дерево
221	Кедр гімалайський	<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G. Don	дерево
231	Кипарисовик	<i>Chamaecyparis</i> Spach.	дерево
241	Криптомерія японська	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.	дерево
412	Бук східний	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	дерево
433	Ясен американський	<i>Fraxinus americana</i> L.	дерево
482	Горіх чорний	<i>Juglans nigra</i> L.	дерево
162	Модрина японська	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carrière	дерево
163	Модрина болотна	<i>Larix laricina</i> (Du Roi) K. Koch	дерево
164	Модрина, гібрид	<i>Larix x eurolepis</i> Henry	дерево

<b>Код</b>	<b>Вид дерева</b>	<b>Латинська назва виду</b>	<b>Форма росту</b>
741	Ліріодендрон тюльпановий	<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	дерево
251	Метасеквойя гліптостробусовидна	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et W.C. Cheng	дерево
107	Ялина сахалінська	<i>Picea glehnii</i> (F. Schmidt) Mast.	дерево
103	Ялина колюча	<i>Picea pungens</i> Engelm.	дерево
104	Ялина сіткінська	<i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carrière	дерево
153	Сосна Банкса	<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	дерево
524	Вишня звичайна	<i>Prunus cerasus</i> L.	дерево
181	Дугласія	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	дерево
781	Сумах пухнастий	<i>Rhus typhina</i>	дерево
253	Секвойя вічнозелена	<i>Sequoia sempervirens</i> (D. Don) Endl.	дерево
252	Секвойядендрон велетенський	<i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) Buchholz	дерево

**Кущі**

<b>Код</b>	<b>Вид</b>	<b>Латинська назва виду</b>	<b>Форма росту</b>
493	Вільха зелена	<i>Alnus viridis</i> (Chaix) DC	кущ
902	Ірга овальна	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	кущ
903	Барбарис звичайний	<i>Berberis vulgaris</i> L.	кущ
473	Береза низька	<i>Betula humilis</i> Schrank	кущ
911	Ломиніс прямий	<i>Clematis vitalba</i> L.	кущ
912	Дерен справжній	<i>Cornus mas</i> L.	кущ
913	Свидина кров'яна	<i>Cornus sanguinea</i> L.	кущ
901	Ліщина звичайна	<i>Corylus avellana</i> L.	кущ
938	Скумпія звичайна	<i>Cotinus coggygria</i>	кущ
914	Кизильник цілокраїй	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	кущ
916	Глід згладжений	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir) DC.	кущ
917	Глід однокісточковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	кущ
939	Глід, вид невідомий	<i>Crataegus</i> sp.	кущ
907	Дрік	<i>Cytisus</i> Desf.	кущ
918	Бруслина європейська	<i>Eonymus europaeus</i> L.	кущ
930	Крушина ламка	<i>Frangula alnus</i> Mill.	кущ
920	Плющ звичайний	<i>Hedera helix</i> L.	кущ
921	Обліпиха	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	кущ
191	Ялівець звичайний	<i>Juniperus communis</i> L.	кущ
923	Ялівець козацький	<i>Juniperus sabina</i> L.	кущ
924	Бірючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	кущ
926	Жимолость голуба	<i>Lonicera caerulea</i> L.	кущ
927	Жимолость чорна	<i>Lonicera nigra</i> L.	кущ
929	Жимолость пухната	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	кущ
611	Яблуня лісова	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	кущ
522	Черемха звичайна	<i>Prunus padus</i> L.	кущ
526	Черемха пізня	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	кущ
523	Терен	<i>Prunus spinosa</i> L.	кущ
932	Жостір проносний	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	кущ
942	Порічки	<i>Ribes</i> sp.	кущ
935	Шипшина	<i>Rosa</i> spec.	кущ
905	Бузина чорна	<i>Sambucus nigra</i> L.	кущ
906	Бузина червона	<i>Sambucus racemosa</i> L.	кущ
943	Клокичка периста	<i>Staphylea pinnata</i>	кущ
909	Калина цілолиста	<i>Viburnum lantana</i> L.	кущ
910	Калина звичайна	<i>Viburnum opulus</i> L.	кущ

**Мертвa деревна рослинність і її частини без встановлення виду**

999	Невстановлена мертвa деревина дерева/ кущ/ пень
-----	---

## ДОДАТОК 2. Коригування довжини лінії залежно від величини ухилу

Таблиця 1. Коригування довжин для ПП- і ВК-радіусу та для трансекти мертвої деревини

Величина ухилу [%]	PF 500 м <sup>2</sup>	IF 2500 м <sup>-2</sup>	VK1 5 м <sup>2</sup>	VK2 10 м <sup>2</sup>	VK3 20 м <sup>2</sup>	Мертвa деревина
	Коригований радіус [м]					Довжина трансекти [м]
0	12.62	28.21	1.26	1.78	2.52	16
5	12.62	28.23	1.26	1.78	2.52	16.02
10	12.65	28.28	1.26	1.79	2.53	16.08
15	12.69	28.37	1.27	1.79	2.54	16.18
20	12.74	28.49	1.27	1.80	2.55	16.32
25	12.81	28.64	1.28	1.81	2.56	16.49
30	12.89	28.82	1.29	1.82	2.58	16.70
35	12.99	29.04	1.30	1.83	2.60	16.95
40	13.09	29.28	1.31	1.85	2.62	17.23
45	13.21	29.54	1.32	1.87	2.64	17.55
50	13.34	29.83	1.33	1.88	2.67	17.89
55	13.48	30.14	1.35	1.90	2.70	18.26
60	13.62	30.46	1.36	1.92	2.72	18.66
65	13.78	30.81	1.38	1.95	2.76	19.08
70	13.94	31.17	1.39	1.97	2.79	19.53
75	14.10	31.54	1.41	1.99	2.82	20.00
80	14.28	31.92	1.43	2.02	2.86	20.49
85	14.45	32.32	1.44	2.04	2.89	21.00
90	14.63	32.72	1.46	2.07	2.93	21.53
95	14.82	33.13	1.48	2.09	2.96	22.07
100	15.00	33.55	1.50	2.12	3.00	22.63
105	15.19	33.97	1.52	2.15	3.04	23.20
110	15.38	34.40	1.54	2.17	3.08	23.79
115	15.57	34.83	1.56	2.20	3.11	24.38
120	15.77	35.26	1.57	2.23	3.15	24.99
125	15.96	35.69	1.59	2.25	3.19	25.61
130	16.16	36.13	1.61	2.28	3.23	26.24
135	16.35	36.56	1.63	2.31	3.27	26.88
140	16.55	37.00	1.65	2.34	3.31	27.53
145	16.74	37.44	1.67	2.37	3.35	28.18
150	16.94	37.88	1.69	2.39	3.39	28.84

Таблиця II. Горизонтальна відстань залежно від величини ухилу місцевості

Величина ухилу [%]	Похила відстань [м]								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
5	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	44.9	49.9
10	10.0	14.9	19.9	24.9	29.9	34.8	39.8	44.8	49.8
15	9.9	14.8	19.8	24.7	29.7	34.6	39.6	44.5	49.4
20	9.8	14.7	19.6	24.5	29.4	34.3	39.2	44.1	49.0
25	9.7	14.6	19.4	24.3	29.1	34.0	38.8	43.7	48.5
30	9.6	14.4	19.2	23.9	28.7	33.5	38.3	43.1	47.9
35	9.4	14.2	18.9	23.6	28.3	33.0	37.8	42.5	47.2
40	9.3	13.9	18.6	23.2	27.9	32.5	37.1	41.8	46.4
45	9.1	13.7	18.2	22.8	27.4	31.9	36.5	41.0	45.6
50	8.9	13.4	17.9	22.4	26.8	31.3	35.8	40.2	44.7
55	8.8	13.1	17.5	21.9	26.3	30.7	35.0	39.4	43.8
60	8.6	12.9	17.1	21.4	25.7	30.0	34.3	38.6	42.9
65	8.4	12.6	16.8	21.0	25.2	29.3	33.5	37.7	41.9
70	8.2	12.3	16.4	20.5	24.6	28.7	32.8	36.9	41.0
75	8.0	12.0	16.0	20.0	24.0	28.0	32.0	36.0	40.0
80	7.8	11.7	15.6	19.5	23.4	27.3	31.2	35.1	39.0
85	7.6	11.4	15.2	19.0	22.9	26.7	30.5	34.3	38.1
90	7.4	11.1	14.9	18.6	22.3	26.0	29.7	33.4	37.2
95	7.2	10.9	14.5	18.1	21.7	25.4	29.0	32.6	36.2
100	7.1	10.6	14.1	17.7	21.2	24.7	28.3	31.8	35.4
105	6.9	10.3	13.8	17.2	20.7	24.1	27.6	31.0	34.5
110	6.7	10.1	13.5	16.8	20.2	23.5	26.9	30.3	33.6
115	6.6	9.8	13.1	16.4	19.7	23.0	26.2	29.5	32.8
120	6.4	9.6	12.8	16.0	19.2	22.4	25.6	28.8	32.0
125	6.2	9.4	12.5	15.6	18.7	21.9	25.0	28.1	31.2
130	6.1	9.1	12.2	15.2	18.3	21.3	24.4	27.4	30.5
135	6.0	8.9	11.9	14.9	17.9	20.8	23.8	26.8	29.8
140	5.8	8.7	11.6	14.5	17.4	20.3	23.2	26.2	29.1
145	5.7	8.5	11.4	14.2	17.0	19.9	22.7	25.5	28.4
150	5.5	8.3	11.1	13.9	16.6	19.4	22.2	25.0	27.7

Розрахункова формула:  $d_s = d * \sqrt{1 + \frac{\alpha^2}{10000}}$

d горизонтальна відстань

$d_s$  похила відстань

$\alpha$  величина ухилу у %

Таблиця III. Похила відстань залежно від величини ухилу місцевості

Величина ухилу [%]	Горизонтальна відстань [м]								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0
5	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.1	50.1
10	10.0	15.1	20.1	25.1	30.1	35.2	40.2	45.2	50.2
15	10.1	15.2	20.2	25.3	30.3	35.4	40.4	45.5	50.6
20	10.2	15.3	20.4	25.5	30.6	35.7	40.8	45.9	51.0
25	10.3	15.5	20.6	25.8	30.9	36.1	41.2	46.4	51.5
30	10.4	15.7	20.9	26.1	31.3	36.5	41.8	47.0	52.2
35	10.6	15.9	21.2	26.5	31.8	37.1	42.4	47.7	53.0
40	10.8	16.2	21.5	26.9	32.3	37.7	43.1	48.5	53.9
45	11.0	16.4	21.9	27.4	32.9	38.4	43.9	49.3	54.8
50	11.2	16.8	22.4	28.0	33.5	39.1	44.7	50.3	55.9
55	11.4	17.1	22.8	28.5	34.2	39.9	45.7	51.4	57.1
60	11.7	17.5	23.3	29.2	35.0	40.8	46.6	52.5	58.3
65	11.9	17.9	23.9	29.8	35.8	41.7	47.7	53.7	59.6
70	12.2	18.3	24.4	30.5	36.6	42.7	48.8	54.9	61.0
75	12.5	18.8	25.0	31.3	37.5	43.8	50.0	56.3	62.5
80	12.8	19.2	25.6	32.0	38.4	44.8	51.2	57.6	64.0
85	13.1	19.7	26.2	32.8	39.4	45.9	52.5	59.1	65.6
90	13.5	20.2	26.9	33.6	40.4	47.1	53.8	60.5	67.3
95	13.8	20.7	27.6	34.5	41.4	48.3	55.2	62.1	69.0
100	14.1	21.2	28.3	35.4	42.4	49.5	56.6	63.6	70.7
105	14.5	21.8	29.0	36.3	43.5	50.8	58.0	65.3	72.5
110	14.9	22.3	29.7	37.2	44.6	52.0	59.5	66.9	74.3
115	15.2	22.9	30.5	38.1	45.7	53.3	61.0	68.6	76.2
120	15.6	23.4	31.2	39.1	46.9	54.7	62.5	70.3	78.1
125	16.0	24.0	32.0	40.0	48.0	56.0	64.0	72.0	80.0
130	16.4	24.6	32.8	41.0	49.2	57.4	65.6	73.8	82.0
135	16.8	25.2	33.6	42.0	50.4	58.8	67.2	75.6	84.0
140	17.2	25.8	34.4	43.0	51.6	60.2	68.8	77.4	86.0
145	17.6	26.4	35.2	44.0	52.8	61.6	70.5	79.3	88.1
150	18.0	27.0	36.1	45.1	54.1	63.1	72.1	81.1	90.1

Розрахункова формула:  $d = \frac{d_s}{\sqrt{1 + \frac{\alpha^2}{10000}}}$

$d$  горизонтальна відстань;

$d_s$  похила відстань;

$\alpha$  величина ухилу у %.

### ДОДАТОК 3. Визначник для лобарії легеневої - *Lobaria pulmonaria*

*Lobaria pulmonaria* – це великі листки зелено-сірого, а у вологому середовищі насичено-зеленого кольору з глибокими западинами. Нижня поверхня нерівна, з білуватими голими опукlostями, що відповідають западинам верхньої поверхні, відокремленими одна від однієї темними ділянками, покритими короткими ризоїдами. При змочуванні площа листка стає зеленою, а не темно сірою або темно-сірою (що властиво лишайнику собачому чи голубим водоростям). Листувата слань лобарії легеневої 10-30 см завдовжки і 5-20 см ширини. Вона має вигляд широкої листоподібної пластинки, по краях округло вирізаної і такої, що утворює короткі широкі лопаті (1-5 см шириною). Зазвичай лобарія легенева прикріпляється до кори дерева або поверхні скель краєм, за допомогою бічного гомфа. При цьому велика частина слані залишається вільною і звисає.

Лобарію легеневу можна переплутати з лишайником собачим (*Peltigera aphthosa*), який росте на землі. Цей вид має великі чорні потовщення при основі шириною біля 1 мм і дуже рідко його листки мають глибокі западини, що притаманно для лобарії легеневої.



1 cm

*Lobaria pulmonaria*



1 cm

*Peltigera aphthosa*

1 cm



*Lobaria pulmonaria.*

## ДОДАТОК 4. СПИСОК ПРИЛАДІВ ТА МАТЕРІАЛІВ

### **Документація**

- достатня кількість формуллярів та чистого паперу;
- олівці, маркери, ручки (м'які олівці для паперу), крейда, маркер;
- дошка із зажимом;
- методичні вказівки зі статистичної інвентаризації (цей документ);
- карта з позначками пробних площ та точками прив'язки;
- опис точок прив'язки;
- детальний план (ортофотознімок) для всіх точок прив'язки та пробних площ;
- інструкція для електронних приладів (Vertex, GPS Garmin und Trimble, гіпсометр).

### **Матеріальне забезпечення і вимірювальні прилади:**

2 рюкзаки;

жилет-1, до якого додається:

- 1 екліметр SUUNTO (PM 5/400 PC);
- 1 рулетка 20 м;
- 1 трансондер (для висотоміра "Vertex");
- 1 кишеневий ніж "Victorinox";
- 1 рулетка для заміру окружності стовбура.

жилет-2, до нього додається

- 1 висотомір Vertex IV (або III);
- 1 компас SUUNTO (KB 14/400 gon);

1 бусоль MERIDIAN 400 gon;

1 тринога;

1 висок для штативу;

Criterion RD 1000 (1 прилад на 2 групи);

1 GPS Garmin etrex SUMMIT;

1 GPS Trimble GeoXH;

Замінні батарейки для Vertex/Transponder і GPS;

1 калькулятор;

1 мірна вилка Haglöf MANTAX голуба 80 см;

2 мірні вилки для підросту (пластикова);

1 рулетка 50 м;

1 гіпсометр THOMMEN;

2 складний метр;

2 віхи 2 м;

дубові кілки (1 для маркування + 1 без маркування для однієї пробної площини);

1 молоток;

1 аптечка;

1 фотоапарат Sony DSC-WX1.